



WORLD BANK GROUP



ECREEE
TOWARDS SUSTAINABLE ENERGY

PROJET RÉGIONAL D'ÉLECTRIFICATION HORS RÉSEAU

**Évaluation du marché de l'énergie solaire hors réseau
et conception de dispositifs de soutien au secteur privé**

RAPPORT SÉNÉGAL

JUILLET 2019



TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES TABLEAUX	7
ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES	10
REMERCIEMENTS	12
DÉFINITIONS CLÉS	13
RÉSUMÉ	16
I. ÉTAT DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE ET L'ENVIRONNEMENT FAVORABLE AU MARCHÉ SOLAIRE	38
1.1 Aperçu du pays	38
1.2 Marché de l'énergie	39
1.2.1 Aperçu du secteur de l'énergie	39
1.2.2 Accès à l'électricité: réseau et hors réseau	39
1.2.2.1 Aperçu du marché hors réseau	40
1.2.2.2 Demande et composition de l'offre et de la production	43
1.2.2.3 Réseau de transport et de distribution	44
1.2.2.4 Analyse de l'électrification au moindre coût.....	47
1.2.2.5 Participation inclusive.....	57
1.2.3 Principaux défis	58
1.3 Politique et réglementation nationale	61
1.3.1 Politique nationale d'électrification	61
1.3.2 Plan national intégré d'électrification	61
1.3.3 Loi sur l'énergie et l'électricité	62
1.3.4 Cadre pour les systèmes solaires autonomes	62
1.3.4.1 Existence de programmes nationaux spécifiques	65
1.3.4.2 Incitations financières	65
1.3.4.3 Normes et qualité	65
1.3.4.4 Contrats et schémas de concession	65
1.3.4.5 Réglementation d'un modèle de business spécifique	66
1.3.5 Renforcement des capacités et assistance technique	68
1.4 Initiatives de développement	73
1.4.1 Initiatives du Gouvernement National	73
1.4.2 Programmes des Institutions Financières au Développement et des bailleurs	74
1.4.3 Autres initiatives	76

II. ÉVALUATION DU MARCHÉ DU SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE HORS RESEAU...77

2.1	Demande - Ménages	78
2.1.1	Aperçu du segment du marché des ménages	78
2.1.2	Analyse de la demande du segment du marché des ménages	85
2.1.3	Le marché des appareils solaires ménages sans financement pour le consommateur ..	93
2.1.4	Le marché financé pour les solutions solaires hors réseau	96
2.1.5	Perceptions, intérêt et sensibilisation des consommateurs	100
2.2	Demande – Institutionnel	102
2.2.1	Aperçu du segment du marché institutionnel.....	102
2.2.2	Analyse de la demande du segment du marché institutionnel	102
2.2.3	Capacité de payer et accès au financement.....	107
2.3	Demande - Utilisation productive	108
2.3.1	Aperçu du segment du marché de l'utilisation productive	108
2.3.2	Analyse de la demande du segment du marché de l'utilisation productive	111
2.3.3	Capacité de payer et accès au financement.....	121
2.4	Chaîne d'approvisionnement	123
2.4.1	Aperçu du marché commercial des équipements solaires PV	123
2.4.2	Vue d'ensemble des sociétés des systèmes solaires hors réseau en Afrique et niveau d'intérêt dans la région	125
2.4.3	Marché, produits et entreprises du secteur solaire au Sénégal.....	127
2.4.4	Aperçu des modèles économiques	130
2.4.5	Le rôle des fournisseurs de produits/équipement solaire non-conformes aux normes.....	135
2.4.6	Qualité d'équipements et impact des équipements non certifié.....	135
2.4.7	Capacité locale à gérer les activités commerciales, d'installation et d'entretien	135
2.4.8	Besoins de renforcement des capacités du segment du marché des fournisseurs	136
2.5	Principales caractéristiques du marché	139
2.5.1	Obstacles à la croissance du marché du solaire photovoltaïque hors réseau	139
2.5.2	Moteurs de la croissance du marché du solaire photovoltaïque hors réseau	141
2.5.3	Participation inclusive.....	142

III. ANALYSE DU RÔLE DES INSTITUTIONS FINANCIÈRES.....	144
3.1 Introduction aux produits financiers pour le secteur hors réseau	144
3.1.1 Produits financiers destinés aux utilisateurs finaux	144
3.1.2 Produits financiers pour les fournisseurs/prestataires de services	146
3.2 Aperçu des marchés financiers	148
3.2.1 Structure du marché	148
3.2.2 Inclusion financière.....	152
3.2.3 Contexte des prêts commerciaux	160
3.2.4 Prêts au secteur solaire photovoltaïque hors réseau.....	164
2.5.3.1 Programmes d'appui aux institutions financières pour les prêts dans le solaire hors réseau ..	165
2.5.3.2 Principaux obstacles aux prêts dans le solaire hors réseau	165
3.3 Institutions financières	167
3.3.1 Institutions Financières au Développement	167
3.3.2 Institutions de Microfinance	168
3.3.3 Institutions financières informelles.....	170
3.3.4 Incidence sur les investisseurs	172
3.3.5 Financement participatif	173
3.4 Résumé des constatations	174
ANNEXE 1: MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 1.....	179
ANNEXE 2: MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 2.....	183
ANNEXE 3: MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 3.....	202
ANNEXE 4: ÉVALUATION DU GENRE	204
RÉFÉRENCES.....	212

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Objectifs clés du Programme National d'Électrification Rurale (PNER)..... 41

Figure 2: Taux d'électrification par département, 2014 42

Figure 3: Réseau de transport et de distribution d'électricité 45

Figure 4: Accès à l'électricité fiable pour les entreprises et les ménages en Afrique 46

Figure 5: Densité de la population, 2015..... 49

Figure 6: Répartition des localités par option d'électrification au moindre coût, 2023 51

Figure 7: Répartition des localités par option d'électrification au moindre coût, 2030 52

Figure 8: Installations sociales identifiées pour les solutions réseaux, mini-réseaux et autonomes, 2023 et 2030 53

Figure 9: Répartition des installations sociales potentielles hors réseau, 2023 et 2030 54

Figure 10: Estimation du nombre de ménages et de la part de la population adaptés aux systèmes OGS, 2023 et 2030 55

Figure 11: Nombre estimé des localités électrifiées par méthode d'électrification, 2025..... 56

Figure 12: Taux d'inscription dans l'enseignement supérieur 57

Figure 13: Tarifs moyens des utilisateurs finaux dans les pays de la CEDEAO, 2018..... 59

Figure 14: Tarif commercial en dépassement du tarif résidentiel dans les pays de la CEDEAO, 2018..... 59

Figure 15: Cadre politique et réglementaire pour les systèmes autonomes 63

Figure 16: Répartition des scores d'accès à l'électricité RISE dans les pays à déficit d'accès, 2017 64

Figure 17: Taux de pénétration de l'Internet mobile en Afrique de l'Ouest, 2017 66

Figure 18: Accès à l'électricité et possession de téléphones portables en Afrique subsaharienne, 2016 67

Figure 19: Répartition des ménages hors réseau potentiels par région, 2023 82

Figure 20: Répartition des ménages hors réseau potentiels par région, 2030 83

Figure 21: Nombre estimé de ménages hors réseau par région, 2023 et 2030 84

Figure 22: Pourcentage estimé des ménages hors réseau par région, 2023 et 2030..... 84

Figure 23: Description des systèmes PV domestiques et des segments de marché 89

Figure 24: Budget énergétique annuel des ménages par quintile, des coûts énergétiques annuels et du coût des équivalents solaires 91

Figure 25: Nombre estimé de ménages en mesure de payer au comptant l'achat de systèmes OGS par groupe de revenu 94

Figure 26: Nombre estimé de ménages pouvant se permettre d'acheter des systèmes OGS financés, par catégorie de revenu 97

Figure 27: Estimation du marché potentiel au comptant et financé pour les OGS dans le segment des ménages par type de système	98
Figure 28: Voies de passage de l'électricité à la génération de revenus	109
Figure 29: Analyse des coûts, des revenus et des bénéfices pour diverses applications d'utilisation productive hors réseau	110
Figure 30: Pourcentage des ventes perdues en raison de pannes d'électricité et pourcentage d'entreprises ayant un groupe électrogène	112
Figure 31: Zones adaptées à l'irrigation de surface et aux localités identifiées adaptés aux pompes solaires hors réseau.....	116
Figure 32: Estimation des dépenses annuelles hors réseau des ménages pour l'éclairage et la recharge des téléphones portables.....	118
Figure 33: Couverture géographique du réseau de téléphonie mobile.....	120
Figure 34: Aperçu du marché et de la chaîne d'approvisionnement de l'énergie solaire hors réseau	124
Figure 35: Niveau d'intérêt des principaux fournisseurs pour les marchés hors réseau d'Afrique de l'Ouest et du Sahel.....	126
Figure 36: Classement de l'attractivité du marché en PAYG pour certains pays d'Afrique.....	133
Figure 37: Principaux obstacles à la participation des femmes à l'élargissement de l'accès à l'énergie.....	142
Figure 38: DAB et succursales de banques commerciales pour 100 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel, 2017.....	153
Figure 39: Part d'adultes disposant d'un compte d'argent mobile en Afrique de l'Ouest et au Sahel (%), 2014 et 2017	154
Figure 40: Transactions d'argent mobile pour 1 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel, 2014 et 2017	155
Figure 41: Part des adultes ayant accès aux services financiers en Afrique de l'Ouest et au Sahel (%), 2011 et 2017	156
Figure 42: Propriété de comptes par les institutions financières	157
Figure 43: Marché de la monnaie mobile dans l'UEMOA - Pourcentage du volume des transactions par pays, 2016	157
Figure 44: Inclusion financière - L'écart entre les sexes au Sénégal	159
Figure 45: Écart entre les sexes dans l'argent mobile, 2017.....	160
Figure 46: Structure des échéances des dépôts.....	161
Figure 47: Structure des échéances des prêts	161
Figure 48: Taux d'intérêt sur les dépôts (%)	162
Figure 49: Taux d'intérêt sur les prêts (%).....	163
Figure 50: Investissement des IFD dans les pays d'Afrique de l'Ouest, 2005-2015	167
Figure 51: Les dépôts de la microfinance dans l'UEMOA	169
Figure 52: Les prêts de la microfinance dans l'UEMOA.....	169
Figure 53: Part de l'épargne des adultes au cours de la dernière année (%), 2017	171
Figure 54: Investissements hors IFD dans les pays d'Afrique de l'Ouest, 2005-2015.....	172

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Indicateurs Macroéconomiques et Sociaux 38

Tableau 2: Acteurs institutionnels et acteurs du marché dans le secteur de l'énergie 39

Tableau 3: Indicateurs du secteur de l'électricité, 2017 43

Tableau 4: Capacité installée actuelle et prévue 44

Tableau 5: Résultats de l'analyse de l'électrification au moindre coût..... 50

Tableau 6: Part estimée de la population desservie par des systèmes hors réseau 56

Tableau 7: Lacunes dans le cadre politique et réglementaire hors réseau..... 68

Tableau 8: Programmes de développement hors réseau du gouvernement national..... 73

Tableau 9: Programmes de développement hors réseau financés par les IFD et les bailleurs..... 74

Tableau 10: Demande potentielle totale indicative du marché au comptant pour les produits solaires photovoltaïques hors réseau au Sénégal, 2018..... 78

Tableau 11: Segments du marché de la consommation des ménages 79

Tableau 12: Effectifs de la pauvreté au Sénégal, 2011 80

Tableau 13: Technologie et coûts de l'énergie en milieu rural..... 86

Tableau 14: Coûts énergétiques typiques par niveaux 87

Tableau 15: Dépenses énergétiques des différentes catégories de revenu 90

Tableau 16: Estimation du potentiel du marché au comptant pour le secteur des ménages 95

Tableau 17: Estimation du potentiel du marché financé pour le secteur des ménages 99

Tableau 18: Potentiel total indicatif du marché au comptant pour le secteur institutionnel 102

Tableau 19: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'approvisionnement en eau 103

Tableau 20: Estimation du potentiel du marché au comptant pour l'approvisionnement en eau 103

Tableau 21: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de la santé..... 104

Tableau 22: Catégorisation des établissements de santé et demande d'électricité..... 104

Tableau 23: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les établissements de santé..... 105

Tableau 24: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'éducation..... 105

Tableau 25: Catégorisation des centres d'éducation et demande d'électricité..... 106

Tableau 26: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les écoles primaires et secondaires..... 106

Tableau 27: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'éclairage public	106
Tableau 28: Estimation du potentiel du marché au comptant pour l'éclairage public	107
Tableau 29: Aperçu des applications à utilisation productive.....	110
Tableau 30: Potentiel total indicatif du marché au comptant pour le secteur de l'utilisation productive	111
Tableau 31: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les PME - Barbiers et tailleurs.....	113
Tableau 32: Principaux projets financés par des donateurs dans le domaine de l'agriculture et de l'irrigation au Sénégal.....	115
Tableau 33: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Irrigation	117
Tableau 34: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Mouture.....	117
Tableau 35: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Réfrigération.....	118
Tableau 36: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les entreprises de recharge de téléphone mobile.....	121
Tableau 37: Classification par niveau des entreprises du secteur solaire	123
Tableau 38: Volume total des ventes et revenus au comptant des systèmes autonomes au Sénégal, 2016-2017	128
Tableau 39: Volume des ventes et chiffre d'affaires au comptant et en PAYG des produits pico solaire, S1 2018.....	128
Tableau 40: Produits et composants solaires hors réseau au Sénégal	129
Tableau 41: Estimation des prix des systèmes et composants solaires au Sénégal	130
Tableau 42: Aperçu des modèles économiques de l'énergie solaire hors réseau.....	132
Tableau 43: Évolution des modèles économiques dans le domaine de l'énergie solaire hors réseau.....	134
Tableau 44: Renforcement des capacités et de l'assistance technique pour la chaîne d'approvisionnement des OGS au Sénégal	138
Tableau 45: Principaux obstacles à la croissance du marché du solaire hors réseau au Sénégal	139
Tableau 46: Principaux moteurs de la croissance du marché du solaire hors réseau au Sénégal.....	141
Tableau 47: Part de marché des institutions financières dans l'UEMOA, 2017.....	148
Tableau 48: Institutions financières agréées au Sénégal, 2017	149
Tableau 49: Prêts non productifs du secteur bancaire par rapport au total des prêts (%).....	150
Tableau 50: Indicateurs d'adéquation des fonds propres du secteur bancaire.....	150
Tableau 51: Liquidité du secteur bancaire	151
Tableau 52: Indicateurs de rentabilité du secteur bancaire.....	151
Tableau 53: Répartition du crédit par secteur	151
Tableau 54: Taux de change officiel (CFA-USD)	164

Tableau 55: Indicateurs de performance du secteur de la microfinance	170
Tableau 56: Investissements directs étrangers au Sénégal	173

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

AEME	Agence pour l'Économie et la Maîtrise de l'Énergie
AFD	Agence Française de Développement
AIE	Agence Internationale de l'Énergie
ANER	Agence National pour les Énergies Renouvelables
ASD	African Solar Designs
ASER	Agence Sénégalaise d'Electrification Rurale
ASN	Association Sénégalaise de Normalisation
BAD	Banque Africaine de Développement
BCEAO	Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest
BEAC	Banque des États de l'Afrique Centrale
BIC	Bureaux d'Information sur le Crédit
BIDC	Banque d'Investissement pour le Développement de la CEDEAO
BOAD	Banque Ouest Africaine de Développement
C&I	Commerciale et Industrielle
CEADIR	Climate Economic Analysis for Development, Investment and Resilience
CEDEAO	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
CEEAC	Communauté économique des États de l'Afrique Centrale
CEMAC	Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale
CEREEC	Le Centre pour l'Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO
CFA	Communauté Financière Africaine
COPERES	Conseil Patronal des Énergies Renouvelables du Sénégal
CRSE	Commission de Régulation du Secteur de l'Électricité
ERILS	Electrification Rurale par des Initiatives Locales
ERSEN	Électrification Rurale au Sénégal
EUR	Euro
EVA	Energio Verda Africa
F&E	Fonctionnement et l'entretien
FAO	Food and Agriculture Organization
FEI	Facility for Energy Inclusion
FER	Fond d'Electrification Rurale
FGD	Focus Group Discussion (groupes de discussion)
FMI	Fonds monétaire international
GIIN	Global Impact Investing Network
GOGLA	Global Off-Grid Lighting Association
GoS	Government of Senegal (Gouvernement du Sénégal)
GSMA	Groupe Spéciale Mobile Association
HC	Health Center (Centre de santé)
HDI	Human Development Index (Indice de développement humain)
HH	Household (Ménage)
IEC	International Electrotechnical Commission
IF	Institutions financières
IFC	International Finance Corporation (Société financière internationale)
IFD	Institutions de Financement du Développement
IMF	Institutions de microfinance
IPP	Independent Power Producer (Producteur indépendant d'électricité)
IRENA	International Renewable Energy Agency (Agence internationale des Énergies Renouvelables)
kWh	Kilowatt-hour (Kilowatt par heure)

MPE	Ministère du Pétrole et des Énergies
MTF	Multi-Tier Energy Access Framework
MW	Mégawatt
NPL	Non-Performing Loan (Prêt non productif)
OGS	Off-Grid Solar (Solaire Hors Réseau)
OGEF	Off-Grid Energy Access Fund
OHADA	L'Organisation pour l'Harmonisation en Afrique du Droit des Affaires
OMVS	Organization pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
ONG	Organisation non gouvernementale
PANER	Plan d'Action National pour les Énergies Renouvelables
PASER	Plan d'Action Sénégalais d'Électrification Rurale
PAYG	Pay-as-you-go
PIB	Produit Intérieur Brut
PME	Petite et Moyenne Entreprise
PNER	Programme National d'Électrification Rurale
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUER	Programme National d'Urgence d'Électrification Rurale
PPER	Programmes Prioritaires d'Electrification Rurale
PPP	Public Private Partnership (Partenariat public-privé)
PREM	Programme Énergétique Multisectoriel
PSE	Plan Sénégal Émergent
PUDC	Programme d'Urgence de Développement Communautaire
PUE	Productive Use of Energy (Utilisation Productive de l'énergie)
PV	Photovoltaïque
RE	Renewable Energy (Energie renouvelable)
RISE	Regulatory Indicators for Sustainable Energy (indicateurs réglementaires pour l'énergie durable de la Banque mondiale)
RNB	Revenu National Brut
ROA	Return on Assets (Retour sur les actifs)
ROE	Return on Equity (Retour sur les capitaux)
ROGEP	Regional Off-Grid Electrification Project (Projet régional d'électrification hors réseau)
SEforALL	Sustainable Energy for All (L'énergie durable pour tous)
SEFA	Sustainable Energy Fund for Africa (Fonds pour l'énergie durable en Afrique)
SENELEC	Société Nationale d'Électricité
SHS	Solar Home System (Système solaire domestique)
SIG	Système d'information géographique
SNEEG	Stratégie Nationale pour l'Égalité et l'Équité du Sénégal
SSA	Sub-Saharan Africa (Afrique Subsaharienne)
SUNREF	Sustainable Use of Natural Resources and Energy Finance
SSA	Sub-Saharan Africa (Afrique Subsaharienne)
TA	Technical Assistance (Assistance Technique)
TVA	Taxe sur la Valeur Ajoutée
UEMOA/WAEMU	Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine/ West African Economic and Monetary Union
USAID	United States Agency for International Development
USD	United States Dollar
WAPP	West African Power Pool (Pool énergétique d'Afrique de l'Ouest)
WB	World Bank (Banque mondiale)
Wh	Watt-hour (Watt par heure)
Wp	Watt peak (Watt maximum)

REMERCIEMENTS

Le consortium composé de GreenMax Capital Advisors (GreenMax), African Solar Designs (ASD) et Energo Verda Africa (EVA) souhaite remercier le Centre pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO (CEREEC), notamment Mahama Kappiah, directeur exécutif, CEREEC; Festus William Lartey Amoyaw, coordinateur du projet ROGEP; ainsi que toute l'équipe d'experts et de spécialistes techniques du ROGEP: Hamadou Tchiemogo, Nouhou Amadou Seini, Daniel Paco, Ermelinda Tavares Lima, Sire Abdoul Diallo et Collins Osaë pour leur leadership et leurs conseils. Nous voudrions également remercier Nicola Bugatti, Yuri Handem et Kwabena Adom Opare pour leur soutien.

En outre, nous tenons à remercier les personnes et organisations suivantes au Sénégal pour leur aide :

Le Ministère du Pétrole et de l'Energie ; M. Ibrahima Niane, Directeur de l'Électricité et Point Focal du ROGEP ; M. Abdoulaye Ba, Vice-Président du Conseil patronal des énergies renouvelables du Sénégal (Conseil Patronal des Energies Renouvelables du Senegal, COPERES) et tous les membres du Conseil ayant participé à la présente étude; ainsi que tous les participants aux groupes de discussion et aux enquêtes dans le pays. Ce rapport n'aurait pas été possible sans leur soutien.

Nous voudrions particulièrement remercier Abdoulaye Ba pour ses contributions significatives à cet effort de recherche.

NB: Les constatations, analyses, conclusions et recommandations exprimées dans ce rapport sont celles des auteurs - elles ne représentent pas nécessairement les points de vue du CEREEC, de la Banque Mondiale ou des personnes et organisations qui ont contribué à cette étude.

DÉFINITIONS CLÉS

ACCÈS À L'ÉLECTRICITÉ

Aux fins de cette analyse, les chiffres sur les taux d'électrification nationaux, urbains et ruraux sont tirés du rapport « Energy Access Outlook Report 2017 » de l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE).¹ Bien que les autorités locales (ministères de l'énergie, agences d'électrification rurale, services publics, etc.) puissent disposer de données différentes ou plus actuelles sur l'électrification, une source unique, uniformément acceptée, était nécessaire comme base de référence pour évaluer les chiffres d'accès à l'électricité pour les 19 pays analysés dans le cadre de cette évaluation du marché régional.

Il n'existe pas de définition unique pour l'accès moderne à l'énergie acceptée et adoptée internationalement. L'AIE définit l'accès à l'énergie comme «un ménage disposant d'un accès fiable et abordable à la fois à des installations de cuisson propres et à l'électricité, ce qui est suffisant pour fournir initialement un groupe de services énergétiques de base, puis un niveau croissant d'électricité pour atteindre la moyenne régionale.»² Un «ensemble de services énergétiques de base» signifie, au minimum, plusieurs ampoules, un éclairage de tâche (tel qu'une lampe de poche/torche ou une lanterne), un chargeur de téléphone et une radio. Cette définition de l'accès à l'énergie sert de référence pour mesurer les progrès accomplis dans la réalisation de l'objectif de développement durable n° 7 des Nations Unies.³ Les statistiques d'accès à l'électricité de l'AIE présentées dans ce rapport incluent les connexions des ménages, soit à partir d'un réseau, soit à partir d'une source hors réseau utilisant des énergies renouvelables ; l'approche exclut les connexions illégales. Les données proviennent autant que possible des gouvernements, complétées par des données provenant de banques de développement multilatérales, de diverses organisations internationales et d'autres statistiques accessibles au public.

Le cadre multi-niveau pour l'accès à l'énergie (Multi-Tier Energy Access Framework, MTF) est également utilisé comme référence tout au long de ce rapport. Au lieu de mesurer l'accès à l'électricité en tant que connexion domestique à un réseau électrique, le MTF considère l'accès à l'électricité selon un continuum de niveaux de service (paliers) et selon une série d'indicateurs, notamment la capacité, la disponibilité / durée de fourniture, la fiabilité, la qualité, l'accessibilité, la légalité et la santé / sécurité.⁴

LE SOLAIRE HORS-RÉSEAU / AUTONOME

Le terme “hors réseau” tel qu'il est largement utilisé dans le présent rapport (par exemple “secteur hors réseau”), désigne à la fois les mini-réseaux et les systèmes autonomes. L'utilisation de l'acronyme “OGS” ou de l'acronyme “off-grid solar” ne s'applique qu'aux systèmes solaires autonomes et ne comprend pas les mini-réseaux. Cette évaluation de marché est principalement axée sur le secteur de l'énergie solaire autonome. Alors que les micro/mini-réseaux fournissent généralement de l'électricité à une petite communauté, les systèmes solaires autonomes ne sont pas connectés à un système de distribution d'électricité et incluent généralement une batterie, mais peuvent également être utilisés avec un générateur diesel, une éolienne, etc. La technologie autonome solaire comprend les éléments suivants :

- Pico solaires / Lanternes solaires⁵
- Systèmes solaires à module unique (DC)⁶

¹ https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf

² <https://www.iea.org/energyaccess/methodology/>

³ <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg7>

⁴ “Multi-Tier Framework for Measuring Energy Access,” World Bank ESMAF: <https://www.esmap.org/node/55526>

⁵ Typiquement moins de 10 Wp; éclairage tout-en-un et / ou chargement du téléphone; permet un accès partiel ou total à l'électricité de niveau 1

⁶ Typiquement 11-100 Wp; capable d'alimenter quelques appareils (lampes, chargement de téléphone portable, télévision, radio, ventilateur, etc.); souvent appelé système de maison solaire «plug-and-play» lorsque les composants sont vendus comme un ensemble; permet un accès électrique total de niveau 1 ou supérieur

- Systèmes solaires à modules multiples (AC)⁷
- Grands systèmes solaires (AC)⁸

En plus de fournir un accès à l'électricité, les produits / systèmes solaires autonomes prennent également en charge un large éventail d'applications productives (par exemple, pompage solaire d'eau, transformation agricole, équipement de broyage/moulin, réfrigération, etc.).

Multi-tier Matrix for Measuring Access to Household Electricity Supply

		TIER 0	TIER 1	TIER 2	TIER 3	TIER 4	TIER 5	
ATTRIBUTES	1. Peak Capacity	Power capacity ratings ²⁸ (in W or daily Wh)	Min 3 W	Min 50 W	Min 200 W	Min 800 W	Min 2 kW	
			Min 12 Wh	Min 200 Wh	Min 1.0 kWh	Min 3.4 kWh	Min 8.2 kWh	
		OR Services	Lighting of 1,000 lmhr/day	Electrical lighting, air circulation, television, and phone charging are possible				
	2. Availability (Duration)	Hours per day	Min 4 hrs	Min 4 hrs	Min 8 hrs	Min 16 hrs	Min 23 hrs	
		Hours per evening	Min 1 hr	Min 2 hrs	Min 3 hrs	Min 4 hrs	Min 4 hrs	
	3. Reliability						Max 14 disruptions per week	Max 3 disruptions per week of total duration <2 hrs
	4. Quality						Voltage problems do not affect the use of desired appliances	
	5. Affordability						Cost of a standard consumption package of 365 kWh/year < 5% of household income	
6. Legality						Bill is paid to the utility, pre-paid card seller, or authorized representative		
7. Health & Safety						Absence of past accidents and perception of high risk in the future		

Source: Banque Mondiale

⁷ Typiquement 101-500 Wp; capable d'alimenter plusieurs appareils; nécessite un petit inverseur

⁸ Généralement supérieur à 500 Wp; le plus souvent utilisé pour alimenter une grande maison; nécessite un grand inverseur

AFRIQUE DE L'OUEST ET LE SAHEL

Le terme «Afrique de l'Ouest et le Sahel», tel qu'il est utilisé tout au long du rapport, désigne les 19 pays couverts par la première phase du Projet d'Electrification Régionale Hors Réseau (Regional Off-Grid Electrification Project, ROGEP). Ces pays incluent les 15 États membres de la Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO): Bénin, Burkina Faso, Cap Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Libéria, Mali, Niger, Nigéria, Sierra Leone, Sénégal et Togo - plus le Cameroun, la République Centrafricaine, le Tchad et la Mauritanie.

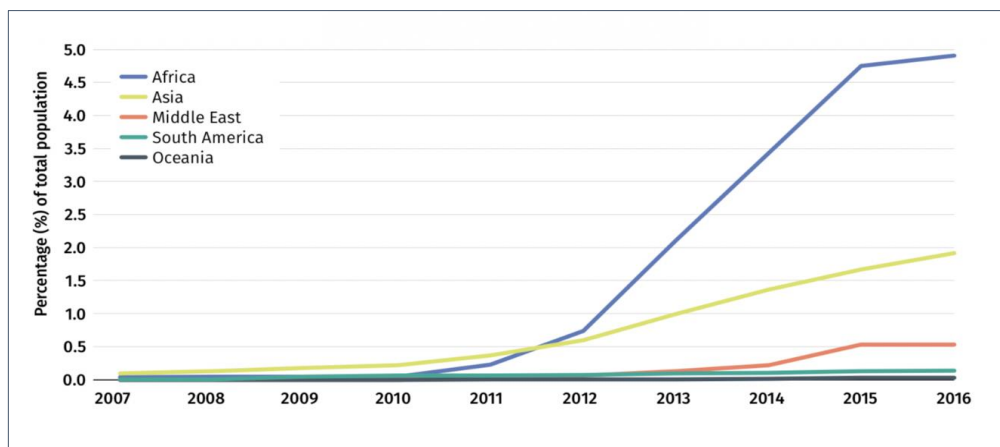


RÉSUMÉ

I. INTRODUCTION

L'accès à l'électricité en Afrique subsaharienne s'est considérablement amélioré au cours de la dernière décennie. Le nombre de personnes sans accès à l'électricité dans la région a cessé d'augmenter pour la première fois en 2013 et a depuis diminué.⁹ Bien que les connexions aux réseaux demeurent la principale méthode d'électrification, l'accès à l'électricité à travers les systèmes d'énergie renouvelable hors réseau s'est considérablement développé. L'utilisation de l'énergie solaire hors réseau (off-grid solar, OGS) est en augmentation, les pays africains représentant la plus grande partie de la croissance du secteur au cours de la dernière décennie (**Figure ES-1**). Le rythme de l'électrification solaire s'est accéléré plus rapidement en Afrique subsaharienne que partout ailleurs dans le monde.¹⁰ Afin de réaliser l'électrification universelle d'ici 2030, l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) estime que plus de la moitié des nouvelles connexions d'accès à l'électricité de l'Afrique subsaharienne entre 2017 et 2030 devront être réalisées au moyen de systèmes décentralisés (mini-réseaux et systèmes solaires autonomes), les technologies solaires représentant près de 60% de ces connexions.¹¹

Figure ES-1: Taux d'accès solaire hors réseau par région



Source: Agence Internationale des Énergies Renouvelables

Malgré ces progrès, les efforts des gouvernements pour augmenter l'accès à l'électricité en Afrique ont eu du mal à suivre le rythme de l'expansion démographique rapide et de la demande croissante. De nombreux pays de la région doivent faire face aux défis interdépendants de la pauvreté énergétique, la sécurité énergétique et du changement climatique (entre autres défis sociopolitiques, économiques et de développement), qui ralentissent collectivement l'adoption des énergies renouvelables et le rythme de croissance du marché hors réseau. Les taux d'accès à l'énergie restent particulièrement faibles dans les zones rurales, où le taux d'électrification est inférieur à 25% en Afrique subsaharienne.¹² Cela est dû en partie à l'écart existant entre les besoins en infrastructures du secteur d'électricité et la disponibilité des ressources nécessaires pour développer l'électrification à travers l'extension du réseau. L'extension du réseau aux zones rurales peut être difficile en raison des distances assez longues et de la faible densité de population.

⁹ "Energy Access Outlook, 2017: From Poverty to Prosperity," International Energy Agency, (2017):

https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf

¹⁰ "Tracking SDG7 – The Energy Access Report 2018," The World Bank, IEA, IRENA, UN Statistics Division and the WHO, (2018):

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29812>

¹¹ Tracking SDG7 – The Energy Access Report, 2018.

¹² IEA Energy Access Outlook, 2017.

À partir de 2016, plus de 200 millions de personnes en Afrique de l'Ouest et au Sahel - plus de la moitié de la population de la région - n'avaient pas d'accès à l'électricité. Ce chiffre représente près d'un tiers de la population totale non électrifiée de l'Afrique. Les taux d'électrification urbaine et rurale varient considérablement d'une région à l'autre, avec un taux d'accès moyen trois fois plus élevé dans les zones urbaines.¹³

Malgré ces déficits d'accès, la région est généreusement dotée de sources d'énergie renouvelables - notamment l'énergie hydraulique, solaire, éolienne et la bioénergie. Toutefois, ces ressources sont largement inexploitées, car les investissements dans le secteur de l'électricité demeurent à haut risque en raison de l'instabilité du marché, ainsi que de divers risques politiques et réglementaires. Parmi les autres défis du secteur de l'énergie, citons notamment la capacité institutionnelle limitée, les performances financières médiocres des services publics, le manque de compétences techniques locales et le manque d'intérêt des institutions financières locales.

Jusqu'à récemment, les générateurs diesel constituaient une alternative coûteuse, tant pour l'électrification rurale que pour les zones urbaines et périurbaines de « mauvais réseau », où l'électricité n'était pas fiable ou n'était disponible qu'une partie de la journée. Cependant, l'avènement des technologies d'énergie renouvelable décentralisées, en particulier des systèmes solaires et des mini-réseaux autonomes, offre la possibilité de proposer des solutions hors réseau propres et rentables. En conséquence, les décideurs utilisent de plus en plus ces options dans la planification de l'électrification car elles offrent un complément fiable, flexible et relativement abordable aux initiatives d'extension du réseau.

L'énergie solaire est la technologie la plus prometteuse dans l'espace hors réseau, avec trois tendances clés convergentes pour stimuler la croissance du secteur : premièrement, des réductions continues du matériel et l'équilibre des coûts des systèmes (modules solaires, batteries, onduleurs, appareils, etc.); deuxièmement, une révolution digitale, avec les technologies de communication mobile facilitant les paiements et la surveillance ; et troisièmement, l'innovation dans les modèles commerciaux du secteur privé, tels que le paiement à l'usage (Pay-As-You-Go, PAYG) et la propriété tierce de systèmes solaires domestiques (solar home system, SHS), qui offrent de l'énergie en tant que service et suppriment des coûts initiaux d'investissement auparavant prohibitifs pour les ménages.¹⁴ À la suite de ces développements, le marché de l'énergie solaire hors réseau évolue et se développe rapidement.

En 2016, le marché des OGS a enregistré des revenus globaux d'environ 1 milliard USD. Ce chiffre devrait atteindre 8 milliards USD en 2022, les systèmes solaires domestiques représentant la majeure partie de cette croissance des revenus et une part croissante des ventes unitaires (**Figure ES-2**). Les investissements dans le secteur de l'énergie solaire hors réseau ont doublé chaque année entre 2012 et 2016, augmentant de 98% au cours de cette période. Entre 2013 et 2017, l'Afrique de l'Est représentait 86% du marché mondial par répartition en termes de ventes unitaires cumulées, suivie par l'Afrique de l'Ouest à 12% et par l'Asie à 2%.¹⁵ Alors que le marché de l'Afrique de l'Est devient de plus en plus encombré et que les entreprises solaires développent leurs activités en Afrique de l'Ouest, la région représentera une plus grande part géographique du marché mondial en plein essor des OGS. Bien que les tendances d'investissement du secteur restent volatiles, certaines preuves préliminaires suggèrent que cette transition est déjà en cours: en

¹³ IEA Energy Access Outlook, 2017.

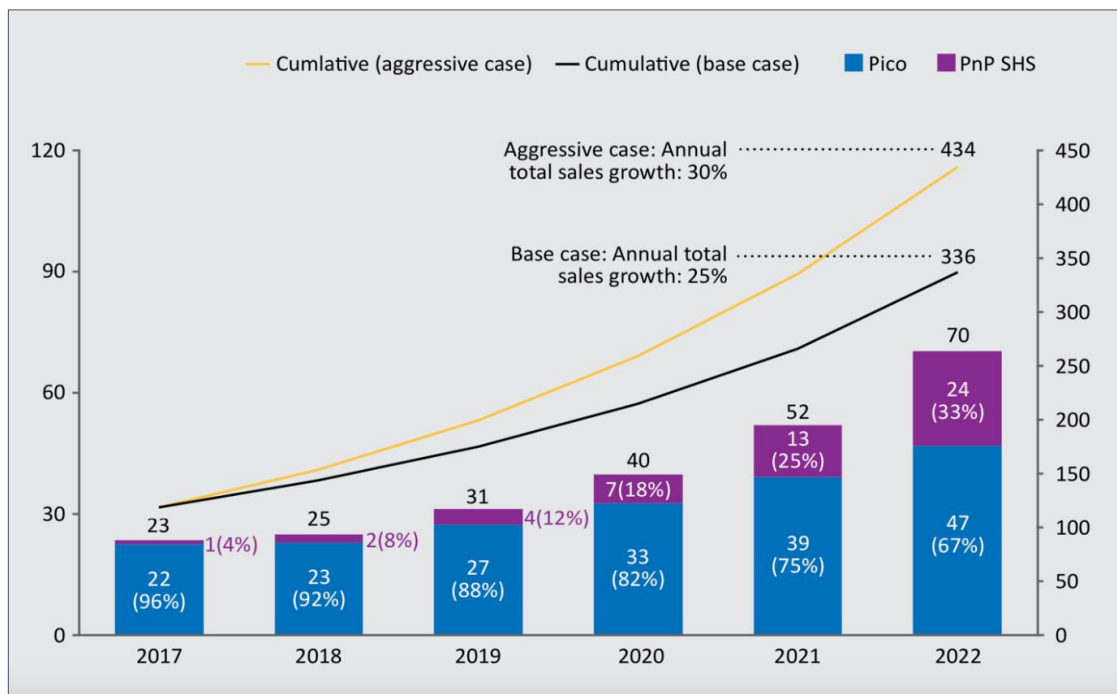
¹⁴ "Derisking Renewable Energy Investment: Off-Grid Electrification," United Nations Development Programme (UNDP) and ETH Zurich, (December 2018):

[https://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Climate%20Strategies/DREI%20Off-Grid%20Electrification%20-%20Full%20Report%20\(20181210\).pdf](https://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Climate%20Strategies/DREI%20Off-Grid%20Electrification%20-%20Full%20Report%20(20181210).pdf)

¹⁵ "Off-Grid Solar Market Trends Report 2018," Dahlberg Advisors, Lighting Global, GOGLA and World Bank ESMAP, (January 2018): https://www.lightingafrica.org/wp-content/uploads/2018/02/2018_Off_Grid_Solar_Market_Trends_Report_Full.pdf

2016, l'Afrique de l'Ouest représentait 34% du total des fonds levés, contre 9% en 2015, tandis que la part du financement de l'Afrique de l'Est diminuait de 77% à 47% pour la même période.¹⁶

Figure ES-2: Prévisions mondiales du marché de l'énergie solaire hors réseau (Millions d'unités vendues)



Axe gauche = volume des ventes annuelles; Axe de droite = volume des ventes cumulées; PnP SHS = Système Solaire Domestique en Plug-and-Play

Source: Dahlberg Advisors, Lighting Global, GOGLA et Banque Mondial

De nombreuses entreprises solaires hors réseau internationales, notamment la plupart des principaux acteurs du secteur - BBOXX, Greenlight Planet, Azuri, d.light, Off-Grid Electric, M-KOPA Solar, Fenix International et les services publics français EDF et Engie, entre autres - sont récemment entrées dans des marchés d'Afrique de l'Ouest, rejoignant des pionniers internationaux tels que PEG et Lumos, lancés initialement au Ghana et au Nigéria, respectivement, et s'étendant tous les deux en Côte d'Ivoire et au Togo.¹⁷ Bien que ces grandes sociétés internationales soient fortement capitalisées, il y a une pénurie de financement pour les petites entreprises en démarrage qui opèrent sur des marchés naissants en Afrique de l'Ouest et au Sahel. En fait, les 10 plus grandes entreprises solaires hors réseau au monde ont reçu près de 90% du capital d'investissement depuis 2012, tandis que les entreprises en phase de démarrage ont souvent du mal à mobiliser le capital nécessaire pour accélérer la croissance.¹⁸

Afin de faire progresser l'électrification hors réseau, les sociétés du secteur de la sécurité des entreprises devront avoir accès à de gros volumes de financement par emprunt commercial. À plus long terme, des partenariats avec les banques commerciales et les institutions de microfinance (IMF) locales seront également nécessaires pour développer les sources de financement locales en monnaie locale et réduire le

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Bavier, J., "Off-grid power pioneers pour into West Africa," Reuters, (February 20, 2018):

<https://www.reuters.com/article/us-africa-power-insight/off-grid-power-pioneers-pour-into-west-africa-idUSKCN1G41PE>

¹⁸ "Accelerating Energy Access: The Role of Patient Capital," Acumen, (2018): <https://acumen.org/wp-content/uploads/Accelerating-Access-Role-of-Patient-Capital-Report.pdf>

risque de change.¹⁹ Les partenariats avec des institutions financières (IF) de la place, ayant une bonne compréhension du risque de crédit des populations, peuvent également réduire les coûts de financement plus rapidement que d'autres méthodes (par exemple, l'utilisation de dettes provenant de créances titrisées).²⁰ Bien que la plupart des financements proviennent actuellement de sources non commerciales (c'est-à-dire de la communauté internationale dans le cadre de l'aide au développement), les marchés mondiaux des capitaux ont la taille et la profondeur nécessaires pour relever ce défi de l'investissement. Néanmoins, les investissements de petite taille et les autres risques d'investissement sur les marchés en phase de démarrage freinent actuellement des flux de capitaux privés abondants et à faible coût vers le secteur hors réseau.²¹

Afin d'atténuer les risques et de stimuler les investissements, le secteur des OGS nécessite un soutien politique et réglementaire. Il est donc important que les gouvernements envoient un signal clair au secteur privé en intégrant les technologies hors réseau dans les programmes de développement nationaux, les plans d'électrification et les objectifs d'accès à l'électricité. Les gouvernements devraient également adopter des politiques, des lois et des réglementations favorables pour stimuler la participation du secteur privé, notamment des incitations fiscales et à la passation de marchés, des subventions et des aides financières, des systèmes de concession, des procédures de licence et de permis rationalisées et des normes de qualité pour le matériel. Parmi les autres mesures prises, notons la sensibilisation du public, la promotion de la participation inclusive de tous les sexes et le renforcement des capacités locales à tous les niveaux (programmes de formation professionnelle et de certification technique en énergie solaire photovoltaïque, formation destinée aux IF pour remédier à la méconnaissance des prêteurs du secteur solaire hors réseau, besoins de financement des entreprises et des consommateurs etc.).

En outre, les entreprises solaires ont de plus en plus recours aux plateformes de transfert d'argent mobile pour se développer, les paiements mobiles leur permettent d'offrir aux clients à faible revenu de nouvelles façons d'accéder à l'électricité et de la payer grâce à des modèles commerciaux innovants tels que le modèle PAYG. Les services d'argent mobile, cependant, commencent tout juste à être déployés en Afrique de l'Ouest et au Sahel. Les entreprises solaires sont donc limitées par les faibles taux de pénétration et, dans certains cas, par les restrictions réglementaires propres à chaque pays.²² Les gouvernements peuvent prendre des mesures pour renforcer les liens entre les secteurs de l'énergie solaire hors réseau, des télécommunications et de l'argent mobile, afin d'accélérer l'adoption des modèles d'affaires technologiques qui changeront le paysage du marché.

Les gouvernements de l'Afrique de l'Ouest et du Sahel ont mis en œuvre une série de politiques et d'approches pour soutenir le développement de marchés hors réseau, notamment des concessions privées, des partenariats public-privé, des agences d'électrification rurale et des fonds d'électrification rurale, entre autres mesures. Certains pays, comme le Sénégal et le Mali, ont adopté des concessions privées pour développer les mini-réseaux dans les zones rurales, tandis que d'autres, tels que le Nigéria et le Ghana, ont amélioré l'électrification rurale principalement grâce aux investissements publiques.

Pour soutenir ces initiatives, la Communauté Économiques des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) a adopté la Politique des Énergies Renouvelables de la CEDEAO (ECOWAS Renewable Energy Policy, EREP) en 2013, qui vise à assurer l'accès universel à l'électricité dans la région d'ici 2030. EREP vise

¹⁹ UNDP and ETH Zurich, 2018.

²⁰ "How can Pay-As-You-Go Solar Be Financed?" Bloomberg New Energy Finance, (7 October 2016): https://www.bbhuh.io/bnef/sites/4/2016/10/BNEF_WP_2016_10_07-Pay-as-you-go-solar.pdf

²¹ UNDP and ETH Zurich, 2018.

²² "Scaling Access to Energy in Africa: 20 Million Off-Grid Connections by 2030," Scaling Off-Grid Energy: A Grand Challenge for Development, USAID, UK DFID, Shell Foundation, (2018): https://static.globalinnovationexchange.org/s3fs-public/asset/document/SOGE%20YIR_FINAL.pdf?uwUDTyB3ghxOrV2gqvsO_r0L5OhWPZZb

aussi, à augmenter la part de la population rurale de la région bénéficiant de services décentralisés d'énergie renouvelable (mini-réseaux et systèmes solaires autonomes) à 25% d'ici 2030. Le Centre pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO (CEREEC) travaille avec les États membres sur l'élaboration et la mise en œuvre de politiques et de stratégies nationales avec des objectifs d'électrification à l'horizon 2030, conformément à l'EREP, incluant les programmes d'action pour l'énergie durable pour tous (SEforALL) et les Plans d'Action Nationaux pour les Énergies Renouvelables (PANER), parmi d'autres programmes en faveur du développement des marchés des énergies renouvelables et des réseaux décentralisés.²³

II. CONTEXTE DE LA MISSION

Dans ce contexte, grâce au financement du Banque Mondiale, CEREEC a lancé le Projet Régional d'Électrification Hors Réseau (Regional Off-Grid Electrification Project, ROGEP) dans 19 pays d'Afrique de l'Ouest et du Sahel. Le projet vise à renforcer les capacités, les institutions et le partages des connaissances afin d'accroître l'accès à l'électricité des ménages, des entreprises et des institutions publiques utilisant des systèmes solaires autonomes modernes grâce à une approche régionale harmonisée. ROGEP a deux composantes / objectifs principaux:

✓ **Composante 1: Accélérer le développement d'un marché régional de l'énergie solaire hors réseau:**

(1A) Favoriser la collaboration régionale et promouvoir un environnement favorable au secteur OGS;
(1B) Fournir un soutien technique en matière d'entrepreneuriat aux entreprises OGS à divers stades de développement (formation visant à accélérer la croissance des entreprises et/ou à faciliter l'entrée sur le marché);

(1C) Fournir un soutien financier aux entreprises OGS à différents stades de développement (subventions de contrepartie);

(1D) Fournir un financement pour éliminer les obstacles sur les marchés difficiles (subventions d'entrée dans le marché et de performance aux sociétés OGS opérant sur des marchés difficiles)

✓ **Composante 2: Faciliter l'accès au financement pour les entreprises solaires hors réseau:**

(2A) Fournir une ligne de crédit aux entreprises OGS par l'intermédiaire de la Banque Ouest Africaine de Développement (BOAD), à étendre aux institutions financières locales afin de rétrocéder des prêts à des entrepreneurs locaux (fonds de roulement permettant aux entreprises de financer les importations d'équipement, les créances provenant de systèmes de répartition, etc.)

(2B) Mettre en œuvre une facilité de subvention conditionnelle via la BOAD pour partager les risques avec les IF locales et encourager les prêts aux entreprises OGS.

En outre, le projet vise à soutenir une série d'activités de renforcement des capacités, ciblant les acteurs des secteurs public et privé afin de s'attaquer aux barrières existantes en matière politique, réglementaire, institutionnel, financière, économique, commerciale, technologique et de capacités. Le CEREEC assistera également chaque pays dans le développement et la mise en œuvre des programmes et des initiatives nationaux dans les domaines des énergies renouvelables, de l'électrification rurale et de l'accès à l'énergie, conformément à l'objectif régional de la mission.

Au cours de la première phase du projet, une évaluation initiale du marché de l'énergie solaire hors réseau

²³ ECOWAS Renewable Energy Policy, 2013:

http://www.ecreee.org/sites/default/files/documents/ecowas_renewable_energy_policy.pdf

a été entreprise dans chacun des 19 pays. L'étude portait exclusivement sur le marché des panneaux solaires photovoltaïques autonomes et n'a pas évalué les mini-réseaux (voir **Définitions Clés**). La portée du travail a été divisée en quatre principales tâches:

- (1) Examiner l'environnement politique et commercial actuel pour le secteur de l'énergie solaire hors réseau ;
- (2) Analyser le marché des produits et systèmes solaires hors réseau, y compris une estimation de la demande des segments de marché des ménages, des utilisateurs institutionnels et productifs et une analyse de la chaîne d'approvisionnement ;
- (3) Évaluer la volonté et la capacité des institutions financières nationales et régionales à fournir au secteur de l'énergie solaire hors réseau un financement commercial et / ou aux consommateurs; et
- (4) Proposer des modèles pour inciter le secteur privé et les institutions financières à soutenir le développement du marché solaire hors réseau et à harmoniser un marché régional pour parvenir à un accès universel.

Les données du système d'information géographique (SIG) disponibles pour chaque pays ont étayé les analyses des tâches 1 et 2. Une analyse de l'électrification au moindre coût a été entreprise à l'aide de la cartographie pour évaluer le potentiel de développement de l'accès à l'électricité et de la couverture du réseau dans chaque pays jusqu'en 2023 et 2030. L'étude a estimé le nombre total de potentiels établissements et populations électrifiés par le réseau national, des mini-réseaux ou des solutions autonomes hors réseau, ceci pour chaque période de temps, sur la base d'une série d'indicateurs (notamment la proximité du réseau électrique national, la densité de population et les nœuds de la croissance économique). L'évaluation a également été réalisée pour les établissements de santé et les centres éducatifs (bien que l'analyse ait été limitée par la disponibilité et/ou la qualité des données SIG pour ces segments de marché). Les résultats de l'analyse ont été utilisés pour estimer la part de la population adaptée aux solutions solaires autonomes hors réseau au cours des périodes analysées et pour évaluer la demande potentielle du secteur des ménages dans le cadre du dimensionnement du marché de la tâche 2.

Dans le cadre de cette mission, une analyse basée sur le genre a également été réalisée afin d'évaluer le niveau de participation des femmes dans le secteur de l'énergie hors réseau de chaque pays. Chaque étape de l'étude de marché a donc analysé la participation inclusive et les implications pour le genre. On trouvera à l'**Annexe 4** un profil d'inclusion de genre complet, comprenant un résumé des conclusions, ainsi que des recommandations pour améliorer l'égalité des sexes et renforcer la participation des femmes au développement du secteur hors réseau.

Pour compléter ces tâches, l'équipe du projet a utilisé une combinaison de recherches documentaires, de contributions d'experts locaux des pays et de retours d'informations issus de la collaboration d'un large éventail de parties prenantes aux niveaux national et régional. Des entretiens ont été menés avec des décideurs, des experts du secteur et des représentants d'entreprises du secteur solaire et d'institutions financières. Des discussions de groupe (focus group discussion, FGD) ont également eu lieu dans chaque pays avec les principales parties prenantes des quatre segments de marché analysés dans le cadre de la Tâche 2 (ménages, institutions, utilisation productive et fournisseurs). Les participants aux groupes de discussion comprenaient des représentants du gouvernement, de la communauté des donateurs, d'ONG (organisations non-gouvernementale), d'entreprises solaires, d'associations commerciales et industrielles, d'universités, de groupes communautaires et de groupes de femmes. En plus des réunions des groupes de discussion, des enquêtes ont été menées afin de collecter des données de marché supplémentaires relatives à la tâche 2, notamment (i) une enquête auprès des entreprises solaires internationales pour évaluer leur niveau d'intérêt dans la région; (ii) une enquête auprès des entreprises solaires locales et des détaillants dans chaque pays pour éclairer l'analyse de la chaîne d'approvisionnement; et (iii) une évaluation d'un village hors réseau dans chaque pays afin de mieux comprendre comment le solaire est utilisé à des fins

productives. Dans le cadre de la tâche 3, une enquête a été menée auprès des IF locales et régionales afin de déterminer leur niveau de capacité et leur intérêt pour les prêts au secteur solaire hors réseau. Une description détaillée de la méthodologie utilisée pour exécuter ces tâches est présentée aux **annexes 1 à 3**.

Ce rapport est organisé en trois sections correspondant aux tâches 1 à 3 décrites dans l'étendue des travaux ci-dessus (la tâche 4 a été préparée dans un rapport séparé). La **section 1** couvre la politique propice et l'environnement de marché pour le secteur OGS. Cela comprend un aperçu de l'état des marchés de l'électrification au réseau et hors réseau, une analyse de la politique et de la réglementation en matière d'énergie hors réseau et des lacunes du cadre existant, ainsi qu'un résumé des initiatives de développement hors réseau. Les résultats de l'analyse d'électrification la moins coûteuse sont également inclus dans cette section.

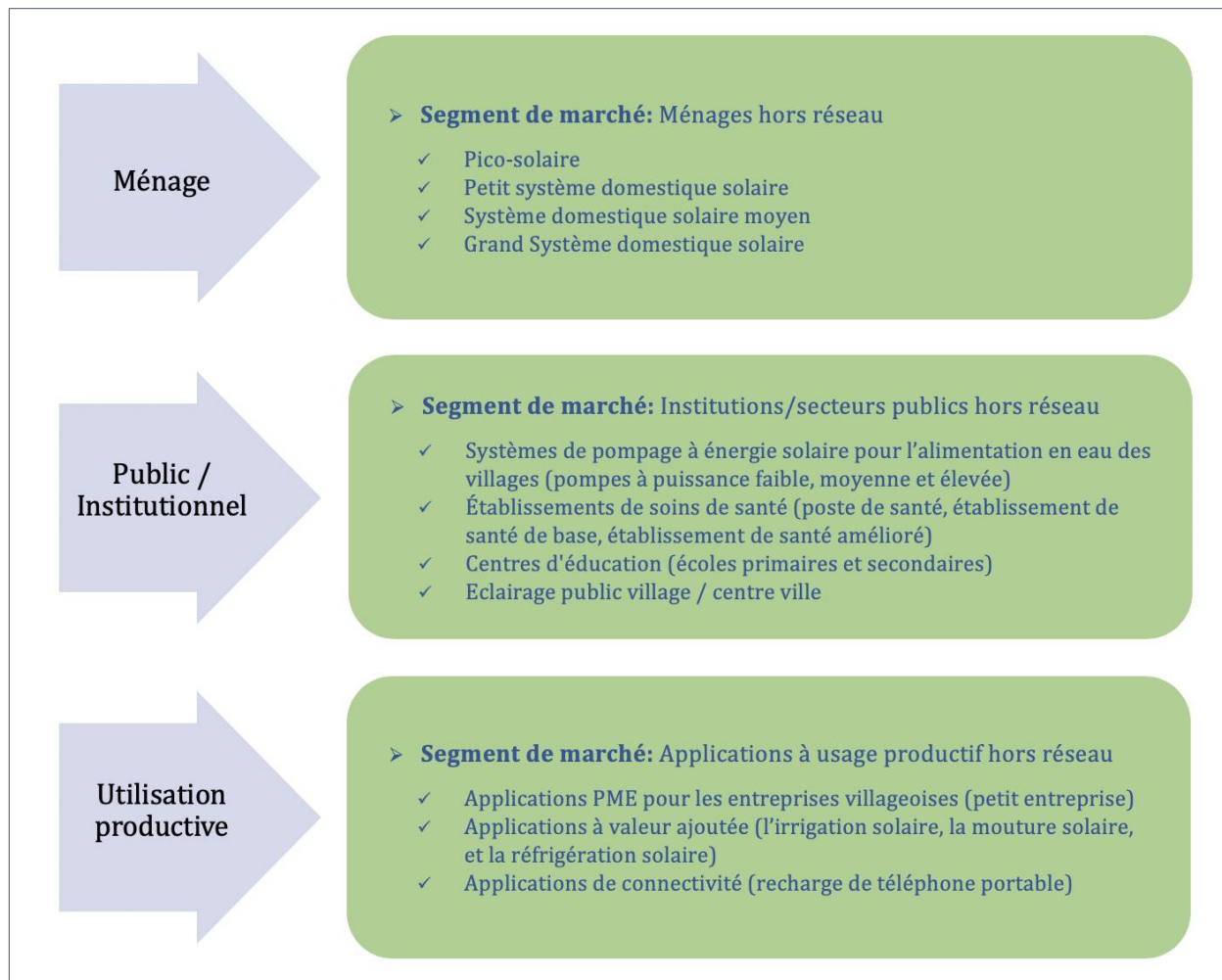
La **section 2** évalue le marché potentiel des produits et systèmes solaires hors réseau en évaluant la demande potentielle des segments du marché des ménages, des utilisateurs institutionnels et productifs (**Figure ES-3**), suivie d'une analyse de la chaîne d'approvisionnement. Le dimensionnement du marché des ménages utilise les résultats de l'analyse d'électrification la moins coûteuse, ainsi que des données sur les revenus et les dépenses énergétiques des ménages, afin d'estimer la demande potentielle sur la base du nombre de ménages pouvant se permettre d'acquérir différents systèmes OGS. Le potentiel du marché des achats au comptant et du marché des achats à crédit a été estimé pour 2018, 2023 et 2030.

L'analyse du secteur institutionnel associe les données SIG disponibles avec des recherches secondaires pour estimer la demande potentielle sur la base d'hypothèses relatives aux besoins en électricité, aux schémas d'utilisation et aux coûts associés de l'électrification solaire de quatre marchés publiques/institutionnels - approvisionnement en eau pour les communautés hors réseau, établissements de santé, centres d'éducation (écoles primaires et secondaires) et l'éclairage public. Lorsque les données SIG n'étaient pas disponibles, des comparaisons par habitant ont été effectuées à l'aide de données provenant de pays similaires pour estimer la demande d'énergie solaire hors réseau par segment de marché (voir **l'annexe 2** pour la catégorisation des pays). La taille du marché de l'utilisation productive de l'énergie (productive use of energy, PUE) permet d'évaluer la demande solaire potentielle hors réseau destinées pour les PME, les applications à valeur ajoutée et la connectivité. Les commentaires des entretiens avec les parties prenantes et des groupes de discussion ont éclairé l'analyse et contribué à caractériser les perceptions, l'intérêt, la notoriété, la capacité de payer et l'accès au financement de chaque segment de marché.

L'analyse de la chaîne d'approvisionnement de la tâche 2 présente un aperçu des principaux acteurs du marché, des produits et services solaires, des chiffres de vente et des modèles commerciaux, ainsi qu'une discussion sur le rôle des acteurs du marché informel et l'impact des produits non certifiés. L'analyse aborde également les besoins en capacité de la chaîne d'approvisionnement et décrit les domaines spécifiques d'appui dans lesquels une assistance technique est nécessaire pour accélérer la croissance du marché.

La **Section 3** évalue la volonté et la capacité des institutions financières nationales et régionales à fournir un financement commercial et/ou aux consommateurs au secteur de l'énergie solaire hors réseau dans chaque pays. Cette section comprend un résumé des produits financiers pour le secteur hors réseau, un aperçu complet du marché financier et de la situation du crédit commercial de chaque pays (y compris une analyse des banques commerciales, des institutions de microfinance et d'autres institutions financières non bancaires), ainsi que de tout programme soutenant les prêts solaires hors-réseau. Cette section examine également la portée de l'inclusion financière dans chaque pays et l'impact des services financiers numériques et de l'argent mobile sur l'accès au financement. Il se termine par les résultats des enquêtes qui ont été menées auprès des institutions financières de chaque pays de la région.

Figure ES-3: Segments de marché hors réseau analysés



NB : PME = Petites et Moyennes Entreprises

III. RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Le Sénégal a fait des progrès significatifs dans la mise en œuvre des réformes économiques et des projets stratégiques d'investissements publics pour stimuler la croissance. L'économie dépend de l'aide des donateurs, des envois de fonds et des investissements étrangers directs, tandis que le secteur agricole emploie les trois quarts de la population. Les gains macroéconomiques du pays ne se sont pas traduits par des améliorations pour la majorité de la population, car la pauvreté est répandue, en particulier dans les zones rurales où vit la majorité de la population.

L'accès à l'électricité reste un défi permanent. En 2016, environ 36% de la population sénégalaise, soit environ 6 millions de personnes, n'avaient pas accès à l'électricité, avec un écart important entre les taux d'accès en milieu urbain (90%) et rural (43%).²⁴ Même là où il existe des connexions au réseau, l'approvisionnement en électricité est souvent peu fiable, moins d'un cinquième des entreprises et la moitié des ménages ont déclaré avoir un accès fiable à l'électricité lors de l'enquête.²⁵ L'électrification hors réseau est une priorité politique pour le gouvernement du Sénégal (Government of Senegal, GoS), qui s'est engagé à réaliser l'accès universel à l'électricité d'ici 2025.

Le Plan d'Action Sénégalais d'Électrification Rurale (PASER) a été initialement adopté en 2009 dans le but d'augmenter le taux d'électrification rurale à 60% d'ici 2022 en électrifiant 1 000 villages ruraux par une combinaison d'extensions du réseau, de systèmes solaires domestiques (SHS) et de systèmes isolés hors réseau diesel.²⁶ Le PASER a également mis en place un cadre institutionnel pour l'électrification rurale en créant l'ASER et le CRSE, promouvant les PPP dans la distribution d'électricité rurale, et lançant le Fonds d'Électrification Rurale (FER). Dans le cadre du PASER, des concessions sont accordées à des entreprises privées pour la construction, l'exploitation et l'entretien de nouvelles connexions électriques pour les ménages ruraux. Pour atteindre les objectifs du programme, l'ASER fournit des contrats de concession d'ER aux opérateurs privés par le biais d'un processus d'appel d'offres afin d'accélérer le développement énergétique durable et d'augmenter les ressources financières allouées à l'électrification rurale.

Dans ce contexte, le Sénégal a introduit des concessions à petite et à grande échelle. Le programme de concession à petite échelle du pays, l'Électrification Rurale d'Initiatives Locales (ERILS), subventionne l'investissement de départ des initiatives locales d'électrification pour accélérer le développement des zones hors réseau. Le Programme Prioritaires d'Électrification Rurale (PPER) attribue des concessions rurales de grande envergure à des opérateurs privés pour une période de 25 ans.

Avant la mise en place du système de concessions, qui a permis aux acteurs privés d'entrer dans le secteur en 2000, le Sénégal avait un taux d'électrification rurale de 8%. En 2016, le taux d'électrification rurale était légèrement supérieur à 40%. Malgré cette amélioration générale, le rythme de l'électrification rurale a été plus lent que prévu, en grande partie en raison de la sous-performance du PASER. Le programme de concession rurale privée du programme a connu de nombreuses difficultés et obstacles dans sa mise en œuvre ; en conséquence, en 2018, le PASER a été remplacé par le Programme National d'Électrification Rurale (PNER). Le programme d'action et le prospectus d'investissement de SE4ALL visaient à mobiliser

²⁴ IEA Energy Access Outlook, 2017.

²⁵ Blimpo, M., and Cosgrove-Davies, M., "Electricity Access in Sub-Saharan Africa: Uptake, Reliability, and Complementary Factors for Economic Impact," AFD and World Bank, Africa Development Forum, (2019):

<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31333/9781464813610.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

²⁶ "Senegal Rural Electrification Program, Appraisal Document", The World Bank, (2016):

<http://documents.banquemondiale.org/curated/fr/787931481735539674/pdf/PIDISDS-APR-Print-P158709-12-14-2016-1481735534157.pdf>

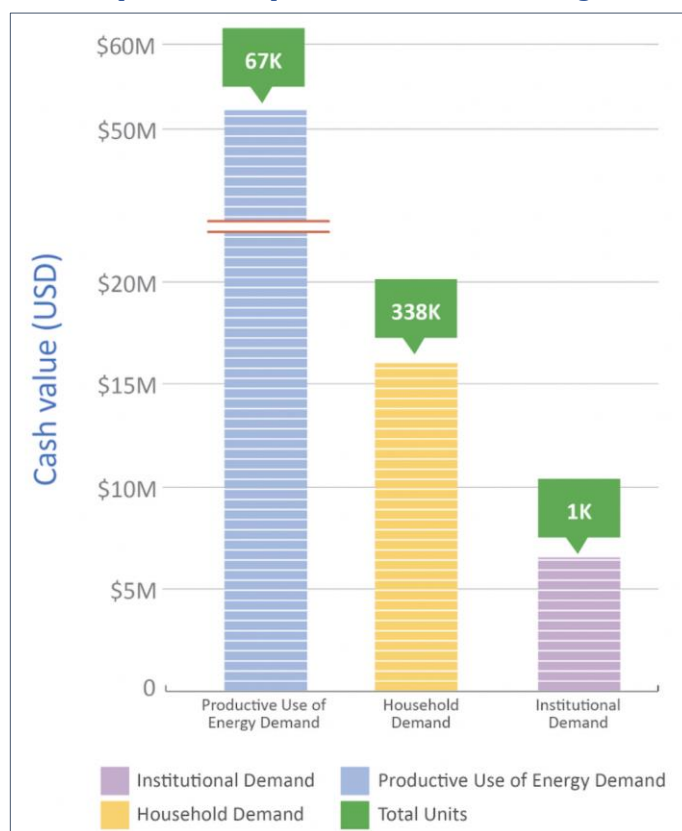
les fonds nécessaires à la mise en œuvre du PNER et à la réalisation de l'accès universel d'ici 2025.²⁷ Le PNER, qui vise à réaliser l'accès universel d'ici 2025, comporte deux phases principales :

- (i) Achever le Programme national d'urgence d'électrification rurale (PNUER), initialement prévu pour la période 2015-2017 ; et
- (ii) Mettre en œuvre le " Programme complémentaire d'accès universel " de 2018-2025

Il existe plusieurs autres programmes et initiatives de développement hors réseau financés par le gouvernement, anciens et actuels, notamment (i) le Programme d'Urgence de Développement Communautaire (PUDC), qui soutient également la mise en œuvre du PNUER, et (ii) le Programme Énergétique Multisectoriel (PREM), qui vise à installer des systèmes PV solaires dans les écoles hors réseau, les cliniques et les villages isolés.

Ce rapport évalue les opportunités de marché pour les produits et systèmes solaires hors réseau en estimant la demande des ménages, des institutions et des secteurs d'utilisation productive au Sénégal (**Figure ES-4**). L'évaluation révèle qu'il existe une importante opportunité de marché pour les OGS, le potentiel total du marché au comptant en 2018 étant estimé à 74,5 millions USD. Le secteur de l'utilisation productive (52 millions USD) représente la majeure partie de ce potentiel du marché estimé, suivi des secteurs des ménages (16 millions USD) et des institutionnels (6,5 millions USD).

Figure ES-4: Demande potentielle totale indicative du marché au comptant pour les produits solaires photovoltaïques hors réseau au Sénégal, 2018



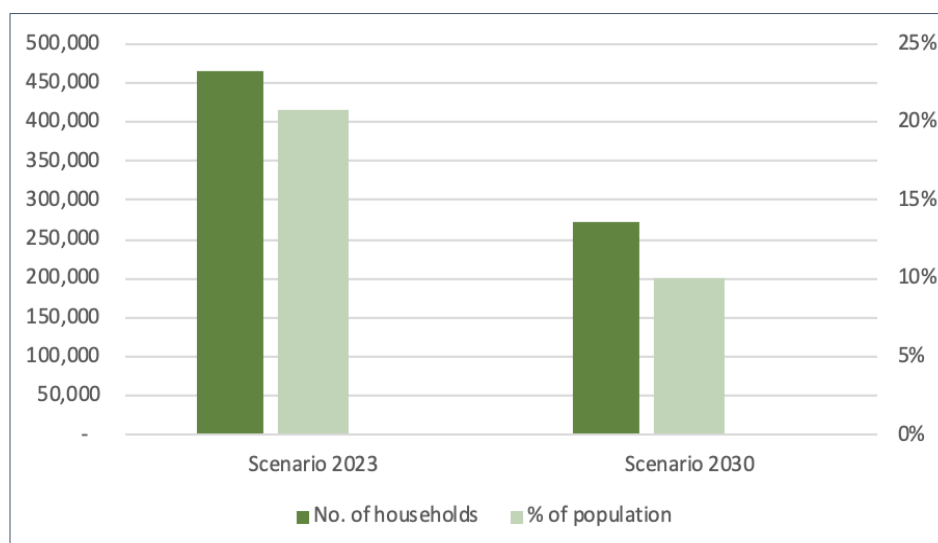
Source: Analyse de l'African Solar Designs

²⁷ "Senegal's SE4ALL Rural Electrification: Action Agenda and Investment Prospectus," Gesto Energia, SA, (June 2018): http://gestoenergy.com/wp-content/uploads/2019/04/Gesto_Senegal_EN.pdf

L'analyse de l'électrification au moindre coût a montré que d'ici 2023, 3 823 localités du Sénégal (1 591 610 ménages) seront raccordées au réseau principal, soit 71,2% de la population. En 2030, ce chiffre passera à 7 097 localités (2 399 238 ménages), soit 88,4 % de la population. Ces estimations sont fondées sur l'hypothèse que toutes les extensions du réseau prévues seront achevées d'ici 2030.

Dans le secteur hors réseau, l'analyse a identifié 4 892 localités (465 660 ménages) et 20,8 % de la population comme étant adaptés à des systèmes autonomes hors réseau en 2023, puis 2 637 localités (272 236 ménages) et 10 % de la population en 2030 (**Figure ES-5**). Bien que la taille totale du marché de l'OGS pour les ménages diminue avec le temps, il se concentrera aussi davantage dans les régions éloignées de l'est du pays. Cette tendance a des répercussions sur les modèles économiques à long terme du marché des produits solaires, qui devront tenir compte de zones de distribution plus vastes à mesure que le nombre total de foyers hors réseau diminue et se concentre dans les zones éloignées des centres urbains.

Figure ES-5: Nombre estimé de ménages et part de la population adaptée aux systèmes OGS au Sénégal, 2023 et 2030



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

Selon l'analyse, le potentiel annualisé du marché au comptant de l'énergie solaire hors réseau pour le secteur des ménages en 2018 était de 16 millions USD, la valeur marchande estimée ayant plus que triplé pour atteindre 57,3 millions USD avec l'ajout du financement à la consommation (**Figure ES-6**).

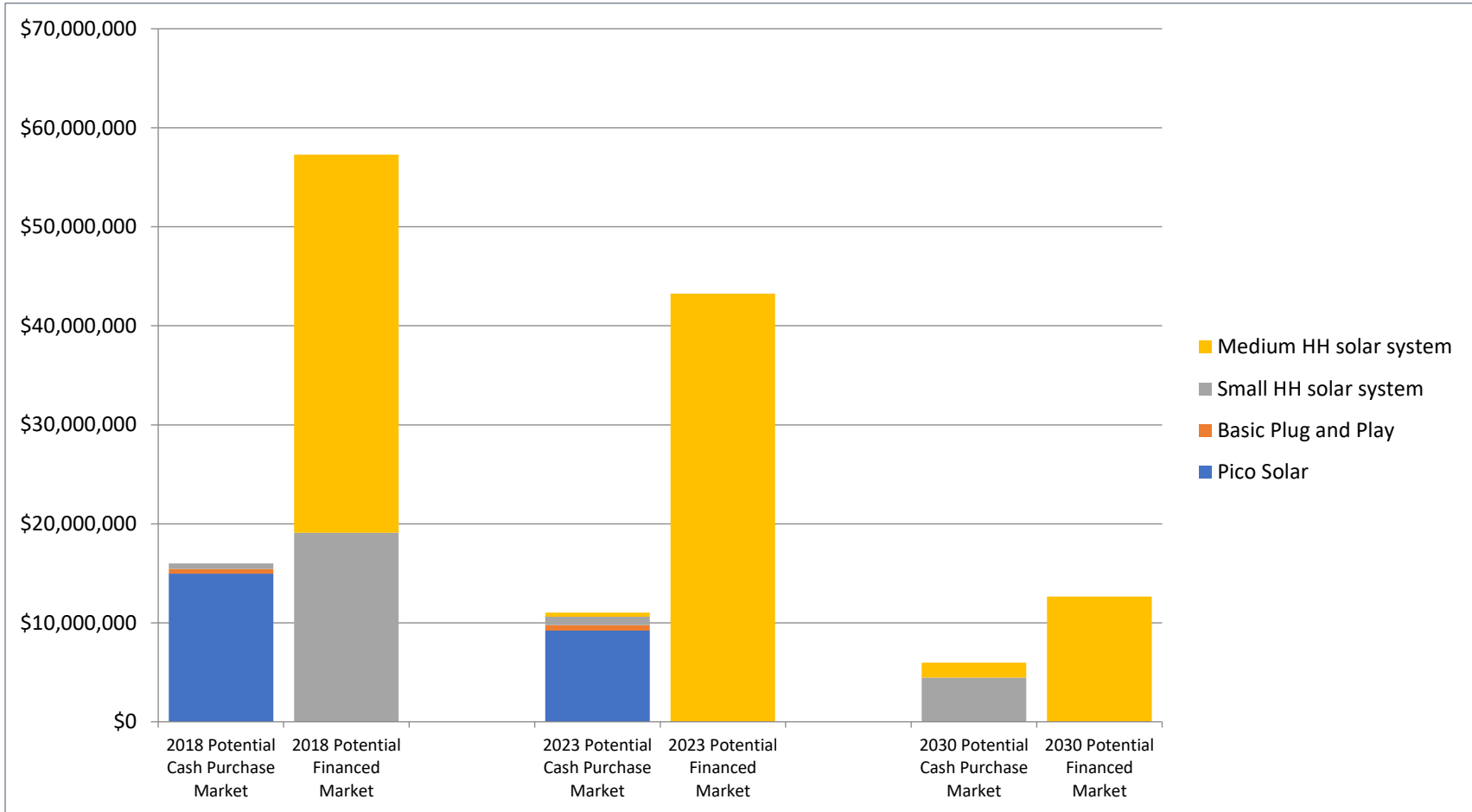
Selon l'évaluation, les types de systèmes les plus courants que le marché peut se permettre d'acheter au comptant sont les systèmes solaires pico et les petits systèmes prêts à l'emploi ; toutefois, la situation change considérablement avec l'introduction du financement (**Figure ES-7**). L'analyse indique que tous les ménages qui n'ont pas accès à l'énergie solaire auraient la possibilité d'acquérir au moins un système solaire hors réseau. Toutefois, le financement à la consommation permet aux ménages de se permettre des systèmes plus importants.

Figure ES-6: Estimation du marché potentiel annualisé au comptant et financé pour les OGS dans le segment des ménages



Source: Analyse de l'African Solar Designs

Figure ES-7: Estimation du marché potentiel annualisé au comptant et financé pour le secteur des ménages par type de système



Source: Analyse de l'African Solar Designs

Figure ES-8: Estimation du potentiel du marché au comptant de l'énergie solaire hors réseau pour le secteur institutionnel

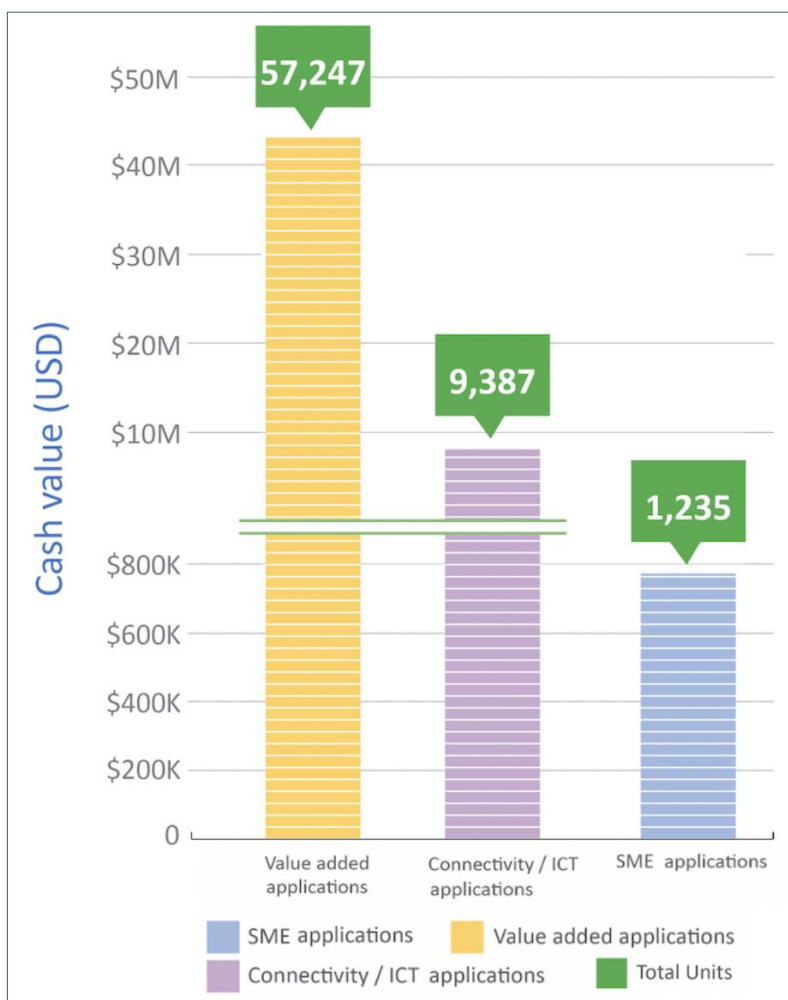


Source: Analyse de l'African Solar Designs

Le potentiel annualisé du marché au comptant pour le secteur public/institutionnel du Sénégal en 2018 est estimé à 6,5 millions USD (**Figure ES-8**). Les segments du marché institutionnel ayant le plus grand potentiel sont l'approvisionnement d'eau (5,3 millions USD) suivi par l'éducation (642 000 USD), l'éclairage public (549 000 USD) et la santé (85 000 USD). L'analyse du secteur d'approvisionnement d'eau a permis d'identifier les points d'eau hors réseau tels que les forages et les puits qui pourraient bénéficier de la technologie solaire pour le pompage d'eau. L'analyse du secteur de la santé a permis d'identifier les établissements de santé hors réseau classés selon leur taille (des cliniques de base jusqu'aux établissements de santé améliorés) qui pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes. L'analyse du secteur de l'éducation a identifié les écoles primaires et secondaires qui pourraient être électrifiées par des systèmes autonomes. L'analyse de l'éclairage public a évalué les besoins d'éclairage des villages hors réseau et des centres commerciaux (à l'exclusion de l'éclairage public).

Selon l'analyse, le potentiel annualisé du marché au comptant de l'énergie solaire hors réseau pour le secteur de l'utilisation productive en 2018 est de 52 millions USD (**Figure ES-9**). La demande estimée des applications à valeur ajoutée représente la majeure partie du potentiel du marché des PUE (43,1 millions USD), suivie des applications de connectivité (8,1 millions USD) et des PME (772 000 USD).

Figure ES-9: Estimation du potentiel du marché au comptant de l'énergie solaire hors réseau pour le secteur des utilisations productives



Source: Analyse de l'African Solar Designs

Les applications à valeur ajoutée qui ont été analysées comprennent le pompage solaire pour l'irrigation agricole, la mouture solaire et la réfrigération solaire. L'évaluation a utilisé une série de paramètres, y compris des données de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture sur la production agricole nationale, ainsi que des technologies solaires applicables pour soutenir la génération de revenus pour les petits exploitants agricoles (c'est-à-dire les pompes solaires, les usines et les systèmes frigorifiques). L'accès à l'énergie pour l'agriculture est crucial pour le développement économique du pays, compte tenu notamment de l'importance du secteur dans le PIB.

L'énergie solaire hors réseau prend en charge un large éventail d'applications de connectivité, y compris la recharge des téléphones mobiles, les serveurs Wi-Fi, les banques, les bornes monétaires mobiles et les tours de télécommunications. La téléphonie mobile et la connectivité Internet sont également des précurseurs

nécessaires à l'argent mobile et aux solutions PAYG dans le secteur solaire hors réseau. Le dimensionnement du marché a examiné la couverture du réseau de téléphonie mobile ainsi que les taux de possession de téléphones mobiles et de pénétration de l'internet mobile pour estimer le potentiel du marché pour les entreprises de recharge de téléphones mobiles (stations/kiosks).

Le calcul du marché estimé de l'énergie solaire hors réseau pour les PME s'est concentré uniquement sur les appareils de coiffure et de couture, qui représentent une petite partie de la demande globale du secteur des PME. Ces deux microentreprises sont représentatives du marché de l'énergie solaire hors réseau des PME du secteur des services, car elles bénéficient largement de l'allongement des heures de travail et de l'utilisation d'appareils et de machines modernes. L'estimation de la demande pour ce segment de marché est donc destinée à servir de référence pour les recherches futures, car une analyse plus robuste serait nécessaire pour évaluer la demande réaliste de l'ensemble des PME.

Il convient de noter que le dimensionnement du marché de la tâche 2 évalue la demande potentielle totale d'énergie solaire hors réseau, ainsi que les variables qui influent sur la demande, telles que les changements dans la densité de population, le revenu des ménages, l'expansion des réseaux nationaux et l'accès au financement, entre autres. Ces données aideront les législateurs et les praticiens à évaluer le potentiel du marché au fil du temps. Toutefois, l'estimation quantitative de la demande n'a pas été révisée pour refléter le potentiel réaliste du marché. De nombreux autres facteurs et défaillances du marché empêcheront la pleine réalisation de ce potentiel total du marché, et ceux-ci varieront selon les segments du marché.

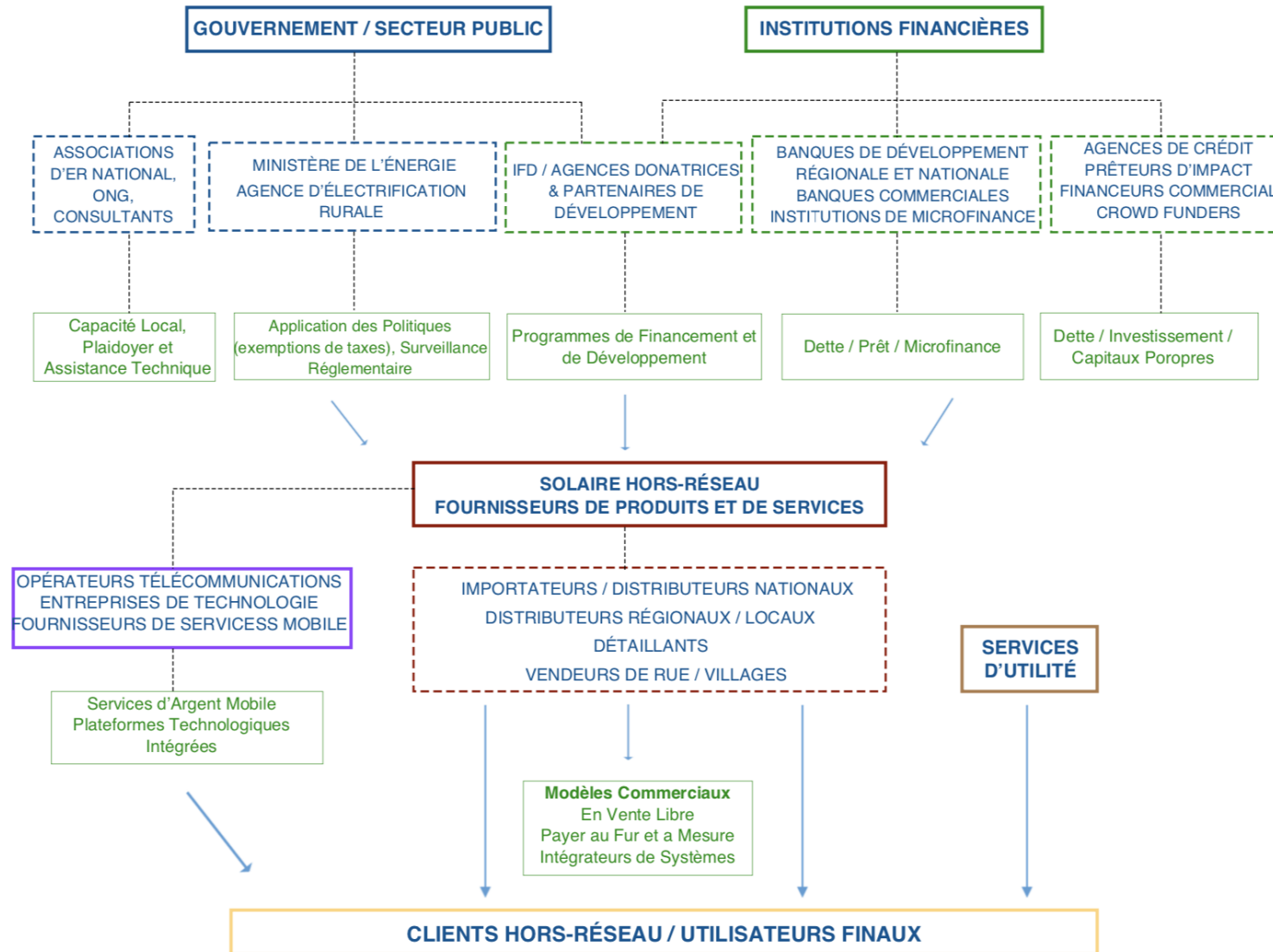
Pour la demande des ménages, le marché de l'énergie solaire hors réseau est déjà tangible. Néanmoins, de nombreux facteurs influenceront sur la demande des ménages pour les produits solaires, tels que les propriétés de distribution, l'éducation des consommateurs, les priorités économiques concurrentes des ménages, les chocs financiers, etc. Le marché institutionnel sera largement affecté par les allocations budgétaires du gouvernement et des donateurs ainsi que par le potentiel de financement communautaire. Le marché de l'utilisation productive est peut-être le moins concret. Considérée comme un segment de marché relativement nouveau pour l'industrie solaire hors réseau, la dynamique du marché de l'utilisation productive n'est pas encore bien comprise. La capacité de réaliser la demande potentielle du marché de l'utilisation productive sera également affectée par de nombreux facteurs qui déterminent généralement les perspectives des entreprises dans le pays, notamment l'infrastructure, la distribution rurale, la commercialisation, l'accès au financement, l'insécurité, la réglementation, etc. Les données présentées dans ce rapport ont pour but de fournir une base de référence pour les recherches futures.

Suite aux estimations de la demande du marché, ce rapport analyse la chaîne d'approvisionnement des produits et services solaires hors réseau au Sénégal, qui comprend un large éventail de parties prenantes, notamment des importateurs, des distributeurs, des grossistes, des détaillants et des utilisateurs finaux (**Figure ES-10**). La chaîne d'approvisionnement solaire se compose d'entreprises formelles et informelles qui offrent une variété de produits et de systèmes solaires et déploient plusieurs modèles commerciaux. Les ménages ruraux constituent le principal marché pour les produits OGS dans le pays, car la demande de produits d'éclairage et d'appareils électroménagers est en croissance. Néanmoins, les ménages urbains, qu'ils soient électrifiés ou non, constituent également un marché de consommation clé, car ils peuvent avoir une plus grande capacité d'acheter des produits et systèmes solaires.

La chaîne d'approvisionnement solaire hors réseau se heurte à plusieurs obstacles, dont la concurrence du marché informel. La vente généralisée de produits non certifiés de mauvaise qualité mine la confiance des consommateurs dans l'équipement solaire, fait baisser les prix des vendeurs de produits de qualité vérifiés et entrave la croissance globale du marché des OGS. Il existe également un certain nombre de défis interdépendants et de besoins de renforcement des capacités de la chaîne d'approvisionnement, y compris des défis financiers, de capacité, de sensibilisation et de réglementation.

Le marché sénégalais naissant de l'énergie solaire est prêt à se développer si une assistance technique est fournie à la chaîne d'approvisionnement. Pour fonctionner efficacement, les entreprises ont besoin d'une quantité importante d'expertise technique et financière locale et internationale, ainsi que de la capacité de prendre des décisions pratiques concernant leurs opérations. Les entreprises doivent gérer un certain nombre d'exigences en matière de compétences techniques, y compris le choix des modèles d'affaires, les canaux d'importation et de distribution, les technologies photovoltaïques solaires, ainsi que la conception et la mise en œuvre des instruments de commercialisation connexes et les initiatives connexes.

Figure ES-10: Aperçu du marché de l'énergie solaire hors réseau et de la chaîne d'approvisionnement



Source: GreenMax Capital Advisors

Les intervenants locaux de l'industrie et de la chaîne d'approvisionnement qui ont participé aux groupes de discussion et aux enquêtes de la Tâche 2 ont identifié les principaux obstacles et moteurs suivants à la croissance du marché des OGS au Sénégal :

Principaux défis à la croissance du marché de l'énergie solaire hors réseau
• Faible pouvoir d'achat des consommateurs et manque d'options de financement à la consommation
• Faible sensibilisation des consommateurs aux solutions solaires, en particulier dans les zones rurales
• Manque de financement pour les entreprises du secteur de l'énergie solaire
• Concurrence déloyale avec le secteur informel et détérioration du marché
• Manque de capacité locale/de techniciens qualifiés pour l'entretien des systèmes
• Coûts de transaction élevée associés à l'inventaire de l'équipement, à la distribution, à l'importation, à l'imposition, etc.
• Données du marché insuffisantes ou fragmentaires sur les besoins, la consommation ou l'expérience des consommateurs en matière d'électricité
Principaux moteurs de la croissance du marché de l'énergie solaire hors réseau
• Forte demande d'électricité hors réseau
• La politique et l'action du gouvernement soutiennent l'industrie, ce qui contribue à attirer des investissements substantiels et durables sur le marché
• La pénétration croissante des services monétaires mobiles permet aux entreprises d'OGS d'utiliser de plus en plus de plateformes technologiques intégrées et de modèles d'affaires novateurs pour offrir au marché des solutions de financement à la consommation PAYG
• Un engagement important du secteur privé dans le développement du secteur hors réseau, les entreprises adoptant de nouveaux modèles d'affaires et de nouvelles stratégies pour attirer les investissements extérieurs et étendre leurs activités
• La forte présence des donateurs et l'appui de la communauté internationale du développement donnent l'assurance que le marché continuera à recevoir l'appui financier, politique et technique nécessaire au développement (par exemple CEADIR, SUNREF)

Source: Groupes de discussion ; entrevues avec les intervenants ; analyse de l'African Solar Designs

L'accès au financement est essentiel à la croissance du marché de l'énergie solaire hors réseau. Les entreprises du secteur solaire ont besoin de financement pour leurs besoins en fonds de roulement, tandis que les consommateurs d'énergie solaire hors réseau ont besoin de financement pour l'achat de systèmes. Ce rapport analyse la volonté et la capacité des institutions financières nationales et régionales à fournir du financement aux entreprises et aux consommateurs au Sénégal et dans toute la région pour soutenir le développement du secteur des OGS. Outre les banques commerciales et les institutions de microfinance, les investisseurs d'impact et le financement participatif sont également actifs sur plusieurs marchés dans la région.

Bien que l'accès aux services bancaires et financiers par l'intermédiaire des institutions formelles reste limité, le Sénégal connaît une forte augmentation de la disponibilité et de l'utilisation des services financiers numériques et des services bancaires mobiles, sous l'impulsion de la généralisation de la téléphonie mobile, de l'utilisation croissante de l'Internet mobile et de la couverture réseau. En 2017, 42 % de la population adulte du pays avait un compte auprès d'une institution financière ou d'un fournisseur de services monétaires mobiles, contre 6 % en 2011, ce qui est nettement supérieur à la moyenne de l'Afrique de l'Ouest et du Sahel et presque équivalent à celle de l'Afrique subsaharienne. Malgré cette amélioration globale, il existe toujours un écart important entre les taux d'accès aux services financiers, les femmes sénégalaises ayant 9% moins de chances que les hommes d'avoir un compte dans une institution financière ou chez un fournisseur de services monétaires mobiles.²⁸

L'expansion des services financiers numériques, en particulier de l'argent mobile, peut créer de nouvelles opportunités pour mieux servir les femmes, la population à faible revenu et d'autres groupes

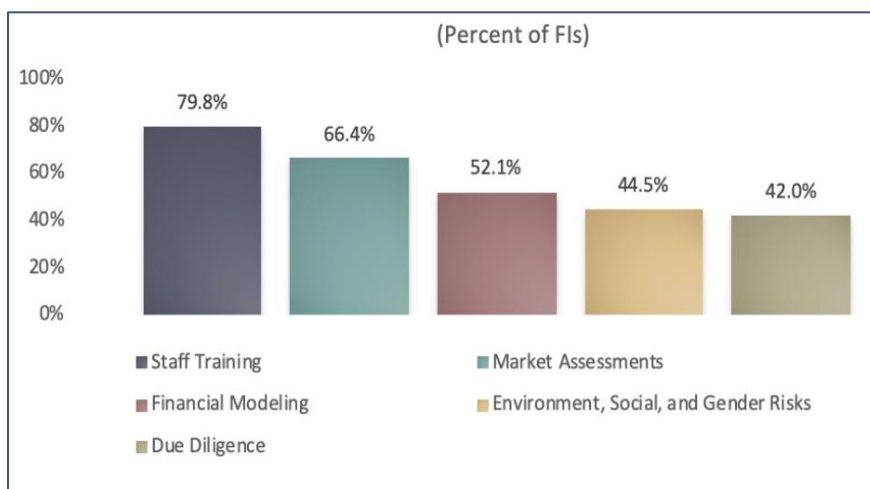
²⁸ Demircuc-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., and Hess, J., "The Global Findex Database 2017: Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution," World Bank, (2017): <http://documents.worldbank.org/curated/en/332881525873182837/pdf/126033-PUB-PUBLIC-pubdate-4-19-2018.pdf>

traditionnellement exclus du système financier formel. En outre, la technologie de l'argent mobile joue également un rôle essentiel dans l'application de solutions solaires hors réseau, en particulier pour les systèmes de paiement au fur et à mesure de l'utilisation (PAYG), qui reposent sur l'interopérabilité entre les services financiers numériques et les dispositifs solaires autonomes.

Bien qu'il existe plusieurs programmes et initiatives financés par des bailleurs de fonds et des IFD qui ont fourni un financement pour soutenir le développement du marché sénégalais des OGS, ces fonds n'ont pas été acheminés par l'intermédiaire des banques commerciales locales ou des IFM pour financer le secteur. ROGEP est donc une initiative pionnière dans le pays, puisqu'elle s'efforce de stimuler les prêts de l'OGS par le biais d'un engagement avec les partenaires financiers locaux. Les institutions financières locales sont de plus en plus conscientes des opportunités du secteur hors réseau grâce à des initiatives telles que le programme CEADIR (Climate Economic Analysis for Development, Investment, and Resilience) de l'USAID, ainsi que le programme SUNREF (Sustainable Use of Natural Resources and Energy Finance) de l'AFD en Afrique occidentale. SUNREF est actif au Sénégal depuis 2014 et a soutenu plusieurs projets, dont beaucoup utilisent une technologie solaire autonome.

Selon l'enquête de la Tâche 3 auprès des institutions financières au Sénégal et dans toute la région, il existe un fort intérêt pour le financement du secteur solaire hors réseau. Les répondants ont identifié les garanties de prêts et les lignes de crédit comme étant les mesures les plus importantes pour réduire les risques d'entrée sur le marché pour les prêteurs et stimuler l'engagement des institutions financières dans le secteur. Les institutions financières interrogées ont également cerné plusieurs domaines de capacité interne qui doivent être améliorés afin de prêter (ou d'augmenter les prêts) au secteur de l'OGS (**Figure ES-11**). Le besoin le plus courant parmi les IF est la formation du personnel de la banque, qui comprend notamment une assistance pour la conclusion de transactions et une évaluation appropriée du risque de crédit des entreprises et des projets solaires hors réseau, un soutien au devoir de diligence pour qualifier les produits et approuver des fournisseurs, et un soutien ciblé aux nouveaux projets du secteur avec la structuration et le développement de produits ainsi que la création de flux de transactions. Une assistance technique aux entreprises du secteur solaire (telle que prévue dans le cadre la sous-Composante 1B de ROGEP : Appui Technique à l'Entrepreneuriat) sera également nécessaire, car les entrepreneurs n'ont souvent pas de systèmes de gestion financière et de comptabilité adéquats en place, ils ne sont donc pas en mesure de présenter des modèles financiers de qualité et manquent de l'expertise nécessaire pour structurer leurs entreprises afin de contracter des titres de créance.

Figure ES-11: Les institutions financières doivent accroître leurs prêts pour l'énergie solaire hors réseau



Source: Sondage auprès des institutions financières

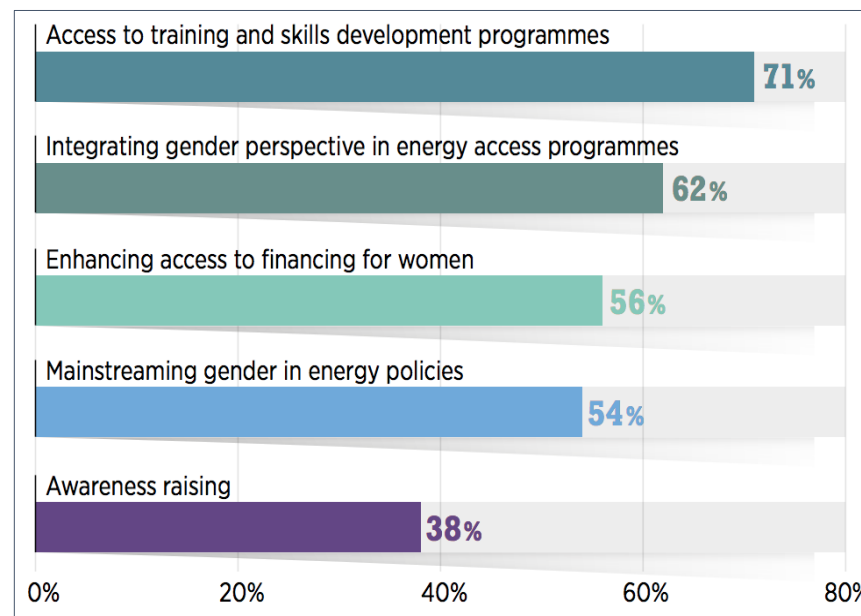
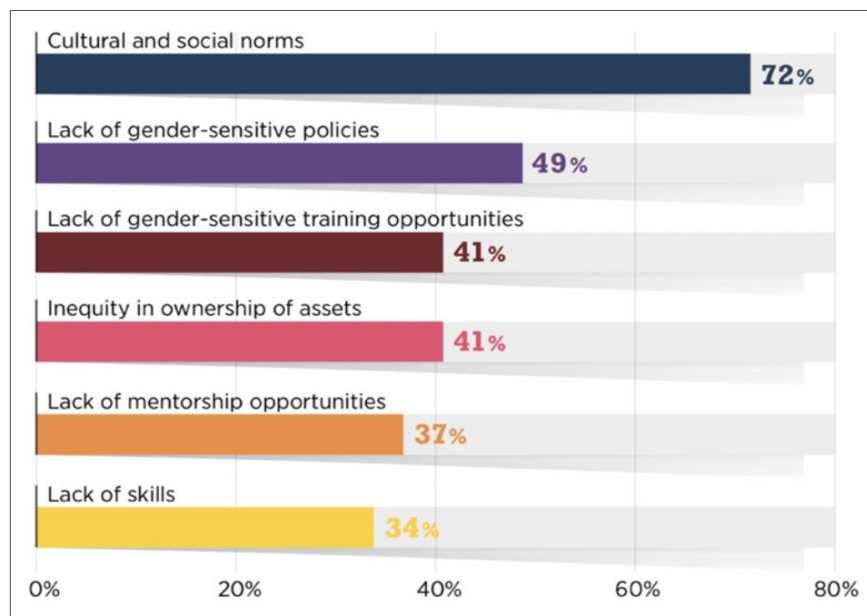
L'intégration des genre est également un élément clé de cette évaluation du marché, et les principales conclusions de l'analyse de genre sont présentées tout au long du rapport. Étant donné que le marché hors réseau commence à peine à émerger au Sénégal, les femmes ne sont pas encore très engagées dans ce secteur. Le manque général de participation inclusive dans l'espace hors réseau est attribuable à un large éventail de facteurs. Une enquête menée en 2018 par l'IRENA a révélé que près des trois quarts des répondants ont cité les normes culturelles et sociales comme étant l'obstacle le plus courant à la participation des femmes à l'élargissement de l'accès à l'énergie, ce qui reflète la nécessité d'intégrer la parité des sexes (**Figure ES-12**). Plus de la moitié des femmes interrogées en Afrique ont identifié le manque de compétences et de formation comme l'obstacle le plus important, contre seulement un tiers des femmes interrogées dans le monde.²⁹

La même enquête a révélé que l'accès aux programmes nécessaires de développement des compétences techniques, commerciales ou de leadership était la mesure la plus importante qui pouvait être prise pour améliorer l'engagement des femmes dans l'accès à l'énergie. Plus de la moitié des répondants à l'enquête ont également souligné la nécessité d'intégrer les perspectives des genres dans les programmes d'accès à l'énergie et dans les politiques énergétiques, et d'améliorer l'accès des femmes au financement (**Figure ES-13**).³⁰

²⁹ "Renewable Energy: A Gender Perspective," International Renewable Energy Agency, (2019): https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019.pdf

³⁰ Ibid.

Figure ES-12: Obstacles clé à la participation des femmes à l'accès à l'énergie Figure ES-13: Mesures visant à améliorer la participation des femmes à l'accès à l'énergie



Source: Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA)

L'analyse comparative entre les sexes entreprise au Sénégal a corroboré un nombre de ces conclusions et a révélé plusieurs problèmes interdépendants auxquels les femmes sont confrontées dans le secteur hors réseau, notamment le manque d'accès au développement des compétences, au renforcement des capacités techniques et à l'éducation/formation ; le manque d'accès au capital, à la propriété des actifs, aux garanties et au crédit (par exemple pour créer une entreprise) ; le faible niveau de connaissances financières, dû au manque de formation et de renseignements disponibles pour les femmes sur l'accès aux ressources financières.

Il existe un certain nombre d'initiatives qui visent à relever certains de ces défis et à contribuer à améliorer l'intégration des femmes dans les secteurs de l'énergie hors réseau du pays. Par exemple, en 2018, CEREEC s'est associé à la BAD pour lancer une initiative régionale visant à promouvoir la participation des femmes dans le secteur des énergies renouvelables. Le programme vise à remédier au manque d'inclusion des femmes dans la chaîne de valeur énergétique, les femmes ne représentant que 2% des entrepreneurs du secteur énergétique en Afrique de l'Ouest. L'initiative conjointe vise à mettre en place un pipeline d'entreprises du secteur de l'énergie prêtes à investir et appartenant à des femmes dans toute la région, y compris au Sénégal.³¹

³¹ "Feasibility study promotes women's participation in energy transition," ESI Africa, (7 May 2018): <https://www.esi-africa.com/feasibility-study-promotes-womens-participation-in-energy-transition/>

I. ÉTAT DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE ET L'ENVIRONNEMENT FAVORABLE AU MARCHÉ SOLAIRE

Cette section commence par une brève introduction des principaux indicateurs macroéconomiques et sociaux du Sénégal (**section 1.1**). Celle-ci se poursuit par une vue d'ensemble du secteur de l'énergie dans le pays (**section 1.2**), qui met l'accent sur l'état de l'accès à l'énergie, comprenant une évaluation des marchés de l'électricité réseau et hors réseau, une analyse de l'électrification au moindre coût et une revue des politiques sur le genre. La **section 1.3** examine la politique et réglementation nationales en matière d'énergie par rapport au marché de l'énergie solaire hors réseau, y compris une analyse détaillée du cadre existant pour les systèmes autonomes³² au Sénégal ainsi que les lacunes dans ce cadre. La **section 1.4** est un résumé de toutes les initiatives de développement nationales et financées par des donateurs dans le secteur hors réseau. L'annexe 1 donne un aperçu de la méthodologie de la tâche 1.

1.1 Aperçu du pays

Le gouvernement du Sénégal (Government of Senegal, GoS) a progressé dans la mise en œuvre des réformes économiques et des projets stratégiques d'investissement public pour stimuler la croissance dans le cadre de son Plan Sénégal Émergent.³³ La croissance économique devrait passer d'environ 6,8 % en 2017 à 7 % en 2018.³⁴ Les principales industries d'exportation du pays sont l'extraction du phosphate, la production d'engrais, les produits agricoles et la pêche commerciale, tandis que le secteur agricole emploie près des trois quarts de la population. Le Sénégal dépend de l'aide de donateurs, des envois de fonds et d'investissement direct étranger, qui représentent un pourcentage particulièrement élevé du PIB. Les gains macroéconomiques du pays ne se sont pas traduits par des améliorations pour la majorité de la population, car la pauvreté est répandue, en particulier dans les zones rurales où vit la majorité de la population.

Tableau 1: Indicateurs Macroéconomiques et Sociaux

Population	15.8 millions
Population urbaine	43,7% du total
PIB	21 milliards d'USD
Taux de croissance du PIB	6.8%
RNB par habitant*	1,240 USD
Taux de chômage	4.85%
Taux de pauvreté	46.7% (2011)
Urbain	33.1%
Rurale	57.1%
Devise	Franc Communauté Financière Africaine (franc CFA)
Langue officielle	Français
Ressources naturelles	Agriculture (coton) ; Minerais (phosphate, minerai de fer, or, titane)



* Méthode de la Banque Mondiale (USD)³⁵

Tous les chiffres sont de 2017 sauf indication contraire

Source: Banque Africaine de Développement et Banque Mondiale

³² NB : Le terme "hors réseau" tel qu'il est largement utilisé dans le présent rapport (par exemple "secteur hors réseau") désigne à la fois les mini-réseaux et les systèmes autonomes. L'utilisation de l'acronyme "OGS" ou de l'acronyme "off-grid solar" ne s'applique qu'aux systèmes autonomes et ne comprend pas les mini-réseaux.

³³ "Emerging Senegal Plan," Presidency of Senegal, (2014): http://allafrica.com/infocenter/PSE_2015/

³⁴ "Senegal Economic Outlook," African Development Bank, (2018): <https://www.afdb.org/en/countries/west-africa/senegal/senegal-economic-outlook/>

³⁵ "World Bank Open Data: Senegal," World Bank, (2018): <https://data.worldbank.org/country/senegal>

1.2 Marché de l'énergie

1.2.1 Aperçu du secteur de l'énergie

Le Gouvernement du Sénégal a mis en œuvre en 1998 diverses réformes institutionnelles qui ont abouti à la division du secteur de l'électricité en trois principales entités : la SENELEC, la compagnie d'électricité, l'Agence sénégalaise d'électrification rurale (ASER) et la Commission de régulation du secteur de l'électricité (CRSE).³⁶ Globalement, le secteur est régi par le ministère du pétrole et des énergies (MPE). Le Sénégal a été l'un des premiers pays africains à libéraliser son secteur de l'électricité pour permettre la participation du secteur privé. Les producteurs indépendants d'électricité produisent près de la moitié de l'électricité du pays. Dans le secteur hors réseau, l'ASER est responsable de la gestion des concessions rurales du pays.

Tableau 2: Acteurs institutionnels et acteurs du marché dans le secteur de l'énergie

Institution / Société	Rôle dans le secteur de l'énergie
Ministère du Pétrole et des Énergies, MPE	Ministère chargé de superviser la formulation et la coordination des politiques, lois et stratégies du secteur énergétique au Sénégal. Le MPE est également habilitée à délivrer des directives à SENELEC.
Société Nationale d'Électricité, SENELEC	La compagnie nationale d'électricité qui possède actuellement environ 50% de la capacité installée du Sénégal, le reste étant généré par des IPP. SENELEC détient le monopole du transport et de la distribution de l'électricité.
Commission de Régulation du Secteur de l'Électricité, CRSE	Autorité de régulation indépendante chargée de la régulation de la production, de la distribution et de la vente d'électricité.
Agence Sénégalaise d'Électrification Rurale, ASER	L'agence nationale, fondée en 2000, supervise l'électrification rurale hors réseau par la mise en œuvre de programmes d'électrification rurale du pays.
Agence Nationale pour les Énergies Renouvelables, ANER	Agence nationale chargée (i) de la promotion et du développement des énergies alternatives ; (ii) de contribuer au développement d'un cadre législatif et réglementaire attractif pour le développement des énergies renouvelables ; (iii) d'identifier, évaluer et exploiter le potentiel des ressources énergétiques renouvelables disponibles ; (iv) de réaliser des études prospectives et stratégiques pour le développement des énergies renouvelables.
Agence pour l'Économie Et La Maitrise De l'Énergie, AEME	Agence nationale créée en 2011 chargée de promouvoir l'efficacité énergétique dans tous les secteurs de l'économie et de mettre en œuvre toutes les politiques, lois et stratégies d'efficacité énergétique au Sénégal.

Source: Le Centre pour l'Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO

1.2.2 Accès à l'électricité: réseau et hors réseau

Eu égard à l'adoption rapide d'un cadre réglementaire favorable, le Sénégal a réalisé des gains substantiels en matière d'accès à l'énergie par rapport à de nombreux autres pays de la région. En 2016, environ 36 % de la population, soit environ six millions de personnes, n'avaient pas accès à l'électricité, avec une disparité importante entre les taux d'accès des zones urbaines (90 %) et rurales (43 %).³⁷ L'électrification rurale est une priorité politique du Gouvernement sénégalais, qui vise à réaliser l'accès universel d'ici 2025. On estime

³⁶ "Senegal—Enhanced Structural Adjustment Facility Policy Framework Paper," IMF: <https://www.imf.org/external/np/pfp/senegal/seng-01.htm>

³⁷ "Energy Access Outlook, 2017: From Poverty to Prosperity," International Energy Agency, (2017): https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf

que pour que le Sénégal atteigne cet objectif, des investissements dans l'énergie durable doivent être multipliés par cinq au cours de la prochaine décennie.³⁸

1.2.2.1 Aperçu du marché hors réseau

Le Plan d'Action Sénégalais d'Électrification Rural (PASER) a été initialement adopté en 2009 dans le but d'augmenter le taux d'électrification rurale à 60% d'ici 2022 en électrifiant 1 000 villages ruraux par une combinaison d'extensions du réseau, de systèmes solaires domestiques (solar home systems, SHS) et de systèmes isolés hors réseau diesel. Le PASER a également mis en place un cadre institutionnel pour l'électrification rurale en (i) créant l'ASER et le CRSE, (ii) promouvant les PPP dans la distribution d'électricité rurale et (iii) lançant le Fonds d'Électrification Rurale (FER). Dans le cadre du PASER, des concessions sont accordées à des entreprises privées pour la construction, l'exploitation et l'entretien de nouvelles connexions électriques pour les ménages ruraux. Pour atteindre les objectifs du programme, l'ASER fournit des contrats de concession d'ER aux opérateurs privés par le biais d'un processus d'appel d'offres afin d'accélérer le développement énergétique durable et d'augmenter les ressources financières allouées à l'électrification rurale.

Dans ce contexte, le Sénégal a introduit des concessions à petite et à grande échelle. Le programme de concession à petite échelle du pays, l'Électrification Rurale d'Initiatives Locales (ERILS), subventionne l'investissement initial des initiatives locales d'électrification pour accélérer le développement des zones hors réseau. Le Programme Prioritaires d'Électrification Rurale (PPER) attribue des concessions rurales de grande envergure à des opérateurs privés pour une période de 25 ans.

Avant la mise en place du système de concessions, qui a permis aux acteurs privés d'entrer dans le secteur en 2000, le Sénégal avait un taux d'électrification rurale de 8%. En 2016, le taux d'électrification rurale était légèrement supérieur à 40%. Malgré cette amélioration générale, le rythme de l'électrification rurale a été plus lent que prévu, en grande partie en raison de la sous-performance du PASER. Le programme de concession rurale privée du programme a connu de nombreuses difficultés et obstacles dans sa mise en œuvre ; en conséquence, en 2018, le PASER a été remplacé par le Programme National d'Électrification Rurale (PNER). Le programme d'action et le prospectus d'investissement de SE4ALL visaient à mobiliser les fonds nécessaires à la mise en œuvre du PNER et à la réalisation de l'accès universel d'ici 2025.³⁹ Le PNER, qui vise à réaliser l'accès universel d'ici 2025, comporte deux phases principales (**Figure 1**):

- (i) Achever le Programme national d'urgence d'électrification rurale (PNUER), initialement prévu pour la période 2015-2017 (**figure 2**) ; et
- (ii) Mettre en œuvre le " Programme complémentaire d'accès universel " de 2018 à 2025.

Il existe plusieurs autres programmes et initiatives de développement hors réseau financés par le gouvernement, y compris (i) le Programme d'Urgence de Développement Communautaire (PUDC), qui soutient également la mise en œuvre du PNUER, et (ii) le Programme Énergétique Multisectoriel (PREM), qui vise à installer des systèmes solaires PV pour l'utilisation productive ainsi que dans les écoles hors réseau, les cliniques et les villages isolés (voir **section 1.3** et la **section 1.4** pour plus de détails sur ces programmes et ainsi que d'autres).

En dehors de ces programmes financés par le gouvernement, il y a également eu plusieurs initiatives solaires hors réseau entreprises par plusieurs organismes de donation en collaboration avec le secteur privé (voir

³⁸ "What Senegal needs to do to close its energy gap by 2030," The Conversation, (2018): <http://theconversation.com/what-senegal-needs-to-do-to-close-its-energy-gap-by-2030-88575>

³⁹ "Senegal's SE4ALL Rural Electrification: Action Agenda and Investment Prospectus," Gesto Energia, SA, (June 2018): http://gestoenergy.com/wp-content/uploads/2019/04/Gesto_Senegal_EN.pdf

section 1.4). L'un des plus grands projets hors réseau a été la réorganisation de 20 mini-réseaux avec le PV solaire, une initiative menée par GIZ, en partenariat avec ASER et CRSE en 2013.⁴⁰ En 2016, Solar Village Project - un installateur solaire qui travaille au Sénégal et en Inde - a introduit des systèmes solaires hors réseau dans les villages sénégalais des régions du Shale et du Littoral et travaille avec le gouvernement du Sénégal pour développer d'autres projets solaires hors réseau. Il faut aussi noter le projet Développement durable par les énergies renouvelables au Sud-Est du Sénégal (DPER-SE) sous la coordination de l'ECREEE, financé par l'union européenne et l'État du Sénégal à travers l'ASER qui à terme installera 40 mini-réseaux solaires.

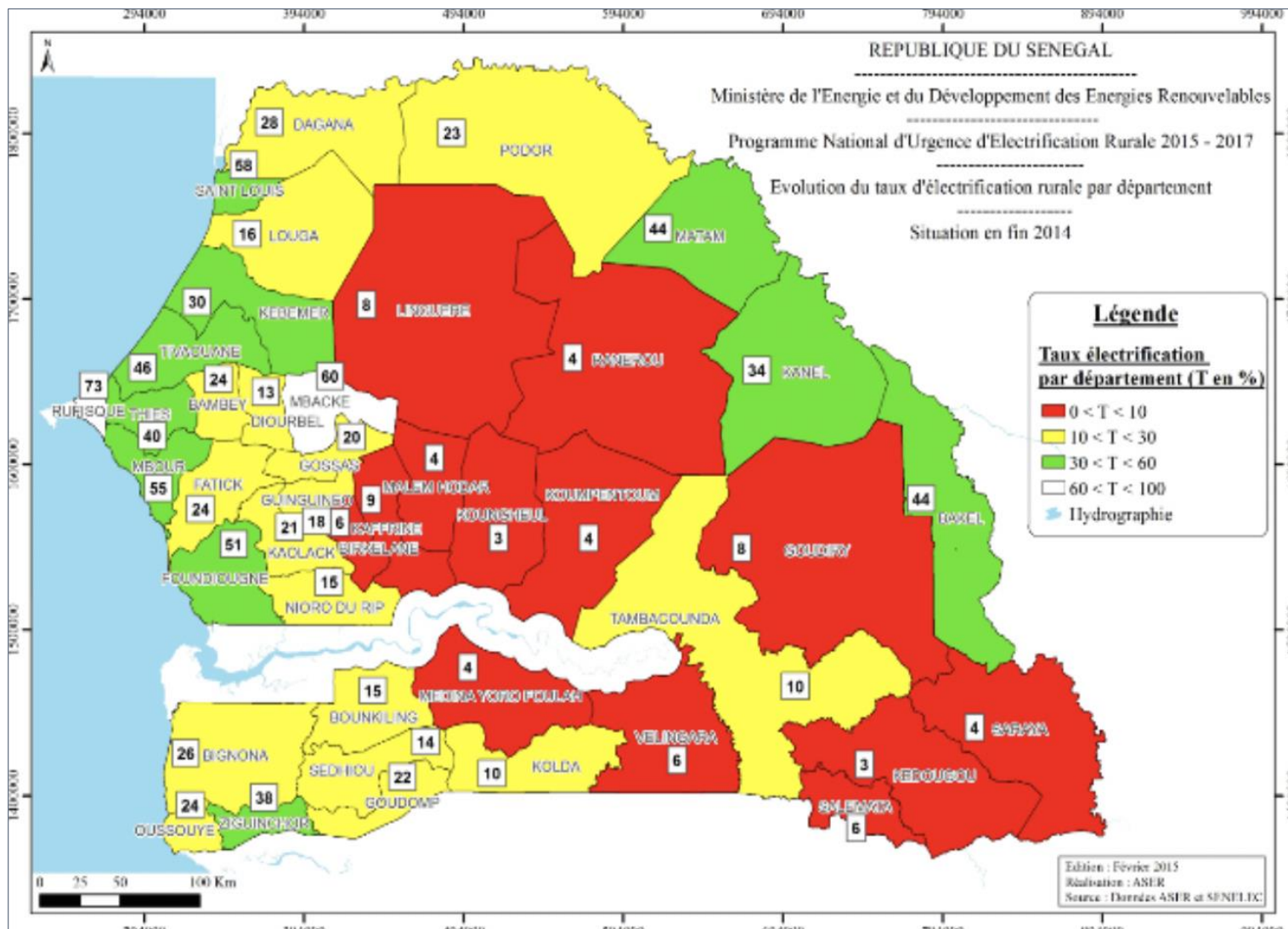
Figure 1: Objectifs clés du Programme National d'Électrification Rurale (PNER)

PLANS	PNER		
PROGRAMS	Programs and projects in progress	PNUER	Universal Access Complementary Program by 2025
PROJECTS	<ul style="list-style-type: none"> - The 6 existing concessions - The ERIL projects - The project owner delegate conventions n°17, 19, 20 - The Spain's debt cancellation project - The convention of PPP - The community Development Emergency Program 	<ul style="list-style-type: none"> - Component 1: "Dorsales" - Component 2: Electrification of settlements near the grid - Component 3: Grid densification - Component 4: Electrification via diesel or hybrid mini-grids 	<ul style="list-style-type: none"> - Allocation of the remaining concessions - Least cost network planning for universal access (SE4ALL initiative)
OBJECTIVES	To reach an electrification rate of 60% in 2017: approximately 450 000 households		Taux An electrification rate of 100% in 2025: approximately 970 000 households

Source: ASER

⁴⁰ "Success Factors for The Implementation of Mini-Grids", GIZ, (2013): <https://www.giz.de/fachexpertise/downloads/giz2013-en-franz-pep-informationsworkshop-minigrids.pdf>

Figure 2: Taux d'électrification par département, 2014



Source: MPE

1.2.2.2 Demande et composition de l'offre et de la production

Tableau 3: Indicateurs du secteur de l'électricité, 2017⁴¹

La majeure partie de l'électricité du Sénégal est produite par des centrales thermiques, principalement au fioul lourd et au diesel. Le Sénégal dispose d'un important potentiel inexploité en matière d'énergies renouvelables, dont une ressource solaire particulièrement importante. Le pays importe de l'énergie hydroélectrique de l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS).⁴² SENELEC exploite environ la moitié de la capacité installée, tandis que deux grands IPP privés - GTI-Dakar et Eskom Energy Manatali - possèdent et exploitent le reste.⁴³

Capacité installée	928 MW
Thermique	826 MW
Hydraulique (importée)	81 MW
Renouvelable (non hydroélectrique)	102 MW
Taux d'électrification nationale (2016)	64%
Taux d'électrification urbaine	90%
Taux d'électrification rurale	43%
Population sans accès	5.7 millions
Ménages sans accès	687,000
Objectif d'électrification	Accès universel d'ici 2025

Source : SENELEC, AIE, SeforALL et Banque mondiale

La demande d'électricité a constamment augmenté au cours des dernières années et devrait continuer de croître au cours de la prochaine décennie. Pour répondre à la demande croissante, le Gouvernement sénégalais entend accroître l'offre intérieure ainsi que les importations en provenance de l'OMVS et de l'OMVG. SENELEC augmentera la capacité de production de diesel existante et vise également à développer le gaz naturel offshore récemment découvert.⁴⁴

Le gouvernement a également l'intention d'accroître la part des énergies renouvelables dans la production d'électricité jusqu'en 2030, en y ajoutant l'hydroélectricité, le solaire et l'éolien (**Tableau 4**). En 2018, le programme Scaling Solar du Sénégal a atteint un tarif solaire de 3,80 EUR/kWh (24,9 FCFA/kWh) - soit environ 60% de moins que tout tarif solaire précédemment convenu au Sénégal - pour développer des projets solaires dans ce pays.⁴⁵ Toujours en 2018, le projet éolien de 158 MW de Taiba Ndiaye a atteint la conclusion du montage financier, et la construction devrait commencer en 2019.⁴⁶ Dans les zones rurales, les systèmes photovoltaïques solaires sont de plus en plus utilisés pour l'électrification, utilisant à la fois des mini-réseaux et des solutions autonomes.

⁴¹ Voir la section 2.1 pour plus de détails sur les ménages/population sans accès à l'électricité.

⁴² Le Sénégal bénéficie d'une partie de l'exploitation des centrales hydroélectriques de Manantali (66 de 200 MW) et de Félou (15 de 60 MW), qui sont situées au Mali.

⁴³ "Power Africa Senegal Fact Sheet," USAID, <https://www.usaid.gov/powerafrica/senegal>

⁴⁴ "Senegal," RECP, (2017): <https://www.africa-eu-renewables.org/market-information/senegal/>

⁴⁵ "Senegal Achieves Remarkable 3.8€¢ Tariff with Scaling Solar," World Bank, (April 5, 2018): <https://www.scalingsolar.org/senegal-announces-winner-under-scaling-solar-tender/>

⁴⁶ "Taiba Ndiaye wind power development in Senegal reached financial close," (August 13, 2018):

<https://www.evwind.es/2018/08/13/taiba-ndiaye-wind-power-development-in-senegal-reached-financial-close/64215>

Tableau 4: Capacité installée actuelle et prévue⁴⁷

Puissance installée (MW)	2017	2020 (prévue)	2030 (prévue)
Thermique	826	1,024	1,024
Hydro (importé)	81	81	225
Solaire	102	172	257
Vent	-	150	150
Puissance totale installée (MW)	928	1,427	1,656
Total thermique	826	1,024	1,024
Total énergies renouvelables	102	403	632

Source: Programme d'action et le prospectus d'investissement de SE4ALL

En raison du coût élevé de la production d'électricité au Sénégal, les tarifs d'électricité sont parmi les plus élevés de la région. Le prix moyen de l'électricité pour les ménages est de 0,22 \$/kWh, qui est subventionné et ne reflète pas le coût réel de production.⁴⁸ En 2017, le gouvernement a annoncé une réduction de 10 % des tarifs de l'électricité à la suite d'une nette amélioration de l'approvisionnement en électricité, due principalement à la baisse des prix du pétrole et à l'amélioration de la situation financière de la SENELEC.⁴⁹

1.2.2.3 Réseau de transport et de distribution

SENELEC a le monopole du transport et de la distribution de l'électricité au Sénégal (**Figure 2**). Bien que des améliorations aient été apportées au réseau électrique du pays, la qualité de l'approvisionnement en électricité n'est toujours pas fiable (**Figure 3**). Selon une étude commandée par le gouvernement, les pertes de transport d'électricité seraient de 19 % en 2017. Il y a des districts entiers au Sénégal qui subissent encore des délestages de charges pendant de longues périodes de temps. La plupart de ces inefficacités de transport sont dues à l'équipement désuet des centrales électriques et à la vétusté de certaines lignes de transport. Par conséquent, le gouvernement du Sénégal a fait de la rénovation du réseau de transport d'électricité une priorité essentielle pour contribuer à réduire les coûts de production globale.⁵⁰

Dans l'ensemble, il existe un écart important entre les besoins en infrastructures du secteur de l'électricité et la disponibilité des ressources à investir dans l'entretien du réseau ainsi que son extension aux zones rurales. Le gouvernement a récemment choisi une entreprise privée, VINCI Énergies, pour l'installation de cinq nouveaux postes de transformation à très haute tension et d'un centre régional de répartition des charges. Le projet, financé par un ensemble de prêteurs français et sénégalais, s'inscrit dans le cadre du plan d'extension du réseau de transport et de distribution de SENELEC et coûtera 197 millions d'euros sur une durée de 36 mois.⁵¹

⁴⁷ "Senegal's SE4ALL Rural Electrification: Action Agenda and Investment Prospectus," Gesto Energia, SA, (June 2018): http://gestoenergy.com/wp-content/uploads/2019/04/Gesto_Senegal_EN.pdf

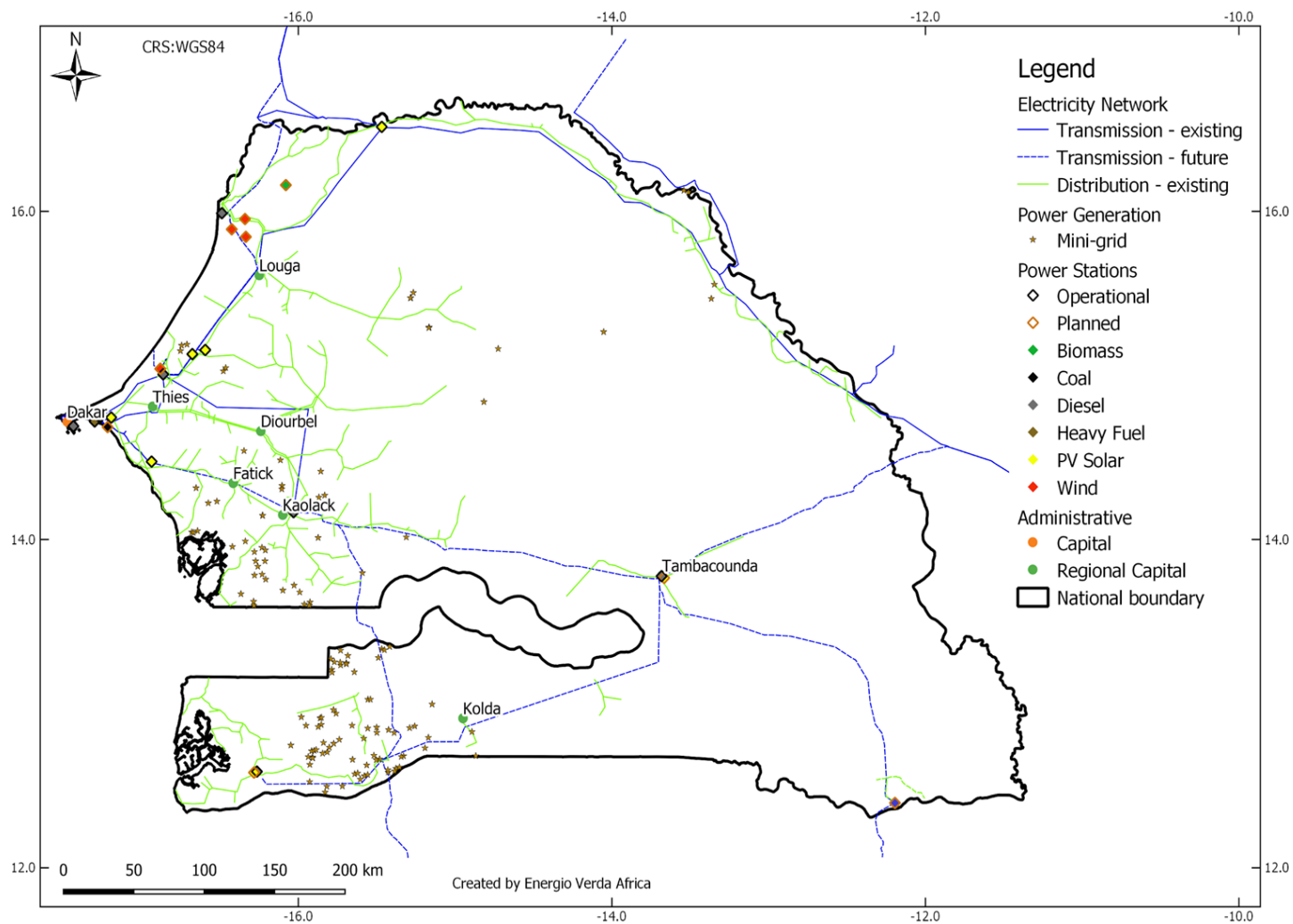
⁴⁸ "Regulatory Indicators for Sustainable Energy: Senegal," World Bank, (2016): <http://rise.worldbank.org/country/senegal>

⁴⁹ "Senegal Lowers Price of Electricity by 10%," AfricaNews, (1 January 2017): <http://www.africanews.com/2017/01/01/senegal-lowers-price-of-electricity-by-10-percent/>

⁵⁰ "Senegal", RECP, (2017): <https://www.africa-eu-renewables.org/market-information/senegal/>

⁵¹ "VINCI Energies wins a major contract to expand the electricity grid in Senegal," VINCI Energies, (2018): <https://www.vinci.com/vinci.nsf/en/press-releases/pages/20180202-1745.htm>

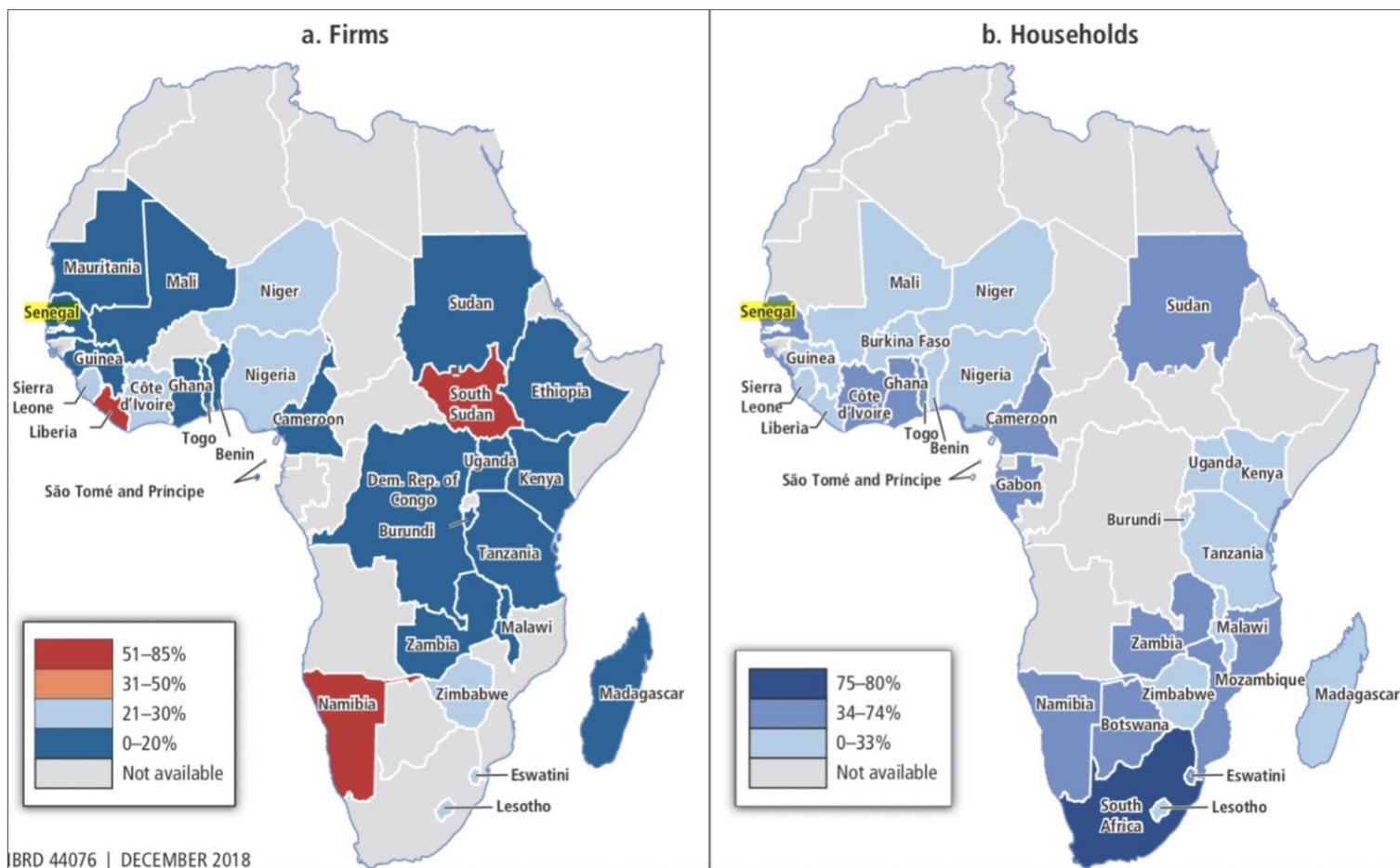
Figure 3: Réseau de transport et de distribution d'électricité⁵²



Source: Analyse de l'Energie Verda

⁵² Voir l'annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

Figure 4: Accès à l'électricité fiable pour les entreprises et les ménages en Afrique⁵³



Source: Enquêtes sur les entreprises de la Banque mondiale, 2013-2017 et Sondages des ménages par l'Afrobarometer, 2014-2015

Les cartes de la **Figure 4** illustrent la part des entreprises (panel a) et des ménages (panel b) qui déclarent avoir accès à une source fiable d'électricité. Au Sénégal, moins d'un cinquième des entreprises interrogées et environ la moitié des ménages interrogés ont déclaré avoir un accès fiable à l'électricité.

⁵³ Blimpo, M., and Cosgrove-Davies, M., "Electricity Access in Sub-Saharan Africa: Uptake, Reliability, and Complementary Factors for Economic Impact," AFD and World Bank, Africa Development Forum, (2019): <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31333/9781464813610.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

1.2.2.4 Analyse de l'électrification au moindre coût

Une analyse de l'électrification au moindre coût a été réalisée pour évaluer le développement potentiel de l'accès à l'électricité au Sénégal jusqu'en 2023 et jusqu'en 2030 (" Scénario 2023 " et " Scénario 2030 ").⁵⁴ L'analyse identifie l'ampleur des opportunités du marché pour l'électrification solaire autonome hors réseau. Un bref résumé de l'approche et des méthodes utilisées, des principales hypothèses et des principaux résultats de l'analyse au Sénégal est présenté ci-dessous. L'**Annexe 1** contient d'autres renseignements sur le système d'information géographique (SIG), incluant les catégories, les définitions clés et les ensembles de données.

➤ **Méthodologie**

Cette analyse utilise des techniques géo spatiales pour déterminer les options d'électrification les moins coûteuses pour les zones d'localités à travers le Sénégal en fonction de leur proximité des infrastructures électriques, de la densité de population ou des nœuds de croissance économique.

Pour l'analyse du scénario 2023, on suppose que la densification généralisée du réseau électrique existant permettra de raccorder au réseau les localités situés à moins de 5 km des lignes de réseau existantes (selon les plans de densification du WAPP). Au-delà de cette zone, les candidats probables à l'électrification par mini-réseaux sont les localités relativement denses (plus de 350 habitants/km²) et à économie locale active, comme en témoignent la présence d'équipements sociaux et leur proximité avec d'autres localités déjà électrifiées (c'est-à-dire à 15 km des zones d'éclairage nocturne). Tous les localités restants - ceux situés dans des zones à faible densité de population (moins de 350 habitants/km²) ou éloignés du réseau national - sont considérés comme des candidats aux systèmes autonomes hors réseau.

Pour l'analyse du scénario 2030, on suppose que le réseau et la portée des efforts de densification du réseau s'étendront bien au-delà du réseau existant. Par conséquent, les localités qui se trouvent à moins de 15 km des lignes actuelles (distance moyenne de densification annoncée par les services publics à travers l'Afrique de l'Ouest dans un délai de 10 ans selon les entrevues individuels) et à 5 km des futures extensions de lignes à haute tension prévues sont supposées être connectées.⁵⁵ Pour les mini-réseaux, le développement économique futur - qui permettra aux nouvelles localités de croître suffisamment pour devenir des candidats aux mini-réseaux - est supposé se produire dans les localités situés à moins de 1 km des mini-réseaux (distance moyenne de couverture des différents promoteurs par les mini-réseaux) identifiés dans le scénario 2023, ainsi qu'à 15 km des centres de croissance économique - aéroports, mines et zones urbaines. Tous les autres localités sont considérés comme des candidats aux systèmes autonomes hors réseau.

Étant donné l'absence de données sur les lignes de distribution basse tension, il était nécessaire de faire une approximation des zones où il existe des villages non électrifiés à proximité immédiate du réseau. L'analyse se concentre donc sur les localités situées à moins de 5 km du réseau haute et moyenne tension, mais situés au-delà de 15 km de zones avec l'éclairage nocturne (ce qui indique une électrification). Les localités situées dans des zones à faible densité de population (moins de 350 habitants/km²) qui répondent aux critères ci-dessus sont identifiées comme étant actuellement non-électrifiées et non-susceptibles de l'être dans le scénario 2023.⁵⁶

⁵⁴ NOTE: Plutôt que de présenter une projection sur 10 ans jusqu'en 2028, l'analyse est conforme aux objectifs d'électrification du GoS pour 2030

⁵⁵ NOTE: Les lignes de distribution basse et moyenne tension prévues n'étaient pas disponibles pour cette analyse.

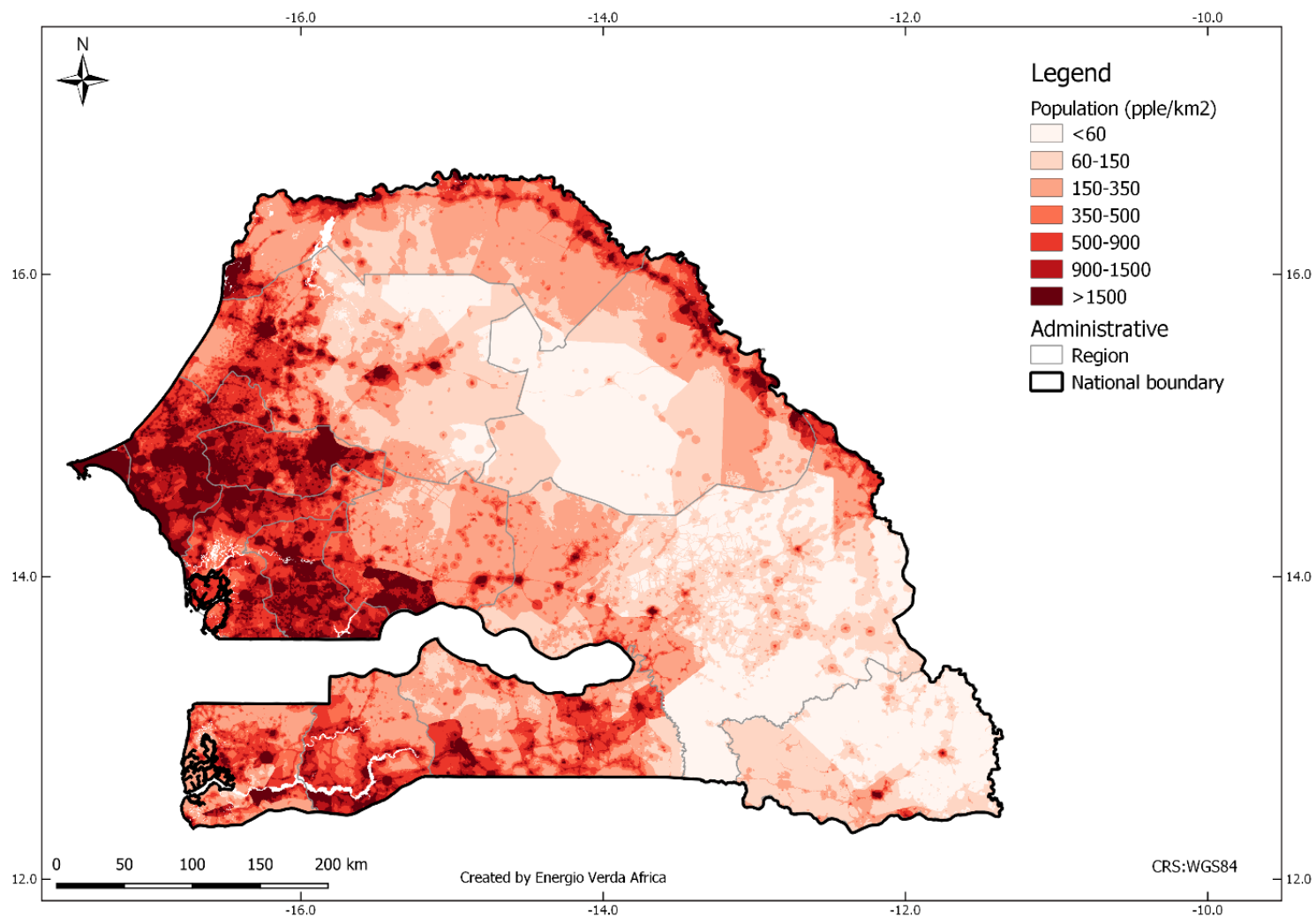
⁵⁶ Il est à noter que cette analyse a été effectuée pour le scénario 2023 mais pas pour le scénario 2030 en raison des incertitudes concernant les densités de population trop élevées sur une période aussi longue.

Une analyse supplémentaire a été entreprise pour estimer la population de chaque localités. Le taux annuel actuel de croissance démographique nationale de 2,8 %⁵⁷ a été appliqué à l'analyse géo spatiale pour projeter les chiffres de la population pour les analyses des scénarios 2023 et 2030.⁵⁸ La **Figure 5** illustre la densité de la population dans l'ensemble du pays, qui a servi de base à la présente analyse.

⁵⁷ The World Bank: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW?locations=SN>

⁵⁸ Voir l'annexe 1 pour les résultats de cette analyse ainsi que plus de détails sur l'approche et les méthodes utilisées.

Figure 5: Densité de la population, 2015⁵⁹



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

⁵⁹ Voir l'Annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

➤ Résultats

Le **Tableau 5** résume les résultats de l'analyse de l'électrification au moindre coût. Les **Figures 6** et **7** illustrent la répartition des localités selon les options d'électrification au moindre coût pour les scénarios 2023 et 2030, respectivement. Le nombre de ménages a été estimé en utilisant la taille moyenne des ménages dans le pays (8,3 personnes/ménage).⁶⁰

Tableau 5: Résultats de l'analyse de l'électrification au moindre coût

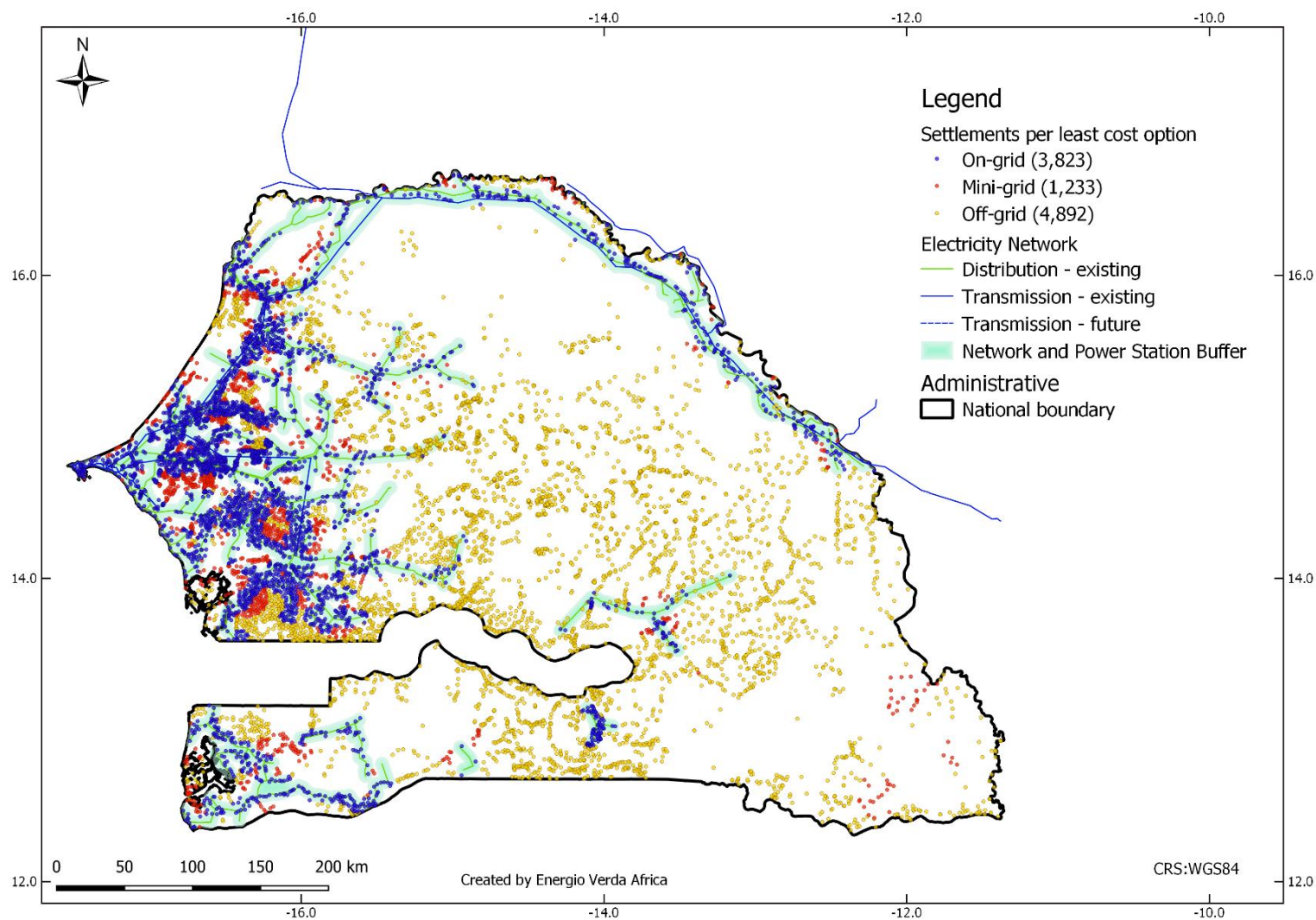
Scénario	Indicateur	Option d'Électrification à Moindre Coût			Proximité du réseau		
		Extension du réseau	Mini-réseau	Systèmes autonomes hors réseau	Sous-réseau non desservi	Total sous-réseau	Total en dehors du réseau
Scénario 2023	Nombre de localités	3,823	1,233	4,892	242	4,065	5,883
	% de localités	38.4%	12.4%	49.2%	6.0%	40.9%	59.1%
	Population totale	13,210,362	1,484,727	3,864,976	85,792	13,296,154	5,263,911
	% de la population	71.2%	8.0%	20.8%	0.6%	59.0%	23.4%
	Nombre de ménages	1,591,610	178,883	465,660	10,336	1,601,946	634,206
Scénario 2030	Nombre de localités	7,097	214	2,637	Non calculé	7,097	2,851
	% de localités	71.3%	2.2%	26.5%	Non calculé	71.3%	28.7%
	Population totale	19,913,679	344,841	2,259,558	Non calculé	19,913,679	2,604,398
	% de la population	88.4%	1.5%	10%	Non calculé	88.4%	11.6%
	Nombre de ménages	2,399,238	41,547	272,236	Non calculé	2,399,238	313,783

Source: Analyse de l'Energie Verda Africa

⁶⁰ "Household Size and Composition Around the World," United Nations, (2017):

http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/household_size_and_composition_around_the_world_2017_data_booklet.pdf

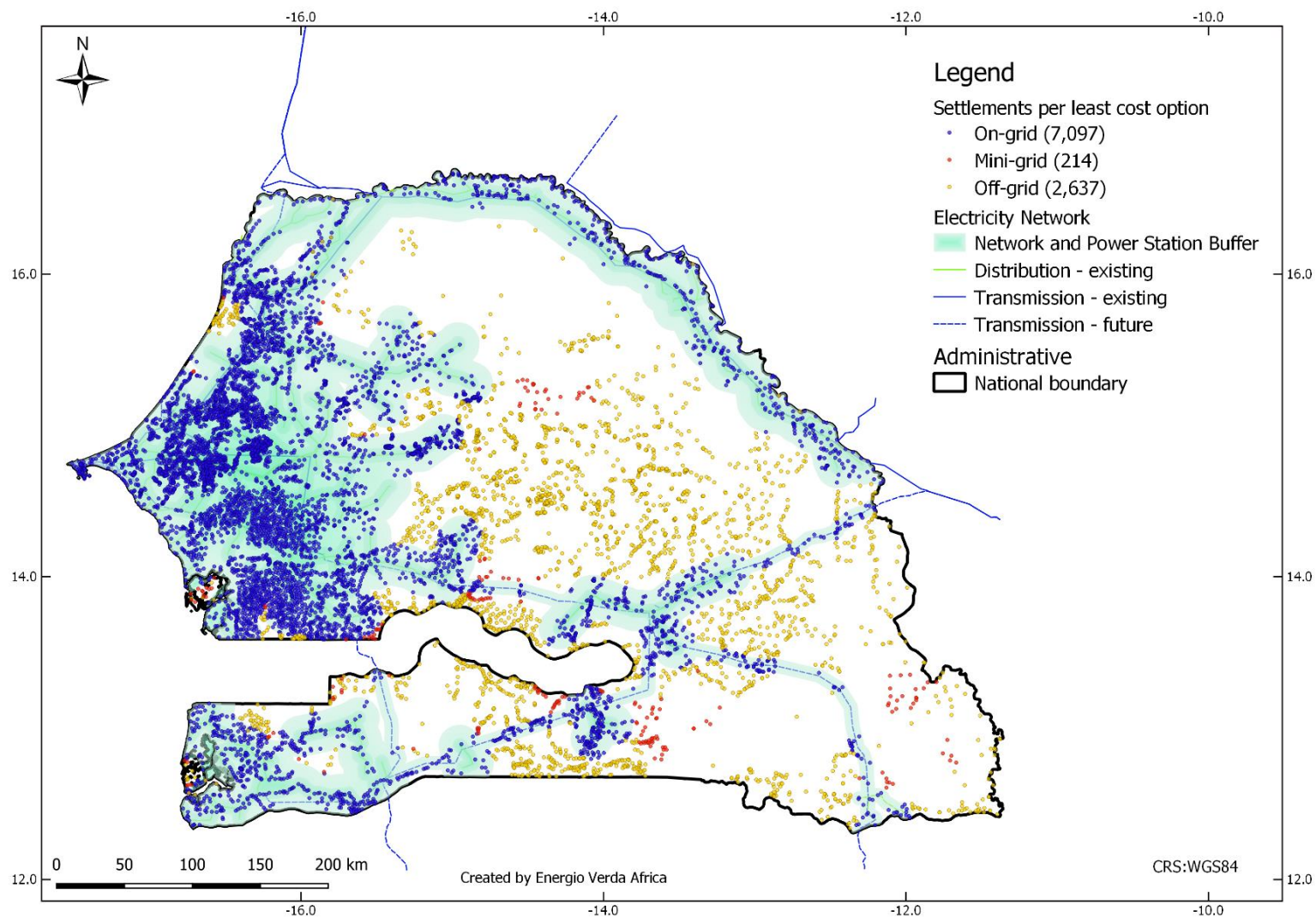
Figure 6: Répartition des localités par option d'électrification au moindre coût, 2023⁶¹



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

⁶¹ Afficher uniquement les localités identifiées dont l'emplacement est connu (coordonnées données) ; voir l'annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

Figure 7: Répartition des localités par option d'électrification au moindre coût, 2030⁶²



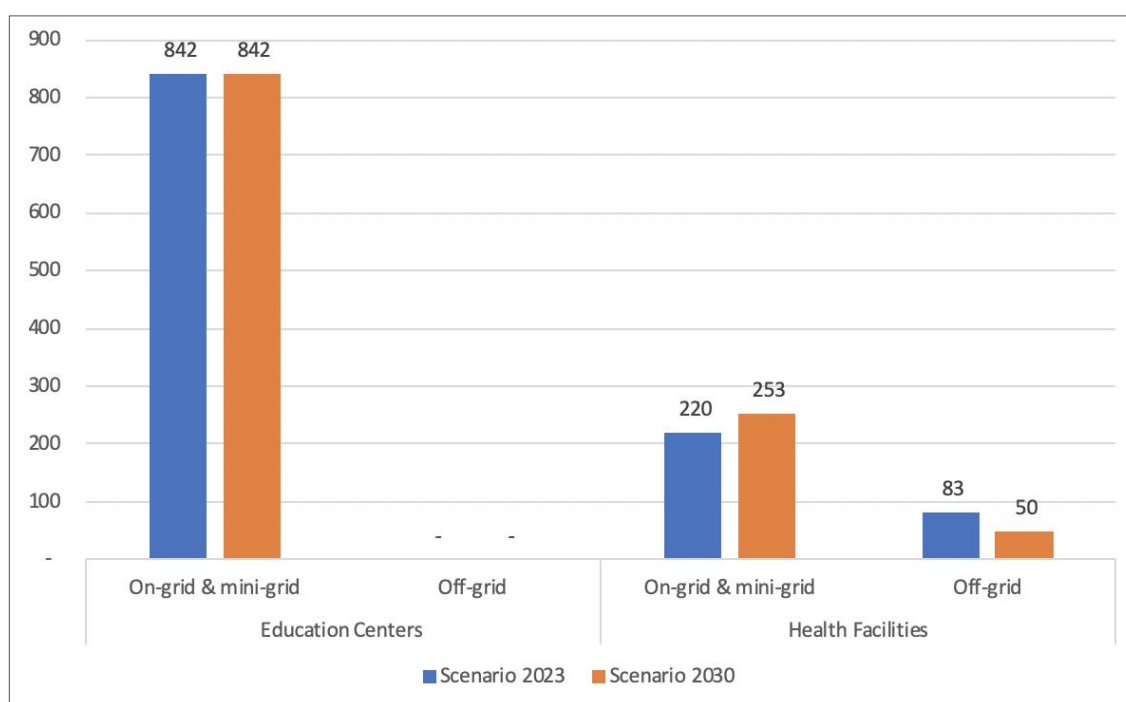
Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

⁶² Afficher uniquement les localités identifiées dont l'emplacement est connu (coordonnées données) ; voir l'annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

L'analyse a également porté sur les établissements scolaires et les centres de santé qui resteront hors réseau pendant les périodes analysées. Le nombre de établissements scolaires et les centres de santé ne peut pas être considéré comme exhaustif car tous n'étaient pas disponibles pour l'analyse géo spatiale (institutions avec des coordonnées connues) ; un total de 842 établissements scolaires et 303 centres de santé ont été identifiés. Plus de 500 établissements scolaires sont concentrés à Dakar et dans ses environs. Tous les établissements scolaires identifiés seront électrifiés selon les scénarios 2023 et 2030.

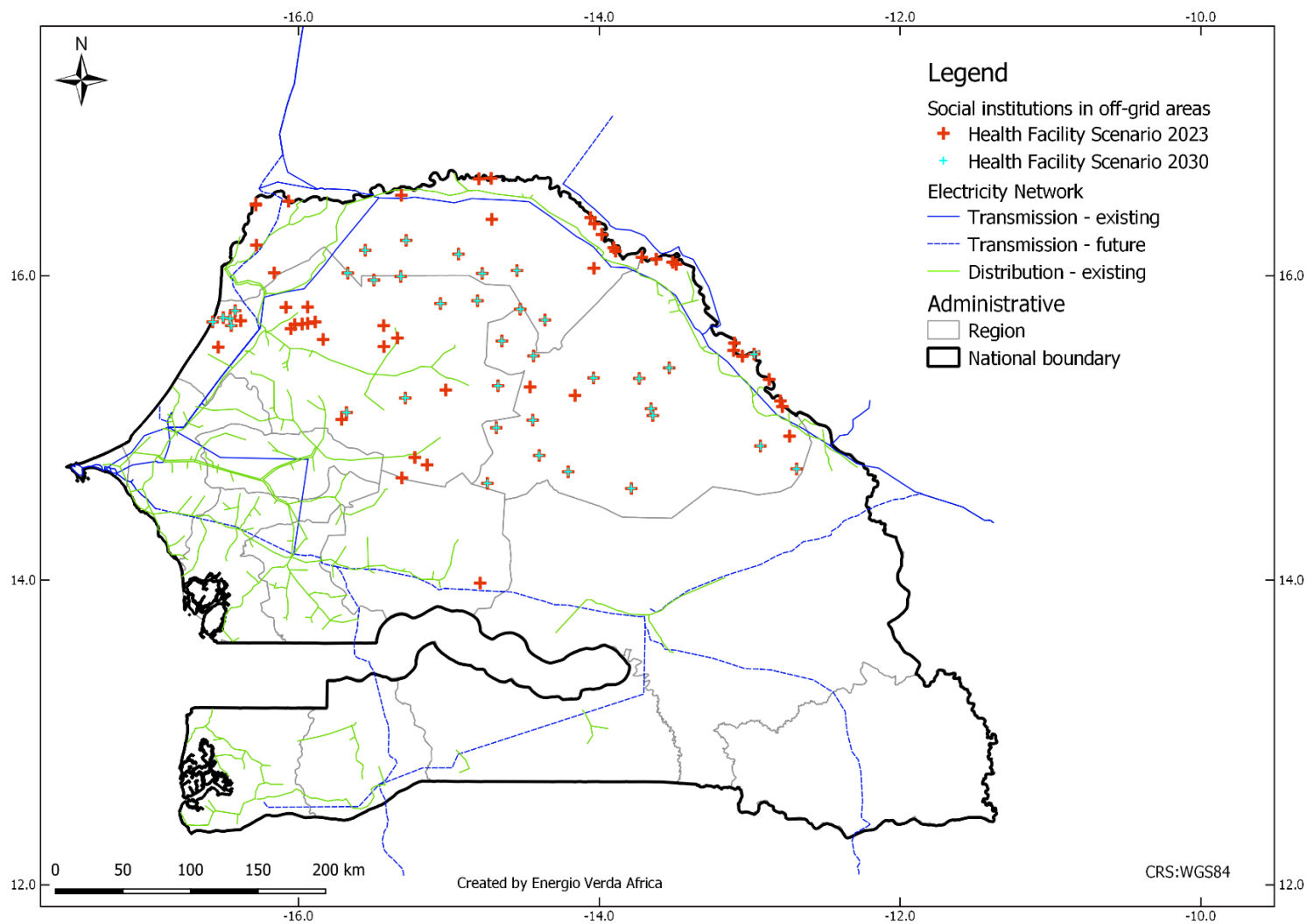
La **Figure 8** résume le nombre d'installations sociales qui peuvent être électrifiées (sur réseau et mini-réseau) ou qui conviennent à des solutions autonomes hors réseau dans les scénarios 2023 et 2030. La **Figure 9** illustre la répartition des centres de santé hors réseau potentiels dans l'ensemble du pays selon les deux scénarios.

Figure 8: Installations sociales identifiées pour les solutions réseaux, mini-réseaux et autonomes, 2023 et 2030



Source: Analyse de l'Energie Verda Africa

Figure 9: Répartition des installations sociales potentielles hors réseau, 2023 et 2030⁶³



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

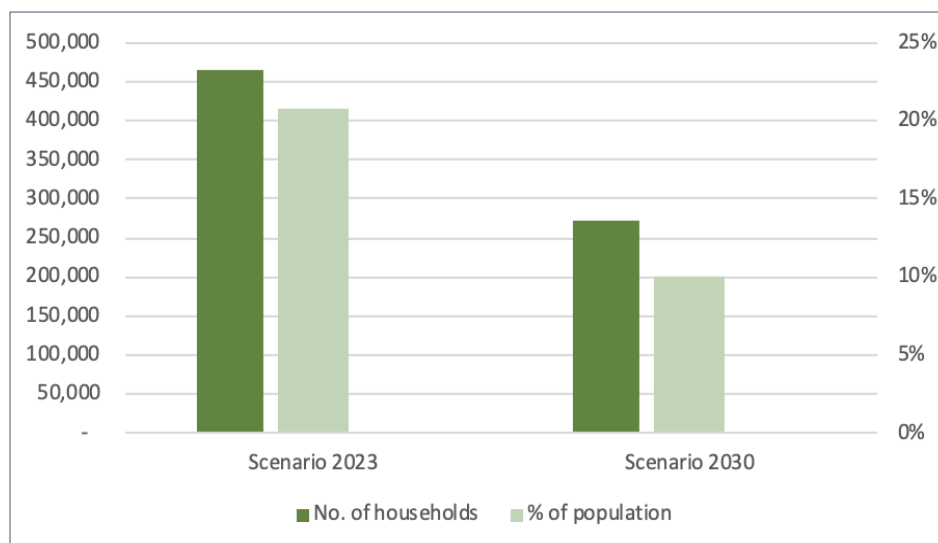
⁶³ Afficher uniquement les installations identifiées dont l'emplacement est connu (coordonnées données) ; voir l'annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

➤ Conclusions

Selon l'analyse géo spatiale, d'ici 2023, 3 823 localités au Sénégal (1 591 610 ménages) seront raccordés au réseau national, soit 71,2% de la population. En 2030, ce chiffre passera à 7 097 établissements (2 399 238 ménages), soit 88,4 % de la population. Ces estimations sont fondées sur l'hypothèse que toutes les extensions de réseau prévues seront achevées d'ici 2030. Tous les établissements situés à proximité immédiate des lignes électriques ne seront pas raccordés au réseau national, principalement en raison de la faible densité de ces zones (localités dispersées avec une densité inférieure à 350 habitants/km²). D'ici 2023, on estime que 242 localités situées sous le réseau répondront à ces critères (soit 6 % des localités situées à moins de 5 km du réseau).

En dehors des principales zones de réseau, les localités ayant un potentiel de croissance économique plus élevé et une densité de population plus élevée peuvent être électrifiées de manière optimale par des mini-réseaux. D'ici 2023, cela représente environ 1 233 villages (178 883 ménages), soit 8,0 % de la population, et 214 villages (41 547 ménages), soit 2,2 % de la population en 2030. Les autres localités plus dispersées (plus éloignées des centres d'activité économique) peuvent être desservies de manière optimale par des systèmes autonomes hors réseau. Cela comprend 4 892 villages (465 660 ménages) et 20,8 % de la population en 2023, diminuant à 2 637 villages (272 236 ménages) et 10 % de la population en 2030 (**Figure 10**).

Figure 10: Estimation du nombre de ménages et de la part de la population adaptés aux systèmes OGS, 2023 et 2030



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

L'analyse indique que le marché des systèmes autonomes hors-réseau a le potentiel de connaître une croissance importante. Selon les chiffres publiés par la Global Off-Grid Lighting Association (GOGLA), on estime à 132 968 le nombre de produits photovoltaïques autonomes hors réseau (pico solaire et SHS) vendus au Sénégal à la fin de 2017 (voir **section 2.4.3**).⁶⁴ L'analyse du moindre coût estime que plus de

⁶⁴ "Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (July – December 2017): https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/gogla_sales-and-impact-reporth2-2017_def20180424_web_opt.pdf; and

"Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (January – June 2017): https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/gogla_sales-and-impact-reporth12017_def.pdf; and

465 000 ménages en 2023 seront aptes à bénéficier de solutions autonomes. Cela laisse à penser que le gouvernement pourrait devoir envisager d'accroître l'utilisation de solutions autonomes dans sa planification de l'électrification afin d'atteindre ses objectifs en matière d'accès à l'électricité, en particulier à court terme, jusqu'à ce que les extensions prévues du réseau soient réalisées.

Dans son Plan d'Action National pour les Énergies Renouvelables (PANER) de 2015, le gouvernement prévoyait que 15 % de la population du pays aurait accès à l'électricité grâce à des systèmes hors réseau (mini-réseaux et systèmes autonomes) d'ici 2020, et que cette proportion passerait à 26 % en 2030 (**Tableau 6**). Dans son plan d'action et son prospectus d'investissement SE4ALL 2018, le plan d'électrification rurale révisé de l'ASER (le PNER) est axé sur l'extension du réseau (qui devrait atteindre 95 % de la population rurale), tandis que les systèmes individuels autonomes devraient électrifier seulement 464 villages, soit moins de 1 % de la population rurale hors réseau (**figure 11**).

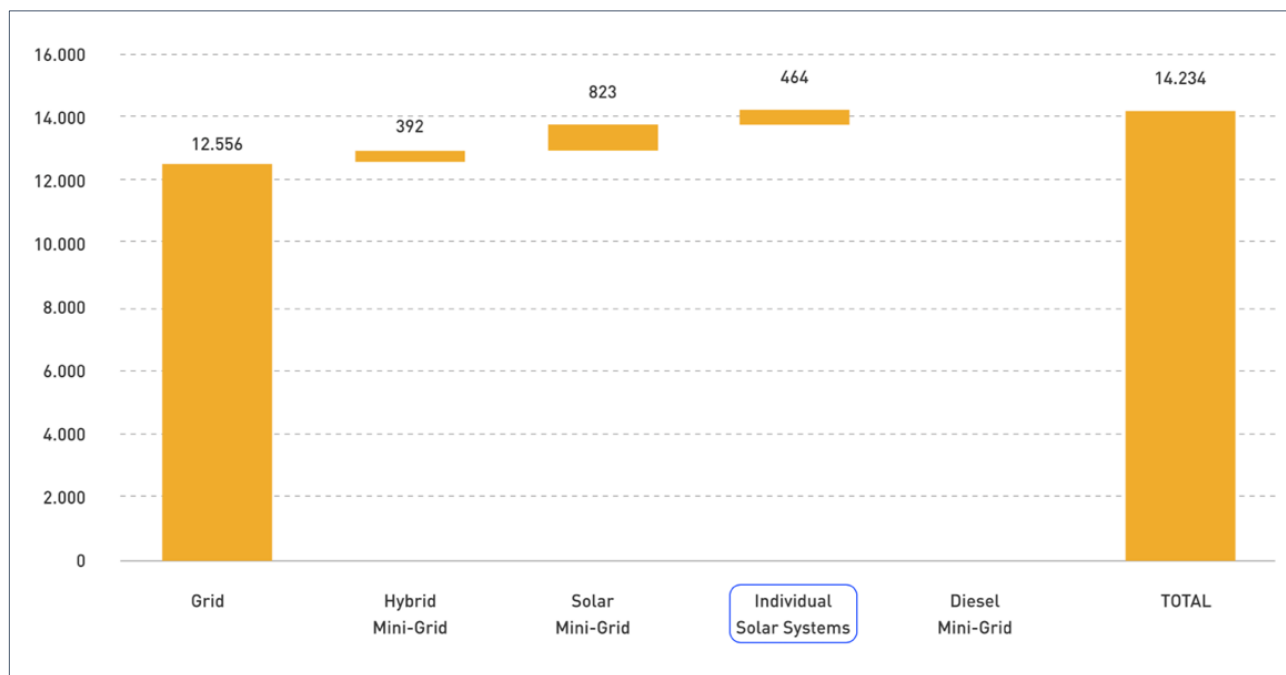
Tableau 6: Part estimée de la population desservie par des systèmes hors réseau⁶⁵

Proportion de la population ayant accès à des systèmes hors-réseau fonctionnant à l'énergie renouvelable (%) *	2020 (cible)	2030 (cible)
	15%	26%

* L'estimation comprend à la fois les mini-réseaux et les systèmes autonomes.

Source: SEforALL National Renewable Energy Action Plan (PANER)

Figure 11: Nombre estimé des localités électrifiées par méthode d'électrification, 2025⁶⁶



Source: SEforALL Action Agenda and Investment Prospectus

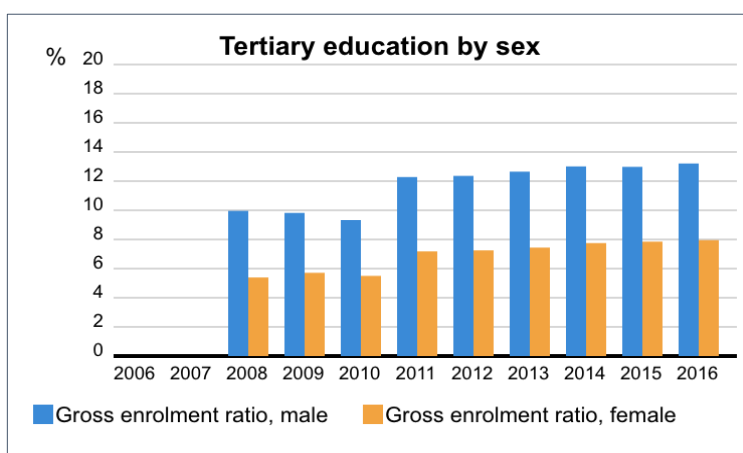
"Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (July – December 2016): https://www.gogla.org/sites/default/files/recource_docs/final_sales-and-impact-report_h22016_full_public.pdf; and "Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (January – June 2016): https://www.gogla.org/sites/default/files/recource_docs/global_off-grid_solar_market_report_jan-june_2016_public.pdf

⁶⁵ "Plan d'Actions National des Énergies Renouvelables (PANER) du Sénégal," ECREEE / SEforALL, (2015): http://se4all.ecreee.org/sites/default/files/plan_dactions_national_des_energies_reouvelables_paner.pdf

⁶⁶ SE4ALL Action Agenda and Investment Prospectus, 2018.

1.2.2.5 Participation inclusive⁶⁷

La participation inclusive au Sénégal reste un défi permanent. L'inégalité entre les sexes persiste, car les femmes sont sous-scolarisées et ont généralement un statut socioéconomique inférieur, avec un accès insuffisant aux services sociaux de base et des possibilités économiques réduites par rapport aux hommes. Le Sénégal obtient de piètres résultats en ce qui concerne l'indice d'inégalité entre les sexes du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), qui mesure plusieurs indicateurs permettant d'évaluer les niveaux d'inégalité entre les sexes dans les domaines de la santé, de l'accès à l'éducation, de la situation économique et de l'autonomisation.⁶⁸ La participation des femmes à l'éducation, en particulier à l'enseignement supérieur, reste disproportionnellement faible (**Figure 12**). Bien que la discrimination fondée sur le sexe soit répandue, ces problèmes tendent à être plus prononcés dans les zones rurales du pays.

Figure 12: Taux d'inscription dans l'enseignement supérieur⁶⁹

Source: Institut de statistique de l'UNESCO

Le Sénégal a adopté des politiques nationales et signé plusieurs accords internationaux pour promouvoir l'égalité des sexes. La Constitution de 2001 garantit l'égalité des sexes. Le pays a ratifié la Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes et, en 2005, il a ratifié le Protocole pour la Charte africaine des droits de l'homme et des peuples relatif aux droits des femmes en Afrique. Le Gouvernement sénégalais a également élaboré et mis en œuvre une Stratégie Nationale pour l'Égalité et l'Équité du Sénégal (SNEEG), qui avait deux objectifs principaux : (i) la mise en place d'un environnement socioculturel, juridique et économique institutionnel favorable à la promotion de l'égalité des sexes ; et (ii) l'intégration effective du genre dans les initiatives de développement dans tous les secteurs. Malgré ces initiatives, une évaluation réalisée en 2016 a révélé qu'au Sénégal, les femmes étaient toujours confrontées à une discrimination socioculturelle persistante, ce qui avait un impact sur la prise de décisions au sein du ménage et sur l'héritage familial, en particulier dans les zones rurales.⁷⁰

Dans le secteur de l'énergie, le PUDC susmentionné cible spécifiquement l'aide aux femmes et aux jeunes. Des efforts ont également été faits au niveau régional pour mettre en œuvre la politique de la CEDEAO

⁶⁷ Voir l'annexe 4 pour plus de détails.

⁶⁸ "Gender Inequality Index," UNDP, (2015): <http://hdr.undp.org/en/composite/GII>

⁶⁹ "Senegal Participation in Education," UNESCO Institute for Statistics, (2018): <http://uis.unesco.org/en/country/bf?theme=education-and-literacy>

⁷⁰ "Gender, Markets, and Agricultural Organizations in Senegal," USAID and World Food Programme, (2017): <https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000022438/download/>

pour l'intégration de la dimension de genre dans l'accès à l'énergie. Dans le cadre de cette politique, le Gouvernement sénégalais a procédé à un audit sur l'égalité des sexes dans ce secteur et a créé un point focal au sein du Ministère de l'énergie. Le Ministère s'est également engagé à intégrer l'égalité des sexes dans les politiques énergétiques, les investissements et les pratiques institutionnelles afin d'assurer un développement inclusif.

1.2.3 Principaux défis

Parmi les principaux défis auxquels le Sénégal est confronté dans le secteur de l'énergie, on peut citer, entre autres, les suivants :

- **Investissement dans l'extension et l'entretien du réseau:** La croissance économique et l'augmentation correspondante de la demande d'électricité exercent une pression sur l'offre d'électricité - un déséquilibre qui continuera de peser sur le réseau de transport et de distribution d'électricité qui a besoin d'entretien et d'investissements pour réduire les pertes et élargir l'accès.
- **Tarifs de l'électricité:** Les tarifs moyens de l'électricité au Sénégal (0,22 USD/kWh) sont légèrement supérieurs au tarif moyen de la CEDEAO, 0,20 USD/kWh (**Figure 13**).⁷¹ Le Sénégal subventionne les tarifs d'électricité pour les consommateurs à faible revenu, en fournissant de l'électricité aux ménages les plus pauvres en dessous du coût d'approvisionnement avec des fonds du gouvernement du Sénégal et du service public (SENELEC) à travers une série de consommateurs résidentiels et commerciaux qui paient des tarifs plus élevés. Bien que ce régime de subvention ait rendu l'électricité abordable pour la plupart des consommateurs résidentiels (en particulier les ménages à faible revenu), les utilisateurs commerciaux et les PME paient l'un des tarifs d'électricité les plus élevés de la région - environ 35 % de plus que les tarifs résidentiels (**Figure 14**).⁷² Il est à noter qu'en 2017, les tarifs de l'électricité ont été réduits de 10 %.
- **Mix énergétique déséquilibré:** La composition de l'approvisionnement en électricité du pays est trop dépendante du fioul/diesel importé, qui est très sensible à la volatilité des prix. Bien que le Gouvernement sénégalais prévoie d'accroître les investissements dans les énergies renouvelables à l'échelle des services publics dans ses plans pour le secteur de l'électricité (l'objectif est de 30 % d'énergies renouvelables d'ici à 2030), la part de l'énergie durable dans le mix électrique reste relativement faible.
- **Accès à l'électricité:** Malgré des améliorations significatives grâce à diverses initiatives, le taux d'électrification sont faibles, en particulier dans les zones rurales, tandis que le coût de connexion au réseau reste prohibitif pour les ménages (le tarif moyen de l'électricité est de 0,24 USD par kWh, contre une moyenne mondiale d'environ 0,10 USD par kWh).⁷³ Le Gouvernement sénégalais vise à réaliser l'accès universel d'ici à 2025.

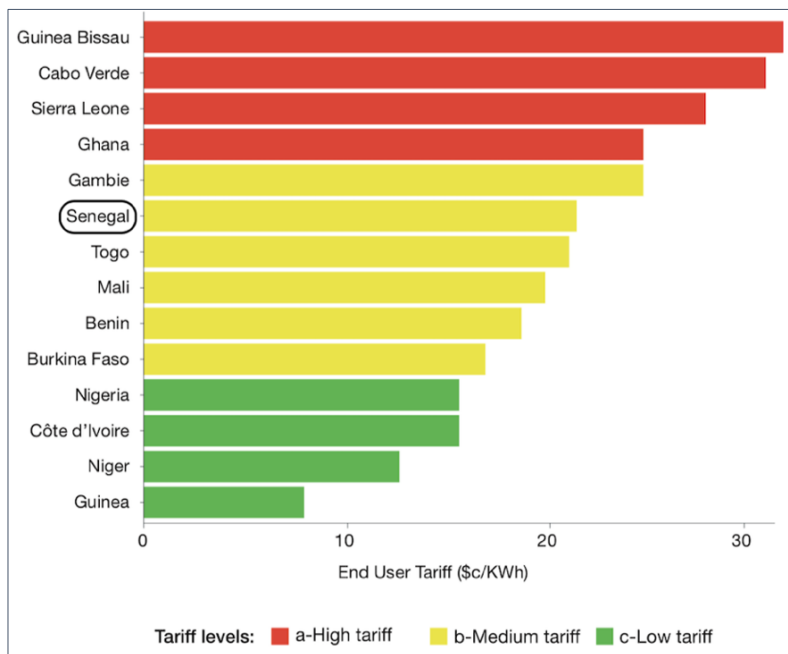
⁷¹ "Electricity Tariffs in ECOWAS Region," African Development Bank Group, Energy Policy, Regulation and Statistics Division, (September 2018): http://www.ecowrex.org/sites/default/files/pesr1_-_energy_statistics_bulletin_september_2018.pdf

⁷² Ibid.

⁷³ "Additional Financing to the Electricity Support Project," World Bank, (2017):

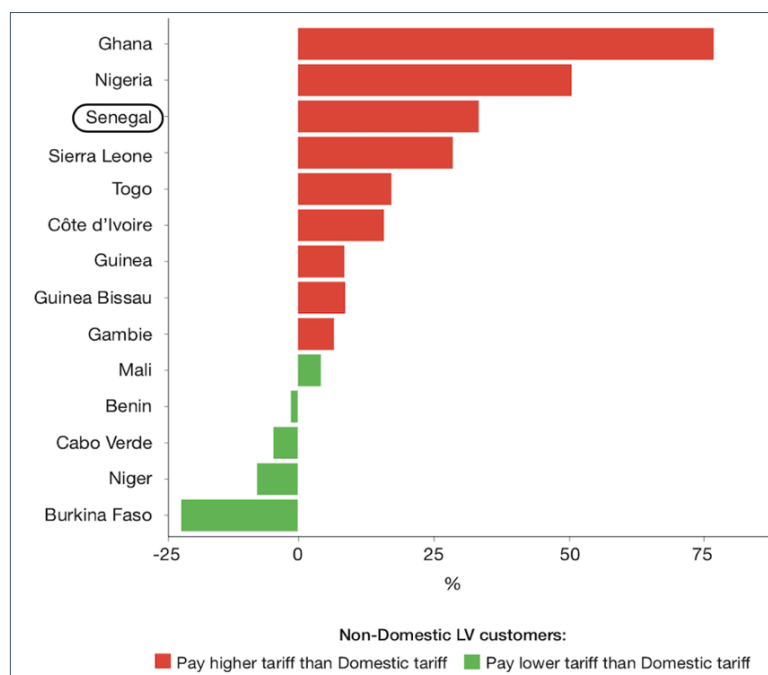
<http://documents.worldbank.org/curated/en/593131470244330855/pdf/PAD1815-PJPR-P158655-OUO-9-IDA-R2016-0184-1.pdf>

Figure 13: Tarifs moyens des utilisateurs finaux dans les pays de la CEDEAO, 2018



Source: ECOWAS Regional Electricity Regulatory Authority

Figure 14: Tarif commercial en dépassement du tarif résidentiel dans les pays de la CEDEAO, 2018



NB : Le Libéria est exclu de l'analyse ; La disparité des tarifs d'électricité entre les consommateurs commerciaux et résidentiels est une indication de l'existence d'un système de subvention ou d'inter-financement qui favorise généralement les consommateurs résidentiels à faible revenu.

Source: ECOWAS Regional Electricity Regulatory Authority

- **Institutions financières locales:**⁷⁴ Les institutions financières locales (IF) et les institutions de microfinance (IMF) n'ont pas les capacités internes et l'appétit pour les crédits nécessaires pour investir dans les secteurs des énergies renouvelables et hors réseau. Ce défi est compliqué car il découle principalement de la perception des risques par les IF, qui influe sur l'opportunité d'élaborer des stratégies et d'adapter les produits financiers pour cibler un marché naissant, où la connaissance des technologies, des caractéristiques du marché et des données historiques sur la performance de crédit du portefeuille est souvent limitée. Il existe également des perceptions erronées quant à la taille potentielle de ces marchés, ainsi que des doutes quant à la rentabilité de l'offre de produits financiers dans les zones rurales hors réseau, où la solvabilité des clients potentiels peut poser un problème. L'espace des énergies renouvelables et de l'énergie hors réseau est particulièrement compliqué en raison des coûts de transaction relativement élevée et d'un environnement réglementaire relativement défavorable qui existe dans le pays.⁷⁵
- **Autres défis:** Le développement réussi du secteur hors réseau nécessitera plus qu'un simple mécanisme de soutien financier - le gouvernement et ses organismes d'appui devront également élaborer et mettre en œuvre une série de mesures pour accélérer la croissance du marché, notamment une solide plateforme d'assistance technique pour compléter les objectifs du ROGEP. Cette plateforme devrait porter notamment sur (i) la sensibilisation, l'éducation et la formation des consommateurs, y compris l'organisation de structures de gestion communautaire appropriées ; (ii) la chaîne d'approvisionnement et les services d'exploitation et de maintenance des systèmes photovoltaïques solaires, y compris la formation des techniciens locaux pour garantir le coût de la maintenance abordable et durable ; et (iii) les normes applicables aux fournisseurs de matériel et de services (c'est-à-dire les installateurs et techniciens) pour orienter les clients vers les entreprises offrant le meilleur rapport coût/efficacité. Ces mesures devraient s'inscrire dans le cadre d'une stratégie nationale du secteur de l'électrification rurale visant à éclairer la prise de décision des principales parties prenantes concernant le développement et la réglementation du marché de l'énergie solaire PV autonome du pays.

⁷⁴ Le rôle des institutions financières est examiné plus en détail dans la section 3.

⁷⁵ Le segment du marché commercial et industriel (C&I), où les systèmes sont plus grands et où les acheteurs sont souvent des entreprises dont les bilans sont suffisamment importants pour emprunter, constitue une exception notable à cette règle. Il s'agit de l'un des segments de marché autonomes sur lesquels des prêts ont été accordés jusqu'à présent en Afrique (par exemple, le programme Sunref de l'AFD).

1.3 Politique et réglementation nationale

1.3.1 Politique nationale d'électrification

Le Plan Sénégal Émergent (PSE), adopté en 2012, souligne le rôle important de l'accès à l'énergie dans la réalisation des objectifs de développement à long terme du pays. Le PSE a donné la priorité à l'accès à des services d'électricité abordables et durables dans tous les secteurs stratégiques - éducation, santé, industrie, agriculture et eau - et vise à réaliser l'accès universel d'ici 2025.

Le Gouvernement du Sénégal reconnaît que la dépendance de longue date du Sénégal à l'égard des importations de combustibles a un impact négatif sur la croissance et a pris diverses mesures politiques visant à réduire cette dépendance et à améliorer le secteur énergétique du pays. La Politique de développement du secteur de l'énergie (2012-2017),⁷⁶ adoptée par le Gouvernement en 2015, est un document clé de la politique énergétique du Sénégal avec les objectifs suivants :

- Renforcer la sécurité énergétique nationale et assurer l'accès universel à l'énergie au Sénégal
- Développer un mix énergétique optimal de production thermique, bioénergétique, charbon, gaz et énergies renouvelables.
- Améliorer les interconnexions régionales
- Libéraliser le secteur de l'énergie pour promouvoir davantage la production d'électricité par des entreprises privées
- Renforcer le cadre institutionnel du secteur de l'énergie
- Améliorer la compétitivité du secteur pour réduire les coûts énergétiques et les subventions
- Améliorer la réglementation globale du secteur

Au niveau régional, le Gouvernement du Sénégal s'est engagé en faveur de la politique régionale de la CEDEAO en matière d'énergies renouvelables pour la période 2015-2030, qui vise à (i) fixer des objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables, (ii) créer un cadre réglementaire harmonisé avec des politiques et normes fiscales communes, (iii) développer les connaissances technologiques et renforcer les capacités, et (iv) promouvoir un marché régional en la matière. Pour le secteur de l'électricité, l'objectif est d'accroître la part de la production d'ER dans le mix énergétique d'ici 2030 ainsi que la part de la population hors réseau desservie par des mini-réseaux et des systèmes autonomes.⁷⁷ Le Sénégal a élaboré un plan d'action national SEforALL pour les énergies renouvelables (PANER)⁷⁸ avec le soutien d'ECREEC, qui comprend des cibles et objectifs clés pour accroître la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique et accroître la pénétration des énergies renouvelables dans les zones hors réseau.

1.3.2 Plan national intégré d'électrification

Le PASER - le premier plan national intégré d'électrification du gouvernement - a établi un cadre institutionnel pour l'électrification rurale en (i) créant l'ASER et le CRSE ; (ii) promouvant les PPP dans la distribution d'électricité rurale ; et (iii) lançant le Fonds pour l'électrification rurale (FER). En 2018, en raison de la sous-performance, le PASER a été remplacé par le Programme national d'électrification rurale (PNER). Le programme d'action et le prospectus d'investissement de SE4ALL visaient à mobiliser les fonds nécessaires à la mise en œuvre du PNER et à la réalisation de l'accès universel d'ici 2025.

⁷⁶ "Senegal," UNEP, (2015):

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/20517/Energy_profile_Senegal.pdf?sequence=1&isAllowed=y

⁷⁷ "ECOWAS Renewable Energy Policy," ECOWAS, (2015):

http://www.ecreee.org/sites/default/files/documents/ecowas_renewable_energy_policy.pdf

⁷⁸ "Plan d'Actions National des Énergies Renouvelables (PANER) du Sénégal," ECREEE / SEforALL, (2015):

http://se4all.ecreee.org/sites/default/files/plan_dactions_national_des_energies_renouvelables_paner.pdf

1.3.3 Loi sur l'énergie et l'électricité

La loi sur l'électricité de 1998⁷⁹ et la loi sur les énergies renouvelables de 2010⁸⁰ sont deux lois principales régissant le secteur de l'électricité au Sénégal qui comprennent une série de dispositions visant à réduire les coûts d'approvisionnement en électricité pour les consommateurs et à créer un environnement propice aux investissements privés. La loi sur l'électricité de 1998 a initié la libéralisation du secteur de l'énergie au Sénégal et a permis la participation du secteur privé à la production d'électricité. Cette loi a également conduit à la création du CRSE. En 2002, la loi a été modifiée pour faciliter une procédure plus transparente pour les appels d'offres du secteur privé.

La loi de 2010 sur les énergies renouvelables a été le premier cadre politique du pays en matière d'énergies renouvelables. Les deux décrets les plus importants de la loi ont été publiés en 2011, stipulant les conditions d'achat de l'électricité, établissant la rémunération de l'électricité produite à partir d'ER, introduisant des conditions détaillées concernant le raccordement des centrales d'ER au réseau et définissant les obligations d'achat d'électricité et les tarifs de rachat pour chaque source d'ER.

1.3.4 Cadre pour les systèmes solaires autonomes

La **Figure 15** donne un aperçu des politiques, programmes, lois et règlements nationaux clés relatives au cadre des systèmes autonomes du Sénégal. Les lacunes de ce cadre sont abordées dans la **section 1.3.5**.

Selon l'évaluation des indicateurs réglementaires pour l'énergie durable (RISE) de la Banque mondiale, le score du Sénégal en matière d'accès à l'énergie a régressé entre 2015 et 2017. Cette tendance peut en partie être attribuée au ralentissement des progrès du pays en matière d'électrification rurale en raison des résultats insuffisants du PASER, qui a connu une série de défis et d'obstacles dans sa mise en œuvre.⁸¹ Dans l'évaluation RISE 2017, le Sénégal se classe neuvième parmi les pays d'Afrique de l'Ouest et du Sahel (**Figure 16**).

⁷⁹ "The Electricity Act 1998 (Law no. 98-29)," Government of Senegal, (1998)

⁸⁰ "Renewable Energy Act 2010," Government of Senegal, (2010)

⁸¹ SE4ALL Action Agenda and Investment Prospectus, 2018.

Figure 15: Cadre politique et réglementaire pour les systèmes autonomes

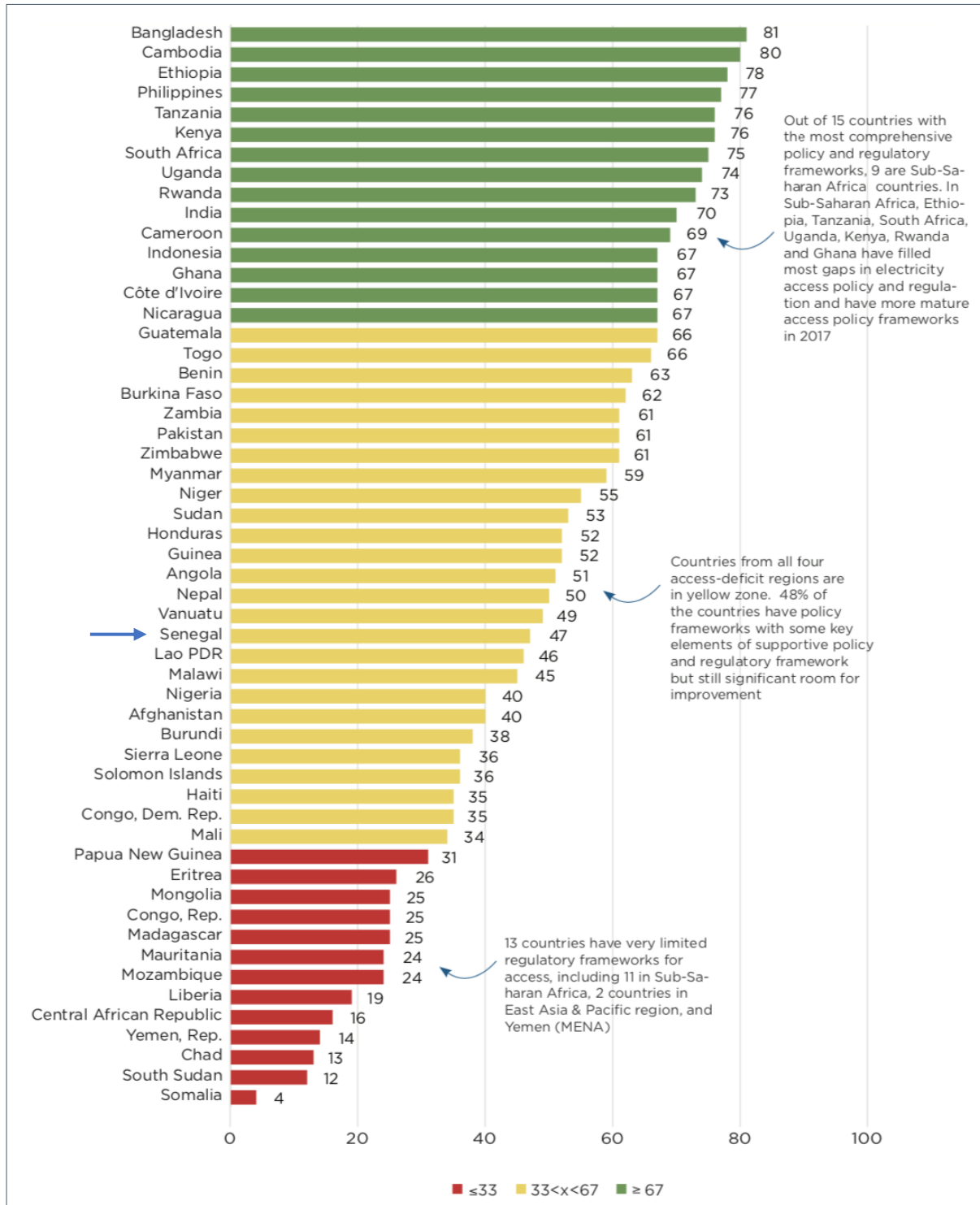
SENEGAL		
	Score de l'accès à l'énergie RISE 2017 de la Banque mondiale : 47 Score de l'accès à l'énergie RISE 2015 de la Banque mondiale : 69	Classement 2017 parmi les pays d'Afrique de l'Ouest et du Sahel (ROGEP) : 9ème (sur 16)
Soutien politique / réglementaire et incitations financières	Politiques, lois et programmes nationaux spécifiques	
	Politique nationale d'électrification avec des dispositions hors réseau	√ PSE
	Plan national intégré d'électrification	√ PNER
	Loi sur l'énergie et l'électricité avec des dispositions hors réseau	x
	Programmes nationaux de promotion du développement du marché hors réseau	√ PNUER, PPER
	Objectif spécifique pour l'électrification rurale	√ Accès universel d'ici 2025
	Incitations financières	
	Subventions, exonérations fiscales ou incitations connexes pour les équipements solaires/systèmes autonomes	√ Subvention couvrant 80 % du coût d'investissement pour les systèmes autonomes
	Normes et qualité	
	Normes de qualité internationales adoptées par les gouvernements pour les systèmes autonomes	√ L'Association Sénégalaise de Normalisation
	Programme certifié par le gouvernement pour les installateurs d'équipement solaire	x
	Programmes de sensibilisation et d'éducation des consommateurs	x
	Contrats et schémas de concession	√ Concessions hors réseau (PPER, ERIL)
	Réglementation du modèle commercial	x

√ = dispositions existantes/mises en œuvre dans le cadre réglementaire actuel

X = aucune disposition existante

Source: Banque mondiale ; entretiens avec les parties prenantes ; analyse de GreenMax Capital Advisors

Figure 16: Répartition des scores d'accès à l'électricité RISE dans les pays à déficit d'accès, 2017⁸²



Source: Banque Mondiale

⁸² "Policy Matters: Regulatory Indicators for Sustainable Energy," World Bank ESMAP, (2018): <http://documents.worldbank.org/curated/en/553071544206394642/pdf/132782-replacement-PUBLIC-RiseReport-HighRes.pdf>

1.3.4.1 Existence de programmes nationaux spécifiques

Dans le cadre de l'ASER, le PPER a été adopté en 2009 pour accélérer le processus d'électrification. Les concessions rurales à grande échelle sont attribuées à des opérateurs privés pour une période de 25 ans, tandis que les petites concessions (ERIL) s'associent à des donateurs et à des gouvernements pour obtenir des subventions sur l'investissement initial.

Une initiative nationale connexe d'électrification hors réseau est le Programme énergétique multisectoriel (PREM), qui vise à installer des systèmes photovoltaïques solaires dans les bâtiments publics institutionnels et communautaires hors réseau (écoles, cliniques) dans les villages de plus de 250 habitants sans accès à l'électricité d'ici 2020.⁸³

1.3.4.2 Incitations financières

Des subventions autonomes existent dans le cadre réglementaire actuel du Sénégal et comprennent jusqu'à 80 % des coûts d'investissement pour les systèmes autonomes installés uniquement dans le cadre du PPER. Les donateurs internationaux et le gouvernement du Sénégal fournissent également des subventions aux concessionnaires pour leurs activités d'électrification rurale. Des donateurs tels que la Banque mondiale et la Banque africaine de développement fournissent des subventions qui représentent 70 % du financement nécessaire à l'investissement et à l'ingénierie. Les entreprises en dehors du marché formel qui vendent des équipements solaires (SHS, Pico, utilisation productive) en utilisant des modèles PAYG ou de vente au comptant ne sont pas prises en charge. Elles sont soumises à la taxe douanière et à la TVA, qui est égale à 40 %, ce qui constitue un désavantage important pour les fournisseurs opérant dans le pays.⁸⁴

1.3.4.3 Normes et qualité

Pour que la qualité des produits et systèmes solaires hors réseau réponde aux attentes des utilisateurs finaux, un ensemble de normes doit être mis en place pour garantir la fiabilité de l'équipement, sa couverture adéquate par les garanties et le fonctionnement et l'entretien après-vente. Il existe une institution sénégalaise, l'Association Sénégalaise de Normalisation (ASN), qui est chargée de l'adoption des normes. L'ASN a déjà adopté des normes internationales et a également mis en place un système de normalisation et de contrôle de la qualité pour les équipements PV solaires.⁸⁵

1.3.4.4 Contrats et schémas de concession

Dans le cadre du PASER, le pays a été divisé en 10 grandes concessions rurales qui existent aux côtés de SENELEC. L'ASER administre un système de concessionnaires à deux volets, comprenant (i) des concessions à grande échelle du haut vers le bas, par le biais du PPER, attribuées à des services publics nationaux ou internationaux, et (ii) des mini-concessions du bas vers le haut (ERIL), pour subventionner les entrepreneurs privés qui veulent électrifier des zones rurales. Les concessionnaires sont sélectionnés en fonction du nombre de nouvelles connexions réalisées au cours de leurs trois premières années d'exploitation. A ce jour, six concessions sur dix ont été attribuées au Sénégal.⁸⁶

Pour l'approche descendante, les zones à électrifier ont été divisées en zones conçues pour être petites mais aussi suffisamment grandes pour être commercialement viables. Rien ne précisait si les clients devaient être raccordés à un mini-réseau isolé ou au réseau principal. Les subventions ont été versées sur la base de l'aide

⁸³ SE4ALL Action Agenda and Investment Prospectus, 2018.

⁸⁴ "Power Africa Fact Sheet Senegal," USAID, (2017): <https://www.usaid.gov/powerafrica/senegal>

⁸⁵ "Regulatory Indicators for Sustainable Energy: Senegal," The World Bank: <http://rise.worldbank.org/country/senegal>

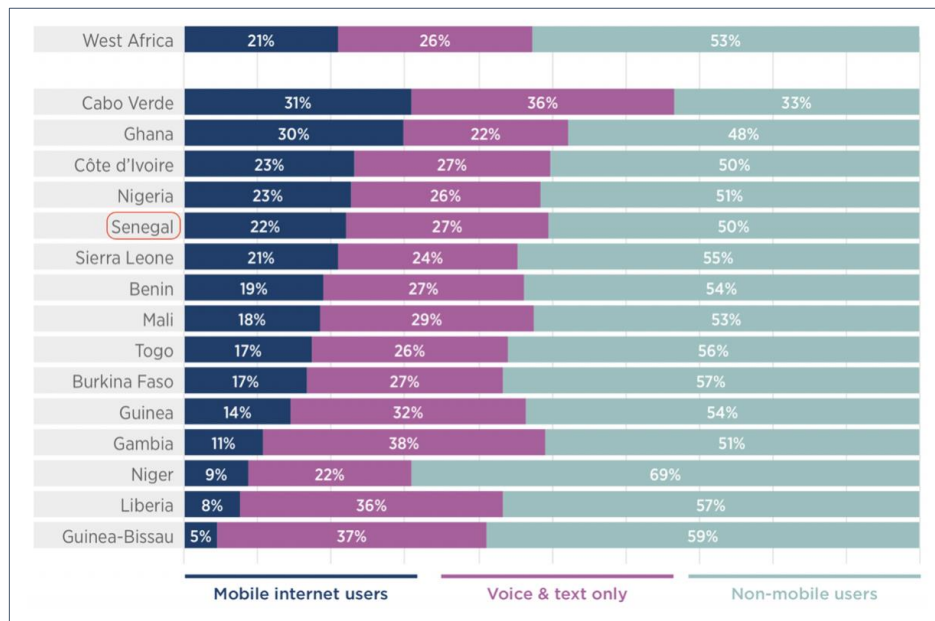
⁸⁶ "Senegal", RECP, (2017): <https://www.africa-eu-renewables.org/market-information/senegal/>

basée sur les résultats afin de garantir des connexions de haute qualité. On s'attend à ce que la plupart des raccordements soient effectués en prolongeant le réseau plutôt qu'en les reliant à des mini-réseaux isolés. L'approche ascendante, qui va de pair avec l'approche descendante, offre aux micro-entreprises privées la possibilité de développer des projets ERIL, en fournissant de l'électricité à des communautés isolées. La responsabilité des questions politiques et réglementaires est partagée entre trois autorités, ce qui a créé une complexité supplémentaire dans la gestion du cadre, en raison de la difficulté de créer un processus de développement rationalisé. A ce jour, une trentaine de systèmes sont en exploitation au Sénégal, détenus et gérés par de nombreux opérateurs privés différents, et plusieurs centaines d'autres sont en cours de réalisation.⁸⁷

1.3.4.5 Réglementation d'un modèle de business spécifique

Il n'existe pas de réglementation spécifique pour le secteur hors réseau au Sénégal, bien que le gouvernement puisse prendre des mesures pour soutenir les modèles commerciaux PAYG qui ont déjà été déployés par des entreprises du secteur solaire privées engagées sur le marché. Comme cela a été démontré en Afrique de l'Est ces dernières années, la prolifération des plates-formes monétaires mobiles peut rapidement faciliter l'accès à l'énergie. Des données récentes suggèrent que le gouvernement du Sénégal a la possibilité de réunir les principales parties prenantes du secteur hors réseau (fournisseurs d'énergie solaire, entreprises de télécommunications, etc.) pour tirer parti de l'utilisation croissante de l'Internet mobile dans le pays (**Figure 17**) et des taux élevés de possession de téléphones mobiles dans les zones rurales (**Figure 18**). En outre, la transition vers les réseaux mobiles à haut débit gagne rapidement du terrain, le Sénégal étant l'un des cinq plus grands marchés d'Afrique de l'Ouest en termes de taille et de part de la croissance des abonnés.⁸⁸

Figure 17: Taux de pénétration de l'Internet mobile en Afrique de l'Ouest, 2017⁸⁹



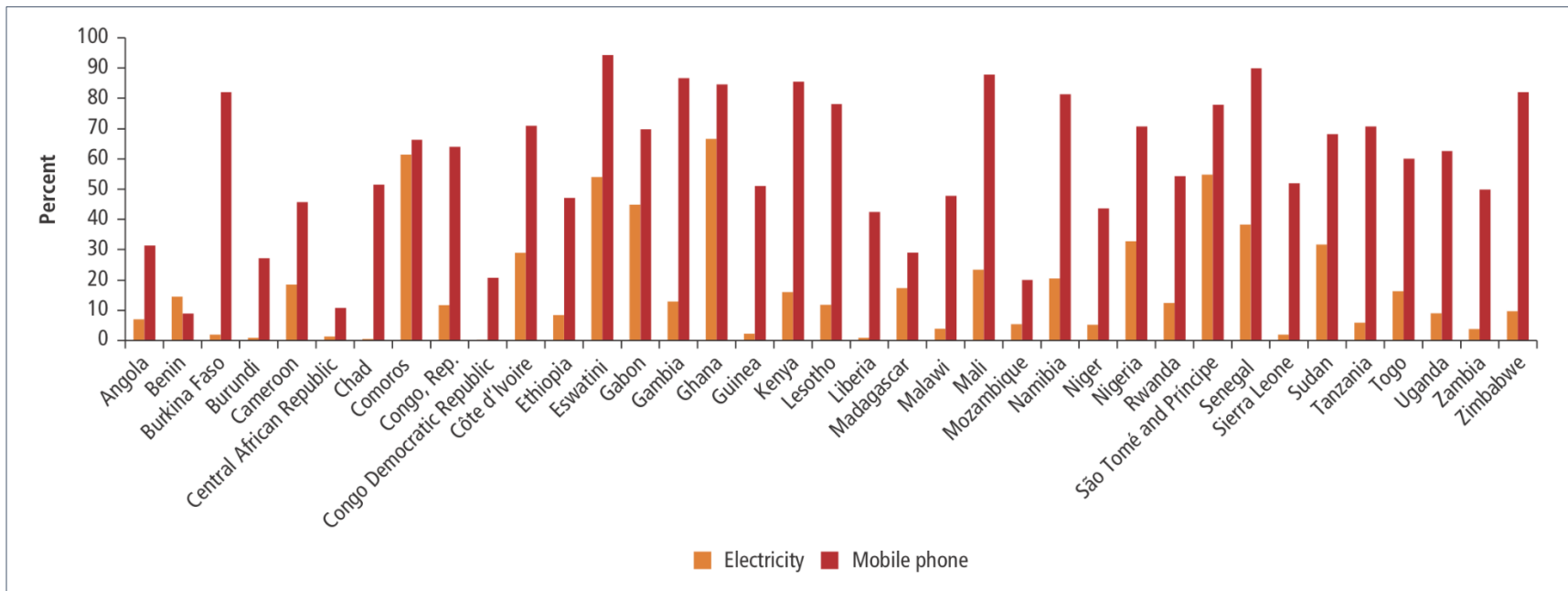
Source: GSMA Intelligence

⁸⁷ "Ghana: Mini-Grids for Last Mile Electrification," ESMAP, (2016): http://www.eca-uk.com/wp-content/uploads/2017/08/ESMAP-Ghana_Mini_grids_for_last_Mile_Electrification_Optimized.pdf

⁸⁸ "The Mobile Economy: West Africa 2018," GSMA Intelligence, (2018): <https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=e568fe9e710ec776d82c04e9f6760adb&download>

⁸⁹ GSMA: The Mobile Economy – West Africa, 2018.

Figure 18: Accès à l'électricité et possession de téléphones portables en Afrique subsaharienne, 2016⁹⁰



Source: Banque Mondiale

⁹⁰ Blimpo, M., and Cosgrove-Davies, M., "Electricity Access in Sub-Saharan Africa: Uptake Reliability and Complementary Factors for Economic Impact," AFD and World Bank, (2019): <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31333/9781464813610.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

1.3.5 Renforcement des capacités et assistance technique

Pour relever les défis de l'électrification rurale, il faut réunir un ensemble de ressources techniques et financières des secteurs public et privé. Au niveau institutionnel, l'ASER et le régulateur du marché de l'électricité, CRSE, entre autres, joueront un rôle clé dans l'établissement d'un cadre politique et réglementaire favorable. D'autres réformes du secteur de l'électricité pourraient s'avérer nécessaires pour fournir les incitations nécessaires à l'accroissement de la participation du secteur privé. Les IF et IMF locales auront besoin d'incitations et de soutien pour développer et mettre en œuvre de nouveaux produits financiers et procédures administratives pour prêter au secteur hors réseau. Les entreprises solaires internationales et locales auront besoin d'un soutien politique et financier. Il faudra développer les capacités techniques locales du secteur solaire pour garantir la disponibilité et la viabilité à long terme des services d'exploitation et d'entretien. Avant tout, le financement et l'assistance technique seront essentiels pour tous les acteurs du marché - pouvoirs publics, institutions financières, utilisateurs finaux, fournisseurs et prestataires de services - afin d'accélérer la croissance.

Le **Tableau 7** identifie certains des défis politiques/réglementaires auxquels est confronté le développement du marché hors réseau au Sénégal et les mesures d'atténuation/interventions d'AT proposées pour combler ces lacunes.

Tableau 7: Lacunes dans le cadre politique et réglementaire hors réseau⁹¹

Indicateur	Lacunes en matière de politiques, de réglementation et de marché	Intervention d'assistance technique recommandée
1. Politiques, lois et programmes nationaux spécifiques	<p>A. Politique nationale insuffisante en matière d'électricité et d'électrification</p> <p>a. Le gouvernement subventionne la production d'électricité à partir de combustibles fossiles</p>	a. Aider le gouvernement à analyser les cas où les subventions aux combustibles fossiles constituent un obstacle à l'élaboration de solutions alternatives sûres et propres en matière d'accès à l'énergie.
	<p>B. Absence de loi sur l'énergie et l'électricité</p> <p>a. Il n'existe pas de loi spécifique sur l'énergie ou l'électricité comportant des dispositions hors réseau.</p>	a. Aider le gouvernement à élaborer un nouveau cadre juridique souple et à créer des incitations appropriées pour la participation du secteur privé au développement du marché hors réseau (par exemple, pour poursuivre le processus de libéralisation du marché de l'électricité).
	<p>C. Politiques, lois, programmes et/ou plans d'action nationaux peu clairs ciblant le développement du marché hors réseau</p> <p>a. Absence d'une politique, d'une loi ou d'un plan d'action spécifique au hors réseau en place</p>	a. Aider le gouvernement à établir une stratégie d'électrification rurale claire à moyen et long terme par l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan directeur d'électrification rurale afin de consolider et de rationaliser les grands et petits projets de concession d'électrification rurale existants dans le pays.

⁹¹ Le terme " Gouvernement ", tel qu'il est utilisé dans ce tableau, désigne les principales institutions publiques, fonctionnaires et décideurs politiques responsables de la planification, de la gestion et de la réglementation du secteur énergétique au Sénégal (Tableau 2), notamment le Ministère du pétrole et de l'énergie (MPE), l'Agence d'électrification rurale (ASER), l'Autorité réglementaire (CRSE), l'Agence nationale des énergies renouvelables (ANER), le service public, SENELEC, ainsi que les autres autorités nationales et locales.

Indicateur	Lacunes en matière de politiques, de réglementation et de marché	Intervention d'assistance technique recommandée
<p>2. Incitations financières (droits d'importation, taxes, etc.)</p>	<p>A. Incitations financières / régime fiscal insuffisamment favorables</p>	<p>a. Aider le gouvernement à étendre les incitations financières existantes pour couvrir l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement des produits solaires autonomes hors réseau, y compris les batteries, les onduleurs ou d'autres composants du système, afin de fournir le soutien nécessaire à l'industrie</p> <p>b. Aider le gouvernement à mettre en place un groupe de travail spécial pour (i) atténuer les difficultés potentielles en matière de dédouanement et de logistique d'importation, et (ii) superviser la mise en œuvre des exonérations fiscales en coordonnant avec tous les organismes et organes de réglementation concernés</p> <p>c. Aider le gouvernement à créer des programmes de PPP pour partager les coûts élevés de développement des projets et de mise sur le marché, en particulier avec les promoteurs des zones reculées, par le biais du Fonds d'électrification rurale (FER) du PASER.</p> <p>d. Aider le gouvernement à mettre en place des régimes appropriés de subventions et d'aides qui exigent des contreparties financières privées et qui sont prévisibles et ne sont pas trop bureaucratiques (par exemple, par le biais du FER)</p> <p>e. Aider le gouvernement à analyser les cas où les subventions ou les exemptions pour les sources d'énergie non renouvelables procurent un avantage injuste aux combustibles fossiles et entravent le développement de solutions énergétiques propres.</p>
<p>3. Normes et qualité</p>	<p>A. Données de marché insuffisantes</p> <p>B. Capacité technique local insuffisante du secteur (techniciens, installateurs, prestataires de services, etc.)</p>	<p>a. Aider le gouvernement à mettre en place un groupe de travail spécial (au sein de MPE, ANER ou ASER) chargé de collaborer avec le secteur privé pour compiler et mettre à jour régulièrement une base de données sur les données critiques du marché hors réseau (importations de produits solaires, coûts, volumes de vente, potentiel de ressources, etc., données SIG et autres indicateurs clés) qui peuvent être (i) utilisées par les législateurs pour prendre des décisions en matière d'électrification basées sur une information précise du marché et (ii) facilement accessibles aux promoteurs, investisseurs et autres acteurs clés intéressés du secteur hors réseau</p> <p>a. Appuyer l'établissement de programmes de certification technique et de formation professionnelle par l'intermédiaire du gouvernement, du secteur privé ou du milieu universitaire pour l'installation et l'entretien de systèmes solaires autonomes.⁹²</p>

⁹² Elle pourrait être administrée par l'Association sénégalaise de normalisation (ASN).

Indicateur	Lacunes en matière de politiques, de réglementation et de marché	Intervention d'assistance technique recommandée
	<p>C. Attention insuffisante accordée par les entreprises privées aux normes environnementales / sociales et à l'engagement communautaire</p> <p>D. Sensibilisation insuffisante du public</p>	<p>b. Soutenir le développement d'une base de données des meilleures pratiques / services de partage de l'information pour assurer le transfert de compétences à partir d'initiatives internationales, locales et régionales (par exemple à travers l'ANER ou l'ASER).</p> <p>a. Aider le secteur privé et/ou les organisations de la société civile à s'assurer que les normes environnementales/sociales sont en place.</p> <p>b. Aider à l'élaboration de stratégies encourageant la participation inclusive des femmes et des hommes</p> <p>c. Appui à la mise en œuvre d'un cadre de réparation et de recyclage pour les systèmes et équipements solaires hors réseau</p> <p>a. Aider le gouvernement, les associations professionnelles et les organisations de la société civile à élaborer et à mettre en œuvre des programmes de sensibilisation, de marketing et d'éducation des consommateurs sur les avantages des produits solaires hors réseau et l'existence de programmes nationaux connexes.</p> <p>b. Appuyer l'élaboration et la mise en œuvre de programmes visant à éduquer les consommateurs, les détaillants et les distributeurs sur les avantages des produits solaires de qualité certifiés par rapport aux produits contrefaits.</p>
<p>4. Contrats et schémas de concession</p>	<p>A. Absence de procédures claires et transparentes en matière de licences et d'autorisations</p> <p>a. Procédures peu claires</p>	<p>a. Aider le gouvernement à consolider les programmes existants de concessions d'électrification rurale à grande et à petite échelle et à développer des systèmes améliorés de partage et de diffusion de l'information aux développeurs de projets et aux principales parties prenantes, y compris la création d'un " guichet unique " pour les permis et approbations au niveau national et l'accélération des permis locaux</p>

Indicateur	Lacunes en matière de politiques, de réglementation et de marché	Intervention d'assistance technique recommandée
	<p>A. Manque d'expérience/compréhension des nouveaux système de concession et de services énergétiques pour les fournisseurs hors réseau.</p> <p>a. Nécessité de comprendre les différents schémas de concession de SHS</p> <p>b. Nécessité de comprendre les modèles émergents pour les " services publics privés intégrés " ou les " sociétés énergétiques de l'avenir"</p> <p>c. Lois sur les marchés publics ou les finances publiques / budgétaires qui entravent le déploiement de modèles de services énergétiques pour les installations publiques.</p> <p>d. Absence de contrats normalisés pour les services énergétiques fournis par les gestionnaires de réseau privés aux installations publiques</p> <p>e. Protection insuffisante des investissements échoués</p>	<p>a. Aider le gouvernement à comprendre toutes les options et tous les modèles de possibilités d'octroi de concessions géographiques aux opérateurs privés de SHS.⁹³</p> <p>b. Aider le gouvernement à comprendre et à développer des approches pour faciliter les projets pilotes de " services publics privés intégrés " ou de « sociétés d'énergie de l'avenir »⁹⁴</p> <p>c. Aider le gouvernement à élaborer des lois sur les marchés publics et les finances publiques qui faciliteront l'investissement dans des systèmes solaires autonomes pour les installations publiques (écoles, établissements de santé, etc.).</p> <p>d. Aider le gouvernement, les associations professionnelles ou les organisations de la société civile à élaborer des modèles d'APP bilatérale et de contrats de services énergétiques pour les petits producteurs d'électricité indépendants et les sociétés de services énergétiques afin de vendre de l'électricité ou de fournir des services énergétiques à des établissements publics (écoles, établissements de santé) ou de fournir des services d'éclairage public solaire aux municipalités</p> <p>e. Aider le gouvernement à élaborer des procédures et des lignes directrices appropriées pour protéger les investissements échoués contre la concurrence entre toutes les approches d'électrification rurale sur réseau et hors réseau.⁹⁵</p>

⁹³ Différents modèles utilisés pour accorder des concessions géographiques aux fournisseurs de SHS peuvent produire des résultats très variés. Certains observateurs ont salué les approches utilisées au Rwanda, au Nigeria, au Togo et en RDC comme un grand succès, tandis que l'approche déployée au Sénégal a été critiquée.

⁹⁴ Des modèles innovants sont en train d'émerger pour des zones géographiques entières à concéder à des opérateurs privés intégrés de services énergétiques qui peuvent offrir une combinaison appropriée de solutions au sein de leur zone franchisée (c'est-à-dire une combinaison de SHS, de systèmes solaires sur les toits, de systèmes spécialisés pour une utilisation productive, de mini-réseaux et de microréseaux). Ce programme est mis à l'essai par la Fondation Shell dans plusieurs pays.

⁹⁵ Au fur et à mesure que le secteur hors réseau devient peuplé d'une variété d'approches différentes, tous les opérateurs privés sont soumis à des investissements potentiellement échoués "lorsque le réseau arrive" et même les fournisseurs de SHS peuvent voir leurs actifs et leurs revenus menacés lorsque le mini-réseau arrive.

Indicateur	Lacunes en matière de politiques, de réglementation et de marché	Intervention d'assistance technique recommandée
5. Réglementation du modèle commercial	A. Manque de compréhension des différents schémas de tarification et modèles commerciaux offerts par les développeurs de systèmes solaires autonomes	<ul style="list-style-type: none"> a. Soutenir le renforcement des capacités des régulateurs, des parties prenantes gouvernementales et non gouvernementales sur les différents schémas⁹⁶ de tarification proposée par les fournisseurs de systèmes solaires autonomes afin d'améliorer la compréhension et d'aider à éviter des interventions inutiles pour réguler. b. Soutenir les régulateurs et les entreprises hors réseau à collaborer spécifiquement à l'élaboration de systèmes de tarification pour le segment de marché à usage productif⁹⁷ c. Favoriser les liens entre les entreprises / fournisseurs d'argent mobile et les entreprises solaires hors réseau pour aider à déployer des plates-formes technologiques et des modèles commerciaux PAYG

Source: Groupes de discussion; entrevues avec les intervenants; analyse de GreenMax Capital Advisors

⁹⁶ Le terme «systèmes de tarification» utilisés dans ce contexte se réfère aux options de tarification offertes par les fournisseurs de systèmes solaires autonomes pour SHS, l'utilisation productive, l'énergie solaire sur le toit pour les installations publiques, l'éclairage des rues solaires, etc. qui sont nouveaux, innovants et peuvent être difficiles pour parties prenantes d'abord bien comprendre. Qu'il s'agisse de PAYG, de Baux-Propriétaires, de ventes d'électricité, de prix fondés sur les produits de base, de temps d'utilisation ou de prix forfaitaires, l'incompréhension peut souvent amener les intervenants à demander au gouvernement d'intervenir pour « protéger les consommateurs » lorsque cette réglementation du marché pourrait fait être malavisé et injustifié.

⁹⁷ Le segment de l'utilisation productive est tout nouveau avec les fournisseurs de SHS, les exploitants de mini-réseaux et les fournisseurs spécialisés sur un seul type de PME ou d'utilisation productive agricole (c.-à-d. moulins à grains, pompes à eau, transformation du cacao, etc.) tous aux prises pour arriver à des approches attrayantes pour facturation des services énergétiques. Il s'agit d'un domaine où le soutien de l'AC est très nécessaire pour aider toutes les parties prenantes à établir des approches justes et pratiques.

1.4 Initiatives de développement

1.4.1 Initiatives du Gouvernement National

Le Gouvernement s'emploie activement à améliorer la situation financière du secteur de l'électricité du pays afin de dégager des fonds pour l'entretien et l'extension du réseau et pour accroître l'électrification rurale.⁹⁸ Le **Tableau 8** résume les programmes et initiatives de développement hors réseau actuellement mis en œuvre par le gouvernement du Sénégal.

Tableau 8: Programmes de développement hors réseau du gouvernement national

Projet/programme	Calendrier	Segment(s) de marché	Description
Programme national d'électrification rurale, PNER	PNER : 2018 – 2025	Électrification rurale (extension du réseau, densification du réseau, mini-réseaux, systèmes solaires hors réseau, systèmes hybrides solaire-diesel)	<ul style="list-style-type: none"> Adopté en 2018 par l'ASER en remplacement de la PASER ; objectif d'achever le PNUER (voir ci-dessous) et de porter le taux national d'électrification à 100% d'ici 2025 et d'électrifier 970.000 ménages
Programme national d'urgence d'électrification rurale, PNUER	2015 – présent	Électrification rurale (extension du réseau, densification du réseau, mini-réseaux, systèmes solaires hors réseau, systèmes hybrides solaire-diesel)	<ul style="list-style-type: none"> Un programme du PNER qui vise à porter le taux national d'électrification à 60% et à électrifier 450 000 foyers. En cours de mise en œuvre partielle dans le cadre du PUDC (voir ci-dessous) Quatre éléments clés : <ol style="list-style-type: none"> Extensions du réseau, y compris celles mises en œuvre par le PUDC Densification du réseau : connecter tous les villages jusqu'à 1 km du réseau MV, quelle que soit la taille de la population. Densification du réseau : connecter le réseau basse tension pour améliorer le taux d'électrification des villages déjà raccordés Mini-réseaux décentralisés, diesel, solaire ou hybride solaire-diesel pour l'électrification des villages
Programme d'urgence de développement communautaire, PUDC	2013 - présent	Extension du réseau ; électrification hors réseau	<ul style="list-style-type: none"> Un programme national de développement dont l'objectif à long terme est d'améliorer l'accès de la population à l'énergie de base et aux services d'infrastructure par des projets d'électrification rurale et de renforcement des capacités. Soutien apporté au niveau des villages aux communautés défavorisées (Louga, St Louis, Matam, Fatick, Diourbel, Kaolack, Kaffrine, Tambacounda, Thies) Assistance ciblée aux femmes et aux jeunes
Plan d'action sénégalais pour l'électrification rurale (PASER) ; Programme prioritaire d'électrification rurale (PPER)	2009 -2018	Électrification rurale (pico solaire, SHS, mini-réseaux)	<ul style="list-style-type: none"> Adopté pour accélérer le processus d'électrification rurale dans le cadre du PASER, le PPER fixe l'objectif d'électrifier 1 000 villages par l'extension du réseau, de SHS et de systèmes isolés hors réseau diesel. Dans le cadre du PPER, des concessions rurales à grande échelle sont attribuées à des opérateurs privés pour une période de 25 ans. (6 concessions sur 10 attribuées en 2017)

⁹⁸ "Senegal: Energy Sector," RECP, (2017): <https://www.africa-eu-renewables.org/market-information/senegal/energy-sector/>

Programme énergétique multisectoriel, PREM	2015 - 2020	L'électrification rurale (pico solaire, SHS) dans les institutions sociales	<ul style="list-style-type: none"> L'objectif est d'installer des systèmes photovoltaïques solaires dans les bâtiments publics institutionnels et communautaires hors réseau (écoles, cliniques) dans les villages de plus de 250 habitants qui n'auront pas accès à l'électricité d'ici 2020.
Plan d'action national pour les énergies renouvelables (PANER)	2015-2030	Électrification rurale (pico solaire, SHS, mini-réseaux)	<ul style="list-style-type: none"> Accroître la contribution des ER pour répondre aux besoins énergétiques nationaux et accroître l'offre d'ER dans le mix énergétique ; assurer le développement de la capacité de production d'énergie connectée au réseau d'ER ; mettre en place un fonds pour soutenir le développement des ER, y compris hors réseau.
Plan Sénégal Émergent (PSE)	2012-présent	Programme national de développement	<ul style="list-style-type: none"> Le plan considère l'énergie comme une priorité pour réduire les inégalités économiques et territoriales L'accès à des services énergétiques abordables et durables dans les secteurs stratégiques (santé, éducation, industrie et eau) est un élément clé du programme.

1.4.2 Programmes des Institutions Financières au Développement et des bailleurs

Plusieurs institutions de financement du développement (IFD) et organismes donateurs ont participé à divers programmes et initiatives à l'appui du développement des secteurs de l'énergie propre et hors réseau au Sénégal. La Banque mondiale, la BAD, l'UE et l'CEREEC sont les trois principaux partenaires financiers du pays, se concentrant sur la fourniture d'un appui financier et technique ainsi que sur le renforcement institutionnel afin d'améliorer la situation financière de la compagnie nationale d'électricité SENELEC et de soutenir davantage les initiatives de développement d'électrification rurale et hors réseau (**Tableau 9**).

Tableau 9: Programmes de développement hors réseau financés par les IFD et les bailleurs

Projet / programme	Source de financement	Calendrier	Segment(s) de marché	Description
Sustainable Use of Natural Resources and Energy Finance (SUNREF) initiative	AFD	2017 - présent	Financement de projets hors réseau et assistance technique	<ul style="list-style-type: none"> Un programme de 30 millions d'euros prévoit des financements concessionnels pour encourager les IF à financer des projets d'énergie propre Comprend l'assistance technique pour valider les projets et leur admissibilité au programme, puis les présenter aux banques partenaires pour le financement. Le dispositif a été déployé auprès de banques partenaires au Bénin, en Côte d'Ivoire et au Sénégal. L'initiative SUNREF a été largement couronnée de succès en Afrique de l'Est, où elle s'est concentrée sur le segment du marché commercial et industriel (C&I), où les systèmes sont plus grands, les acheteurs sont souvent des entreprises avec des bilans suffisamment importants pour emprunter. Par conséquent, il s'agit de l'un des segments du marché des systèmes autonomes où il y a eu des prêts jusqu'à maintenant. Le programme vient juste d'être lancé en Afrique de l'Ouest et pourrait être un partenaire potentiel pour ROGEP.
Projet visant à améliorer l'accès à l'électricité dans les zones	Banque africaine de développement	Juin 2018- présent	Transport d'électricité	Ce projet vise à améliorer l'accès à l'électricité dans les zones périurbaines et rurales afin de promouvoir la réduction de la pauvreté et la croissance économique par

Projet / programme	Source de financement	Calendrier	Segment(s) de marché	Description
périurbaines et rurales				le développement de différentes chaînes de valeur agricoles.
West African Power Pool Information & Coordination Centre (WAPP ICC)	UE	2014-2019	Transport régional d'électricité	Le projet établira le Centre d'Information et de Coordination de la WAPP (CIC) au Bénin pour gérer l'information du système électrique dans 14 pays de la CEDEAO, dont le Sénégal. WAPP ICC servira de point central de surveillance et de commerce de l'électricité. Le projet s'élève à 30 millions d'euros.
Senegal Electricity Sector Support Project	Banque Mondiale	Juillet 2012- Septembre 2016	Production d'électricité	Un projet d'un montant global de 85 millions de dollars visant à transformer le secteur énergétique sénégalais. Devenu opérationnel le 1er janvier 2013, il s'articule autour de 4 éléments clés : <ul style="list-style-type: none"> • Mise à niveau et modernisation du réseau de transport et de distribution • Améliorer la performance commerciale de SENELEC • Aider le Sénégal à élaborer une stratégie à long terme pour son secteur énergétique • Mise en œuvre, communication, suivi et évaluation du projet
Rénovation et modernisation de 20 mini-réseaux	GIZ		Mini-réseaux	Amélioration du cadre réglementaire pour les opérateurs privés, création de 18 mini-réseaux opérationnels ; 50 autres sont en cours de mise en œuvre.
Initiative carbone pour le développement (Ci-Dev)	Banque Mondiale	2017-2024	Énergies renouvelables, accès à l'énergie	Le Ci-Dev soutient l'initiative de concession rurale hors réseau du Sénégal (PASER) en apportant un financement direct aux ménages sous la forme d'un " bon de caisse ". Les ménages peuvent présenter ces bons aux concessionnaires privés afin de payer une partie des coûts initiaux pour passer à un fournisseur d'électricité plus propre par le nouveau raccordement. Le concessionnaire remet ensuite le bon à l'ASER pour remboursement, le financement provenant de la Ci-Dev.
Power Africa	USAID	2016-présent	Transport et distribution	Power Africa a fourni une assistance technique pour préparer un plan directeur de production et de transport actualisé en collaboration avec le Ministère de l'énergie, le SENELEC et d'autres parties prenantes clés. Plus précisément, il fournit des conseils en matière de transactions aux entreprises privées hors réseau et aux concessionnaires ruraux, contribuant ainsi à renforcer les modèles économiques et à étendre les services.
Energy Africa Campaign	Royaume-Uni		Réforme des politiques	Le Sénégal bénéficie d'un soutien financier et technique, ainsi que d'une aide à la réforme des politiques de la part du gouvernement britannique dans le cadre de la campagne Energy Africa.
En-Dev	Partenariat multi donateurs		Électrification solaire hors réseau	Au Sénégal, EnDev soutient l'électrification rurale par des systèmes solaires individuels dans les petits villages : 70 % du coût du matériel est subventionné par EnDev (le reste par l'opérateur et la municipalité) et les ménages paient à la prestation.
ACP-EU	UE	2011 - 2016	Électrification solaire hors réseau	Au Sénégal, le Projet sur l'accès aux services d'électricité pour les petites localités dans la région de Sédhiou (PASES), lancé en 2011 et maintenant fermé, a fourni à la population des petites centrales photovoltaïques sur mini-réseaux et des solutions PV individuelles hors réseau.
EU-RECP	AU Commission	2012-2014	Cadre politique et juridique	Dans le cadre du RECP-UE, le gouvernement du Sénégal a reçu une assistance technique pour aider à la mise en œuvre de la loi sénégalaise sur les énergies renouvelables

Projet / programme	Source de financement	Calendrier	Segment(s) de marché	Description
				adoptée en 2010 pour développer les tarifs des énergies renouvelables pour les IPP et les auto-producteurs, un modèle de PPA et d'appels d'offres.

1.4.3 Autres initiatives

En dehors des initiatives du gouvernement et des IFD/donateurs mentionnées ci-dessus, il existe également plusieurs programmes d'organisations non gouvernementales (ONG) et initiatives connexes dans le secteur du hors réseau au Sénégal:

- **Solar Village Project** est une ONG active dans le domaine de l'énergie solaire au Sénégal. Ils ont commencé l'installation de systèmes hors réseau dans sept villages sénégalais des régions du Sahel et du Littoral. Ces villages ont une population totale de 3 000 personnes qui n'ont pas accès à l'électricité. L'installation de ces systèmes solaires hors réseau a été achevée en 2017 et les villages ont bénéficié d'un accès à l'électricité pour l'éclairage, la recharge des téléphones portables et l'utilisation de la radio.⁹⁹
- **Le GERES** a commencé à travailler au Sénégal en 2012 à travers la mise en œuvre du projet " Climat et Territoire " dans la zone éco-géographique de Ferlo dans le nord du pays. Ce projet, entrepris en partenariat avec le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et le gouvernement sénégalais, vise à aider les cinq régions du Ferlo à intégrer la dimension des risques climatiques dans leurs politiques et leur planification du développement. Son objectif est de promouvoir l'adaptation au changement climatique en vue de renforcer la résilience des territoires et des communautés résidentes.¹⁰⁰
- **ENDA Energie** est une ONG basée à Dakar qui œuvre pour (i) promouvoir l'accès des populations défavorisées aux services énergétiques durables, (ii) soutenir les praticiens du développement dans la mise en œuvre des accords environnementaux multilatéraux (changement climatique, désertification, biodiversité), et (iii) promouvoir la justice climatique et le renforcement des capacités. L'organisme offre des services de consultation, de formation et de recherche dans le secteur de l'énergie.¹⁰¹
- **Energy4Impact** soutient la croissance et le développement des entreprises desservant le marché de l'énergie hors réseau. L'ONG s'attaque aux défis du développement de technologies appropriées, construit des chaînes de distribution de produits, met en œuvre des modèles commerciaux et soutient l'accès au financement. L'organisation soutient également différents types de clients, tels que les micro-entreprises locales opérant dans une économie rurale informelle, les grandes entreprises locales ou internationales et les promoteurs de projets.¹⁰²
- **Entrepreneurs du Monde** est une ONG basée au Sénégal dont la mission est de faciliter l'accès à une énergie moderne, propre et abordable dans les zones rurales. Les programmes énergétiques d'Entrepreneurs du Monde développent des réseaux de distribution micro franchisés en s'associant aux communautés locales pour donner aux entrepreneurs ruraux la possibilité de compléter leurs revenus par la distribution de produits d'éclairage et de cuisson de haute qualité, à énergie propre, répondant aux normes internationales.¹⁰³

⁹⁹ "Seven off-grid solar projects being developed in Senegal," PV Magazine, (2016): https://www.pv-magazine.com/2016/10/14/seven-off-grid-solar-projects-being-developed-in-senegal_100026504/

¹⁰⁰ "GERES Senegal," GERES, (2018): <http://www.geres.eu/en/our-actions/by-country/west-africa/senegal>

¹⁰¹ "Axe Stratégique," Enda Energie, (2018): <http://endaenergie.org/a-propos/demo-page-3/>

¹⁰² "Soutien aux Entreprises," Energy4Impact, (2018): <https://www.energy4impact.org/fr/notre-approche/soutien-aux-entreprises>

¹⁰³ "Access a l'Energie," Entrepreneurs du Monde, (2018): <https://www.entrepreneursdumonde.org/fr/metier/acces-energie/>

II. ÉVALUATION DU MARCHÉ DU SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE HORS RESEAU

Cette section présente l'évaluation globale du marché des systèmes d'énergie solaire autonomes hors réseau (Off-Grid Solar, OGS) au Sénégal. La **section 2.1** donne un aperçu de la situation énergétique hors réseau actuelle des ménages et estime la demande potentielle de systèmes d'énergie solaire sur le marché. La **section 2.2** présente la demande institutionnelle d'énergie hors réseau et le potentiel de l'énergie solaire pour alimenter ce marché. La **section 2.3** évalue la demande d'énergie solaire hors réseau pour les applications à usage productif. La **section 2.4** examine la chaîne d'approvisionnement en produits solaires hors réseau existante dans le pays. Le **Tableau 10** résume le potentiel total du marché au comptant des systèmes OGS pour chacun des segments de marché analysés. **L'annexe 2** donne un aperçu de la méthodologie de la tâche 2.

Il convient de noter que le dimensionnement du marché de la tâche 2 évalue la demande potentielle totale d'énergie solaire hors réseau, ainsi que les variables qui influent sur la demande, telles que les changements dans la densité de population, le revenu des ménages, l'expansion des réseaux nationaux et l'accès au financement, entre autres. Ces données aideront les législateurs et les praticiens à évaluer le potentiel du marché au fil du temps. Toutefois, l'estimation quantitative de la demande n'a pas été révisée pour refléter le potentiel réaliste du marché. De nombreux autres facteurs et défaillances du marché empêcheront la pleine réalisation de ce potentiel total du marché, et ceux-ci varieront selon les segments du marché.

Pour la demande des ménages, le marché de l'énergie solaire hors réseau est déjà tangible. Néanmoins, de nombreux facteurs affecteront la demande des ménages pour les produits solaires, tels que les réalités de la distribution, l'éducation des consommateurs, les priorités économiques concurrentes des ménages, les chocs financiers, etc. Le marché institutionnel sera largement affecté par les allocations budgétaires du gouvernement et des donateurs ainsi que par le potentiel de financement communautaire. Le marché de l'utilisation productive est peut-être le moins concret. Considérée comme un segment de marché relativement nouveau pour l'industrie solaire hors réseau, la dynamique du marché de l'utilisation productive n'est pas encore bien comprise et se heurte à des difficultés techniques (besoins spécifiques des machines utilisées, brusques variations de charge, etc.). La capacité de réaliser la demande potentielle du marché de l'utilisation productive sera également affectée par de nombreux facteurs qui déterminent généralement les perspectives des entreprises dans le pays, notamment l'infrastructure, la distribution rurale, la commercialisation, l'accès au financement, l'insécurité, la réglementation, etc. Les données présentées dans ce rapport ont pour but de fournir une base de référence pour les recherches futures.

Tableau 10: Demande potentielle totale indicative du marché au comptant pour les produits solaires photovoltaïques hors réseau au Sénégal, 2018

Segment de marché hors réseau	Demande au comptant annualisée (unités)	Demande au comptant annualisée (kW)	Valeur marchande au comptant annualisée (USD)	Valeur marchande financée (USD)
Ménages				
Pico solaire	332,289	997	\$14,953,005	\$0.00
Plug and play	3,819	38	\$477,427	\$0.00
Petit SHS	2,292	115	\$572,910	\$19,097,069
Moyen et grand SHS	0	0	\$0.00	\$38,194,137
Sous-total pour les ménages	338,400	1,150	\$16,003,342	\$57,291,206
Institutionnel				
Approvisionnement en eau	508	2,099	\$5,246,813	-
Établissements de santé	117	34	\$85,713	-
Écoles primaires et secondaires	280	236	\$642,270	-
Éclairage public	366	183	\$549,450	-
Sous-total pour l'institutionnel	1,271	2,552	\$6,524,246	-
Utilisation productive				
Applications aux PME pour les microentreprises	1,235	309	\$772,000	-
Applications à valeur ajoutée	57,247	9,319	\$43,178,371	-
Connectivité (charge téléphonique)	9,387	3,755	\$8,091,740	-
Sous-total pour l'utilisation productive	67,869	13,383	\$52,042,111	-
TOTAL	407,540	17,085	\$74,569,699	

Source: Analyse de l'African Solar Designs

2.1 Demande - Ménages

Cette section analyse les principales caractéristiques de la demande des ménages en OGS au Sénégal. La section 2.1.1.1 donne un aperçu du segment du marché des ménages, y compris ses composantes géographiques. La section 2.1.2 analyse la capacité de payer actuelle des ménages et leur volonté de payer pour les services d'électricité afin d'estimer la demande potentielle totale du secteur des ménages. A partir de ces données, le marché potentiel des ménages pour les produits solaires hors réseau est ensuite calculé pour les achats au comptant (section 2.1.3) et les achats financés (2.1.4). La section 2.1.5 évalue les perceptions, l'intérêt et la sensibilisation des consommateurs à l'égard des OGS.

2.1.1 Aperçu du segment du marché des ménages

Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), en 2016, le Sénégal comptait 687 494 ménages (5,7 millions de personnes) sans accès à l'électricité. Cette année-là, on estime que 64 % de la population avait accès à l'électricité, le taux d'accès étant de 90 % dans les zones urbaines et de 43 % dans les zones rurales.

L'ASER rapporte qu'en 2017, 8% des ménages du pays avaient accès à l'électricité par le biais de systèmes autonomes. Comme le montre le **Tableau 11**, la majorité des ménages qui n'y ont pas accès se situent dans les deux quintiles de revenu les plus bas et vivent en milieu rural. Cette section présente les segments du marché de la consommation des ménages, leurs caractéristiques et leur taille. Il examine ensuite les sources de revenu des ménages et la répartition géographique des ménages hors réseau, tant à l'heure actuelle qu'au fil du temps. Ceci fournit le contexte de la section suivante, 2.1.2, qui évalue la demande potentielle du segment de marché des ménages au moyen d'une série d'analyses détaillée.

Tableau 11: Segments du marché de la consommation des ménages¹⁰⁴

Quintile de revenu	% sans accès	# ménages sans accès	PIB moyen par ménage et par an	Niveau d'énergie	% sans accès	# ménages sans accès	PIB moyen par ménage et par an	Niveau d'énergie	% sans accès	# ménages sans accès	PIB moyen par ménage et par an	Niveau d'énergie	Secteurs géographiques	Description
20 % les plus élevés	1%	3,819	\$22,073	Niveau 3	1%	4,472	\$27,974	Niveau 3	1%	5,426	\$36,543	Niveau 3	Rurale avec revenu élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Une petite partie des ménages ruraux utilisant un groupe électrogène à essence • Capacité démontrée de payer pour des systèmes solaires hors réseau
													Urbain avec revenu moyen à élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Les professionnels, les propriétaires d'entreprise et les salariés sont susceptibles d'être connectés au réseau. • Petite portion sans accès au réseau pour le remplacement de l'énergie du générateur¹⁰⁵
Quatrième 20 %	2%	7,639	\$10,213	Niveau 3	2%	8,945	\$12,943	Niveau 3	2%	10,852	\$16,908	Niveau 3	«Sous-réseau» périurbain / urbain avec faible revenu	<ul style="list-style-type: none"> • Population urbaine à faible revenu occupant un emploi dans une PME ou occasionnelle • Vit à proximité du réseau, mais n'a pas les moyens financiers ou n'a pas accès à la connexion
Troisième 20 %	3%	11,458	\$7,060	Niveau 3	3%	13,417	\$8,947	Niveau 3	3%	16,278	\$11,688	Niveau 3		
Deuxième 20 %	74%	282,637	\$4,848	Niveau 3	4%	17,889	\$6,144	Niveau 3	4%	21,704	\$8,025	Niveau 3	Régions rurales à faible revenu	<ul style="list-style-type: none"> • Engagés dans l'agriculture ou dans une PME • Habite à plus de 15 km de la connexion au réseau la plus proche.
20% les plus bas	100%	381,941	\$2,871	Niveau 2	94%	420,937	\$3,638	Niveau 2	40%	217,976	\$4,753	Niveau 2		
Total des ménages sans accès à l'électricité		687,494			Total	465,660			Total	272,236				

Source: Agence Internationale de l'Energie et Banque Mondiale; Analyse de l'African Solar Designs

¹⁰⁴ Voir les annexes 1 et 2 pour plus de détails.

¹⁰⁵ Ce modèle ne considère pas les ménages connectés au réseau qui achèteraient des systèmes OGS en tant que système d'alimentation de secours en raison de la mauvaise qualité et de la fiabilité du réseau. Les estimations de «ménages sans accès à l'électricité» présentées ici incluent les ménages sans connexion électrique, provenant soit d'un réseau, soit d'une source hors réseau utilisant des énergies renouvelables. Cela inclut les ménages «sous-réseau», situés pour la plupart dans les quintiles de revenus inférieurs, qui vivent à proximité du réseau mais ne sont actuellement pas connectés. Les projections pour 2023 et 2030 supposent que les ménages sous-réseau seront connectés au cours de ces années.

➤ Caractéristiques des ménages hors réseau

L'incidence de la pauvreté au Sénégal est légèrement inférieure à celle de certains pays voisins, comme le montre le **Tableau 12**. Par exemple, 52 % de la population du Sierra Leone vit avec moins de 1,90 dollar par jour, contre 38 % au Sénégal.

Tableau 12: Effectifs de la pauvreté au Sénégal, 2011

Ratio d'effectifs de la pauvreté	% de la population
Vit à 1,90 USD par jour ou moins	38.0%
Vit à 3,20 USD par jour ou moins	67.5%
Vit à 5,50 USD par jour ou moins	88.1%

Source: Banque mondiale

Un peu moins de la moitié de la population totale du Sénégal est concentrée autour de Dakar et d'autres grandes zones urbaines. Une grande partie de la zone rurale du pays est sèche, constituant la pointe occidentale de la région désertique du Sahel. Cependant, le pays a un secteur agricole en pleine croissance. La Banque mondiale prévoit une baisse accélérée des taux de pauvreté jusqu'en 2020 en raison de la croissance du secteur agricole.¹⁰⁶ Le gouvernement sénégalais investit plus de 10% du PIB par an dans l'agriculture.¹⁰⁷ Le gouvernement s'est efforcé de moderniser la production des cultures vivrières et commerciales en soutenant la productivité du mil, du riz, du blé et du sorgho, et a récemment réussi à développer les cultures à forte valeur ajoutée comme les arachides, les melons et autres fruits.¹⁰⁸

Le revenu des ménages ruraux est saisonnier et lié à la production agricole dans différentes régions, comme l'indiquent les commentaires des groupes de discussion sur les tendances du revenu des ménages :

- Zones des Niayes : Récupération saisonnière (après récolte)
- Bassin arachidier : Après les vendanges (novembre-avril)
- Zone agro-sylvo-pastorale : Après la vente du lait (période d'hivernage)
- Environnement rural : Mensuel pour certains ménages (payé par la diaspora)
- Zone de pêche : selon les campagnes de pêche

➤ Composantes géographiques du marché solaire

Le nombre total de ménages hors réseau et leur répartition géographique changeront considérablement avec le temps. Pour analyser le marché potentiel des OGS au fil du temps, des cartes SIG ont été préparées à partir de données démographiques afin de présenter les secteurs de marché potentiels pour les OGS. Les calculs SIG prennent en compte les facteurs de changement du marché des ménages hors réseau, y compris l'extension du réseau autour des centres urbains et périurbains actuels, le développement de mini-réseaux pour les zones rurales plus densément peuplées et la croissance démographique. Les sources d'information pour les cartes présentées ci-dessous (**Figures 19 à 22**) se trouvent dans l'**Annexe 1**.

Les cartes SIG montrées ici sont pour 2018, 2023 et 2030. Les données présentées pour 2018 et 2023 ne comprennent que des renseignements sur les lignes de réseau existantes. Les données des "lignes futures" prévues ne sont pas ventilées de manière suffisamment détaillée pour indiquer l'année à laquelle les lignes

¹⁰⁶ Voir l'aperçu des pays de la Banque mondiale: <<https://www.worldbank.org/en/country/senegal/overview>>

¹⁰⁷ Voir USAID: <<https://www.usaid.gov/senegal/agriculture-and-food-security>>

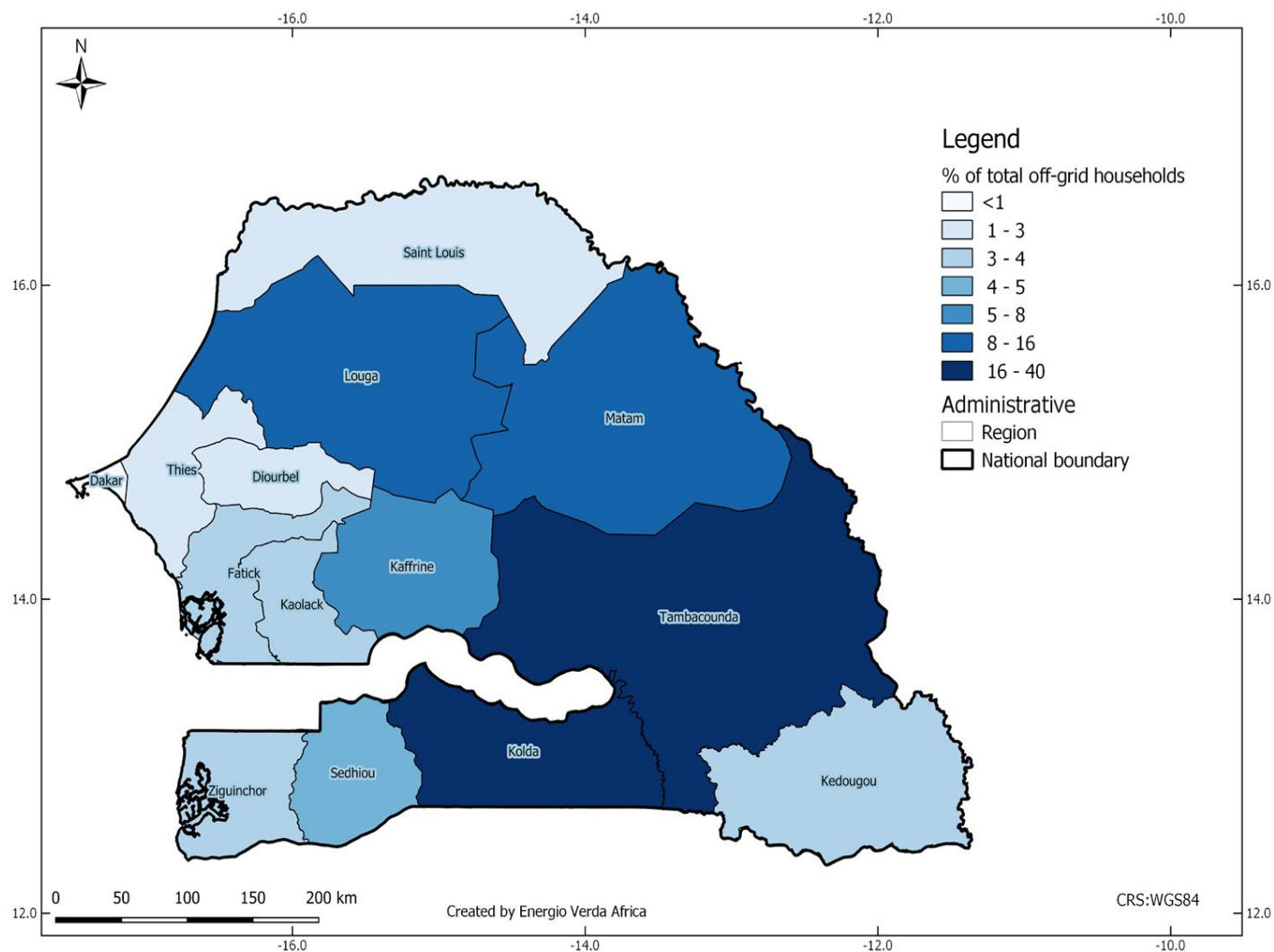
¹⁰⁸ "Senegal hopes to reap rewards of modernizing agriculture" Financial Times, (19 April 2018): <https://www.ft.com/content/fd0d1be2-3127-11e8-b5bf-23cb17fd1498>

futures seront construites. On a donc supposé que toutes les lignes futures seraient construites après 2023 mais avant 2030.

Comme le montrent les cartes et les résumés graphiques ci-dessous (**Figures 19 à 22**), la taille totale du marché des OGS diminuera avec le temps, tout en devenant plus concentrée dans les régions plus éloignées. Cela a des répercussions sur les modèles commerciaux à long terme du marché des produits solaires, qui devront tenir compte de zones de distribution plus vastes à mesure que le nombre total de ménages hors réseau diminuera.

Par exemple, d'ici 2030, les régions occidentales les plus développées auront une faible population hors réseau, tandis que les régions les plus orientales continueront de représenter le plus grand nombre de ménages hors réseau. Tambacounda a la plus grande population de ménages hors réseau de toutes les années prévues. Cependant, Tambacounda est une région peu peuplée et moins développée qui pourrait présenter des défis pour la distribution commerciale des produits solaires.

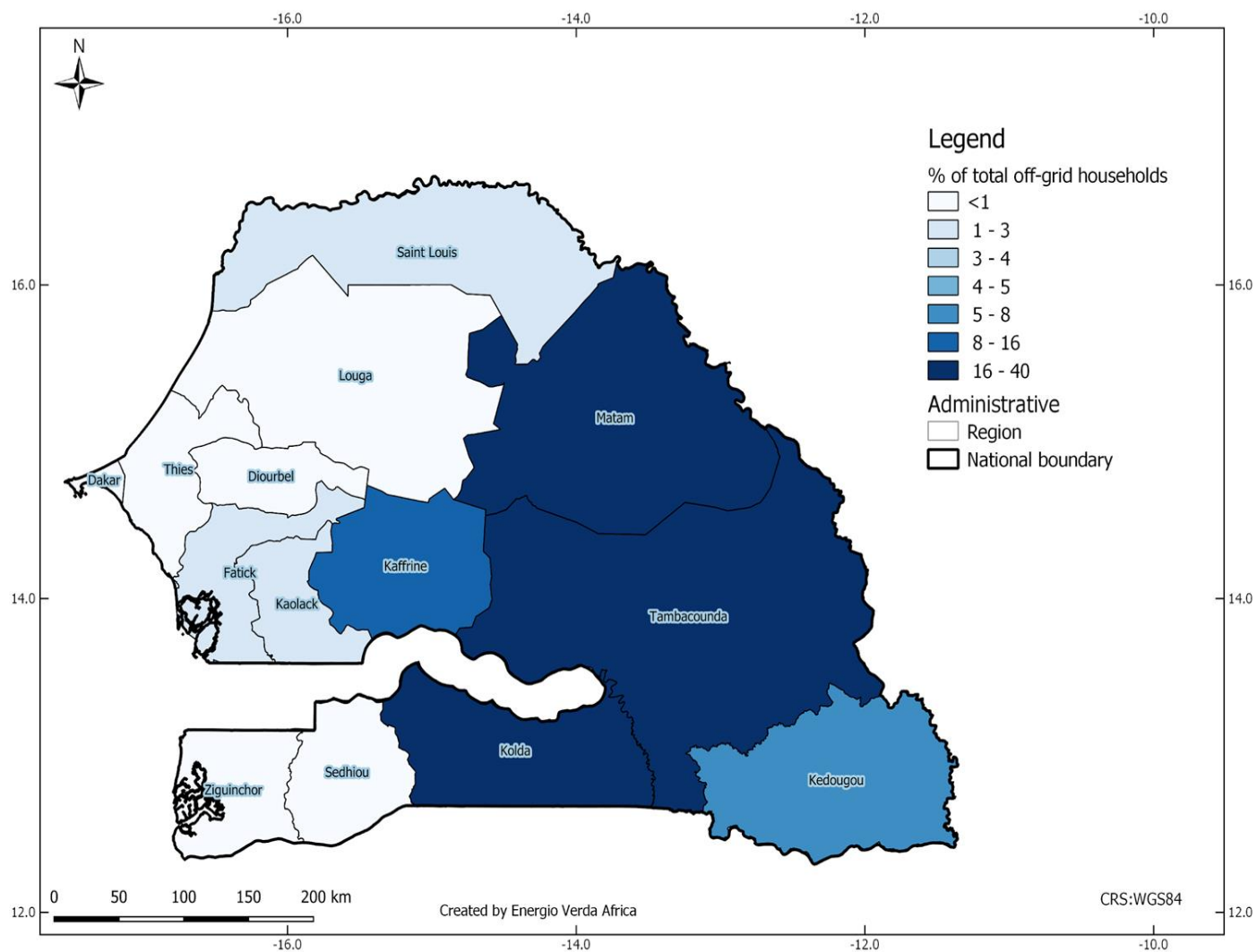
Figure 19: Répartition des ménages hors réseau potentiels par région, 2023¹⁰⁹



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

¹⁰⁹ Voir l'annexe 1 pour plus de détails, ainsi que les sources des données.

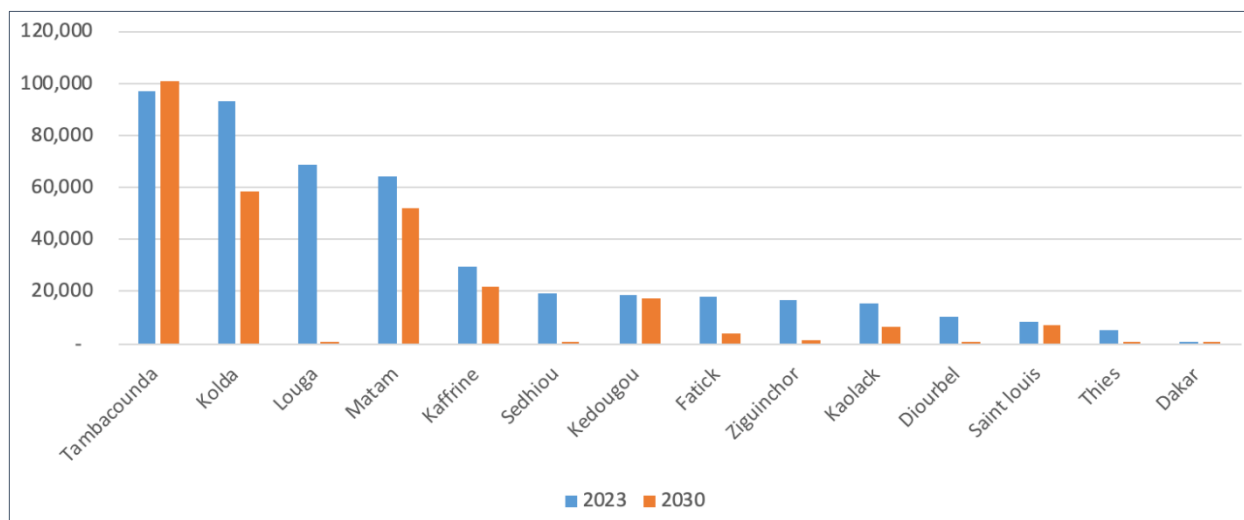
Figure 20: Répartition des ménages hors réseau potentiels par région, 2030¹¹⁰



Source: Analyse de l'Energie Verda Africa

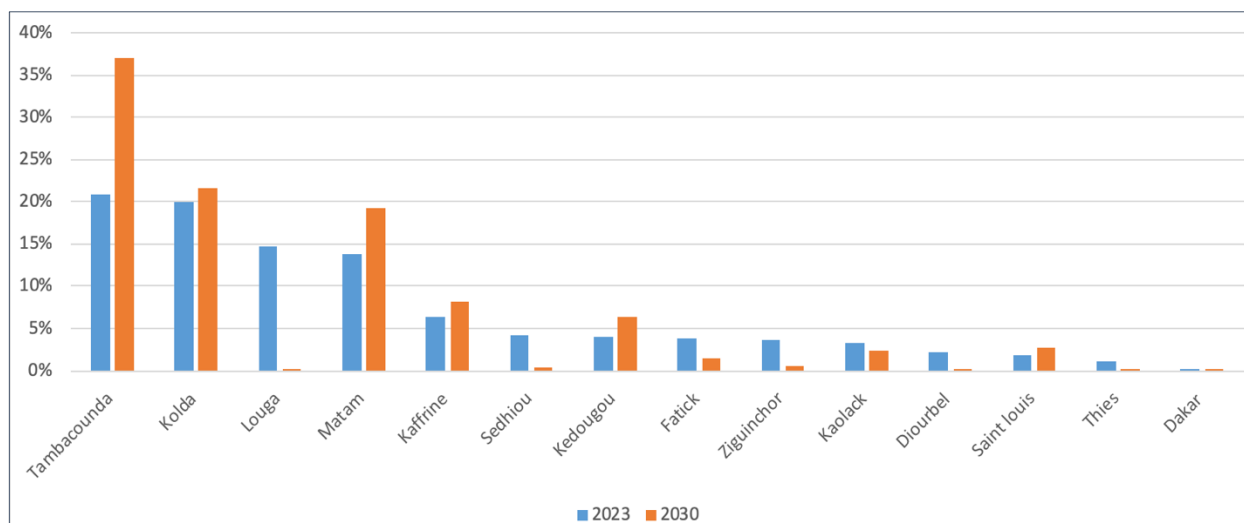
¹¹⁰ Voir l'annexe 1 pour plus de détails, ainsi que les sources des données.

Figure 21: Nombre estimé de ménages hors réseau par région, 2023 et 2030



Source: Analyse de l'Energie Verda Africa

Figure 22: Pourcentage estimé des ménages hors réseau par région, 2023 et 2030



Source: Analyse de l'Energie Verda Africa

2.1.2 Analyse de la demande du segment du marché des ménages

Afin de calculer la demande potentielle totale des ménages en produits solaires hors réseau pour le marché national, cette section examine plusieurs indicateurs :

- Utilisation domestique et coûts des combustibles et des dispositifs énergétiques ruraux typiques (non solaires)
- Comment ces technologies énergétiques rurales s'alignent-elles sur l'accès typique aux " niveaux d'énergie " ?
- Coût des solutions alternatives solaires hors réseau, par niveau d'énergie
- Consommation de produits solaires par les ménages jusqu'à présent
- Demande potentielle des ménages en fonction des quintiles de revenu des ménages

A partir de ces données, le marché potentiel des ménages pour les produits solaires hors réseau est ensuite calculé à la fois pour les achats au comptant et les achats financés.

➤ Consommation et dépenses en combustibles et en dispositifs énergétiques ruraux types (non solaires)

Selon les réactions des participants aux groupes de discussion, de nombreux ménages ruraux au Sénégal utilisent actuellement des lampes à huile, des bougies et des torches comme sources de lumière.

Le **Tableau 13** montre le coût mensuel typique de l'utilisation des technologies énergétiques rurales courantes. L'utilisation par les ménages de différents types et quantités de technologies énergétiques est associée à différents niveaux d'accès à l'énergie, tels que définis dans le Cadre d'accès à l'énergie à plusieurs niveaux. Par exemple, un ménage utilisant une lanterne alimentée par pile et un téléphone cellulaire chargé tomberait dans la catégorie 1 de l'accès à l'énergie. Un ménage utilisant deux lanternes, un téléphone cellulaire et une radio serait au niveau 1.5.

Ces niveaux sont définis au **Tableau 14**. L'établissement d'une moyenne mensuelle des dépenses des ménages pour chaque niveau d'énergie à l'aide de technologies rurales communes montre comment le niveau de revenu des ménages s'aligne sur les niveaux d'énergie. Deuxièmement, il fournit une base pour comparer ces coûts aux produits solaires qui peuvent offrir un niveau de service équivalent par niveau d'énergie. Cela révèle à son tour des économies potentielles pour les ménages en optant pour des produits solaires, comme le montrent la **Figure 23** et le **Tableau 15**.

Il convient de souligner que même lorsque les ménages peuvent être classés par niveau d'énergie en fonction de leur revenu, peu d'entre eux paient la totalité des coûts mensuels types parce qu'ils n'ont pas le revenu disponible. En réalité, le revenu du ménage est très variable tout au long de l'année, et ils se privent simplement de service pendant une partie du mois et de l'année lorsque les liquidités ne sont pas disponibles. Cela explique la différence entre les "coûts mensuels types" (qui sont réels) et les "coûts de service équivalents" (qui seraient nécessaires pour maintenir le service au niveau supérieur). Par exemple, très peu de ménages pourraient faire fonctionner des générateurs pendant le nombre d'heures qui permettrait d'offrir des services complets de niveau 3.

Tableau 13: Technologie et coûts de l'énergie en milieu rural¹¹¹

Technologie	La description	Durée de vie moyenne (années)	# d'unités / mois	Coût d'exploitation unitaire (USD)	Coût unitaire en capital (USD)	Coût mensuel typique (USD)	Coût unitaire en capital (USD)	Coût mensuel typique (USD)	Coût unitaire en capital (USD)	Coût mensuel typique (USD)
					2018 Scénario		2023 Scénario		2030 Scénario	
Lampes torches / Lanternes électriques	Lampes torches / lanternes électriques alimentées par des piles de type D, de type AA ou de type AAA	0.5	16	\$0.16	\$2.00	\$2.56	\$2.09	\$2.68	\$2.32	\$2.97
Chargement de téléphone cellulaire	Fait à une station de charge	-	8	\$0.17	\$0.00	\$1.36	\$0.00	\$1.42	\$0.00	\$1.58
Chargement de smartphone	Fait à une station de charge	-	16	\$0.17	\$0.00	\$2.72	\$0.00	\$2.84	\$0.00	\$3.16
Radio DC alimentée par batterie	Radio alimentée par des piles sèches remplacées deux fois par mois	-	8	\$0.16	\$0.00	\$1.28	\$0.00	\$1.34	\$0.00	\$1.49
Petit générateur à essence	Le générateur rural la plus populaire pour une utilisation de base est de 0,9kW (pour la charge du téléphone, l'éclairage, la télévision, le ventilateur, la radio).	2	30	\$1.20	\$100.00	\$36.00	\$104.60	\$37.64	\$116.05	\$41.78

Source: Analyse de l'African Solar Designs

¹¹¹ Données provenant des FGD, d'enquêtes sur le terrain et de diverses sources publiées

Tableau 14: Coûts énergétiques typiques par niveaux

Catégorie d'appareil et énergie indicative fournie	Appareils et niveau de service	Dispositifs non solaires utilisés pour satisfaire les exigences de niveau	Coût mensuel typique (USD) 2018	Coût mensuel typique (USD) 2023	Coût mensuel typique (USD) 2030
Niveau 0 Pas d'électricité	<ul style="list-style-type: none"> Caractérisé par une absence totale de services d'électricité Beaucoup de consommateurs pauvres en argent sont dans cette situation une partie de chaque mois quand ils n'ont pas l'argent pour acheter des piles sèches ou pour recharger leur téléphone. 	<ul style="list-style-type: none"> Compter uniquement sur le kérosène, le bois et d'autres sources de combustible pour la cuisson et l'éclairage 	<ul style="list-style-type: none"> Niveau d'énergie de subsistance Pauvreté énergétique absolue 	<ul style="list-style-type: none"> Niveau d'énergie de subsistance Pauvreté énergétique absolue 	<ul style="list-style-type: none"> Niveau d'énergie de subsistance Pauvreté énergétique absolue
Niveau 1 Gamme: 1 à 20 Wh / jour	<ul style="list-style-type: none"> Accès à une torche alimentée par des piles sèches Un téléphone cellulaire alimenté par un service de charge 	<ul style="list-style-type: none"> Une lampe à piles nécessite le remplacement hebdomadaire des piles sèches Un téléphone portable chargé 8 fois par mois 	\$3.92	\$4.10	\$4.55
Niveau 1.5 Gamme: 20 à 100 Wh / jour	<ul style="list-style-type: none"> Accès à une torche et à une lanterne alimentée chacune par des piles sèches Un téléphone cellulaire alimenté par un service de charge Radio alimentée par des piles sèches 	<ul style="list-style-type: none"> Deux points lumineux alimentés par batterie nécessitent le remplacement hebdomadaire des piles sèches Un téléphone portable chargé 8 fois par mois Une radio rechargée deux fois par mois par des piles sèches 	\$7.76	\$8.11	\$9.00
Niveau 2 Gamme: 55 à 500 Wh / jour	<ul style="list-style-type: none"> Une torche et deux lanternes alimentées par des cellules sèches Un téléphone cellulaire et un téléphone intelligent alimenté par un service payant Radio DC TV 	<ul style="list-style-type: none"> Trois points lumineux alimentés par batterie nécessitent un remplacement hebdomadaire des piles sèches Un téléphone portable chargé 8 fois par mois et un smartphone chargé 16 fois par mois Télévision / radio alimentée par une batterie au plomb rechargée une fois par semaine 	\$14.32	\$14.97	\$16.62
Niveau 3 Gamme: 500 à 2500 Wh / jour	<ul style="list-style-type: none"> Cinq points d'éclairage Plusieurs téléphones cellulaires / smartphones Radio AC, système de musique AC et une TV 	<ul style="list-style-type: none"> Le générateur alimente un ensemble d'appareils 	\$36.00	\$37.64	\$41.78

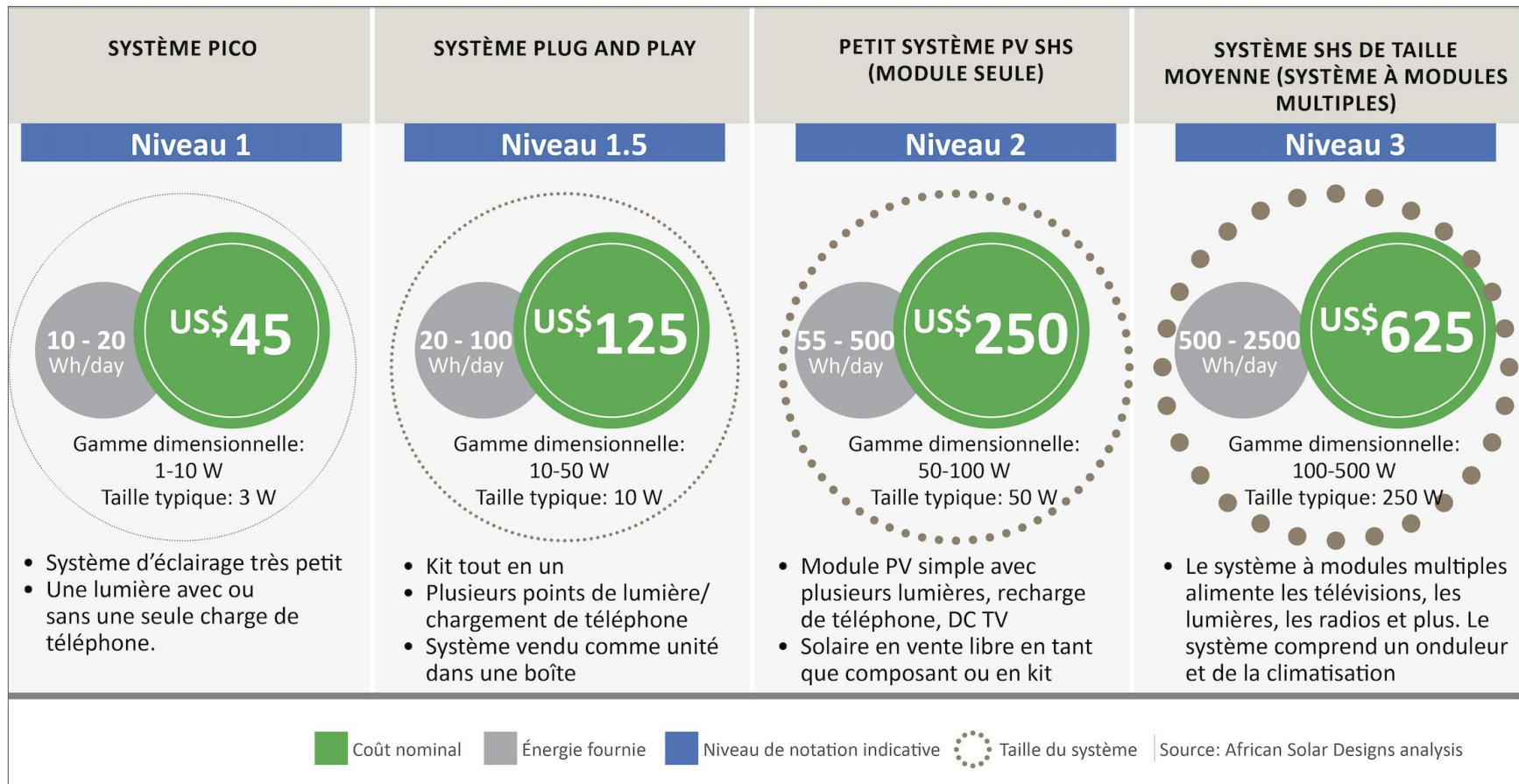
Source: Analyse de l'African Solar Designs

Le **Tableau 14** montre que, compte tenu du prix d'achat des piles sèches et du coût de la recharge du téléphone, la disponibilité "idéale" de l'électricité est extrêmement difficile à maintenir. C'est particulièrement vrai lorsque l'incidence de la pauvreté est élevée dans les zones rurales et qu'il n'y a pas de revenus réguliers. En réalité, les ménages doivent souvent réduire leur consommation d'énergie lorsqu'ils ne disposent pas de liquidités. Cela signifie que même une famille de niveau 2 peut passer au niveau 1 pendant une semaine par mois lorsque l'argent comptant n'est pas disponible pour payer la recharge du téléphone ou l'achat de piles sèches.

➤ **Types de systèmes PV solaires domestiques**

Les systèmes photovoltaïques solaires peuvent fournir des coûts moins élevés et des niveaux de service plus élevés que les piles sèches existantes, la charge des téléphones et les options de générateurs. Afin de modéliser comment les systèmes solaires peuvent répondre aux catégories d'utilisation de l'énergie, aux niveaux de service et à la capacité de payer, quatre types de systèmes solaires domestiques sont configurés de manière à répondre aux demandes des communautés hors réseau. Les descriptions des systèmes, les rendements énergétiques, les prix, les cotes de rendement et les groupes de consommateurs cibles sont énumérés à la **Figure 23**.

Figure 23: Description des systèmes PV domestiques et des segments de marché



Source: Analyse de l'African Solar Designs

➤ Utilisation actuelle et processus d'approvisionnement pour les produits solaires domestiques

Les participants aux groupes de discussion ont indiqué qu'environ 15 % des ménages au Sénégal utilisent actuellement des produits solaires (pour tous les types de systèmes solaires photovoltaïques). Bien que les systèmes soient principalement utilisés dans les zones rurales, les zones d'approvisionnement les plus actives restent situées dans les grandes villes du Sénégal. Les projets des donateurs et des ONG ont soutenu la distribution de produits solaires dans diverses régions, comme indiqué ci-dessous :

Région	Initiative pour l'énergie solaire hors réseau
Régions des Niayes et de la Vallée du Fleuve	Pompes solaires pour le jardinage et la riziculture
Marché hebdomadaire ("loumas") (au niveau rural)	Kiosques solaires mobiles (recharge de téléphones portables)
Au sein des concessions (ERIL)	Déploiement de SHS, au-delà de 20 km du réseau

➤ Demande potentielle des ménages pour des produits solaires hors réseau

Au-delà de l'utilisation actuelle des produits solaires hors réseau par les ménages, cette étude analyse le potentiel de développement du marché des OGS en estimant la demande potentielle des ménages en fonction de leur revenu. Le revenu des ménages indiqué dans le **Tableau 15** provient des données démographiques de la Banque mondiale fondées sur les enquêtes auprès des ménages, qui indiquent le revenu par quintiles de population. D'après le revenu des ménages, le potentiel de dépenses énergétiques est estimé à 10 % du revenu mensuel.¹¹² Les scénarios futurs prévoient des budgets énergétiques plus élevés à mesure que les revenus des ménages augmentent avec le développement économique au fil du temps. Dans tous les scénarios, la grande majorité des ménages hors réseau se situent dans le quintile de revenu le plus bas.

Tableau 15: Dépenses énergétiques des différentes catégories de revenu

Quintiles de Revenu de la Population	Revenu par habitant (USD par mois)	Revenu du ménage (USD par mois)	Énergie en % du revenu	Budget mensuel d'énergie (USD)
Scénario 2018				
Quintile inférieur de la population	\$28.82	\$239.24	10%	\$23.92
2e quintile de la population	\$48.67	\$403.97	10%	\$40.40
3ème quintile de la population	\$70.88	\$588.31	10%	\$58.83
4ème quintile de la population	\$102.54	\$851.08	10%	\$85.11
Quintile le plus élevé de la population	\$221.62	\$1,839.43	10%	\$183.94
Scénario 2023				
Quintile inférieur de la population	\$36.53	\$303.20	10%	\$30.32
2e quintile de la population	\$61.68	\$511.97	10%	\$51.20
3ème quintile de la population	\$89.83	\$745.58	10%	\$74.56
4ème quintile de la population	\$129.95	\$1,078.61	10%	\$107.86
Quintile le plus élevé de la population	\$280.87	\$2,331.19	10%	\$233.12
Scénario 2030				
Quintile inférieur de la population	\$47.72	\$396.08	10%	\$39.61
2e quintile de la population	\$80.58	\$668.79	10%	\$66.88
3ème quintile de la population	\$117.34	\$973.96	10%	\$97.40
4ème quintile de la population	\$169.76	\$1,409.00	10%	\$140.90
Quintile de la population le plus élevé	\$366.90	\$3,045.26	10%	\$304.53

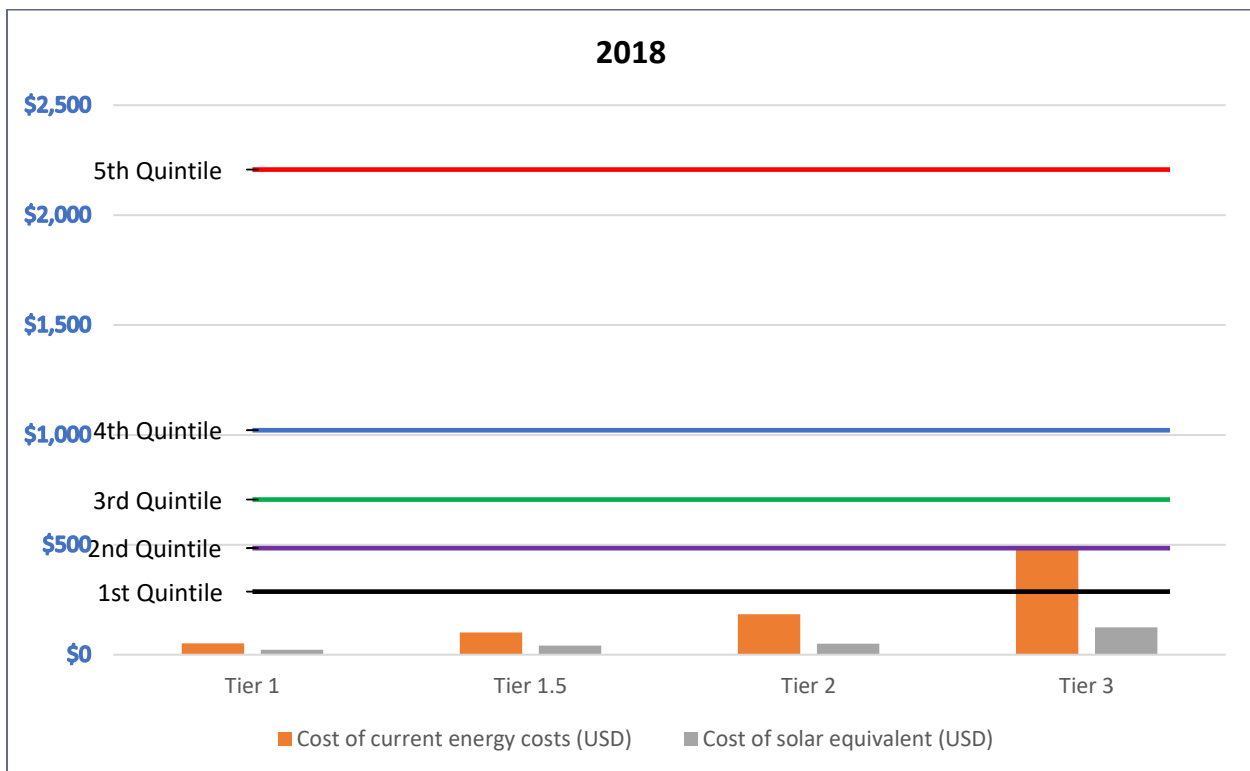
Source: Analyse de l'African Solar Designs

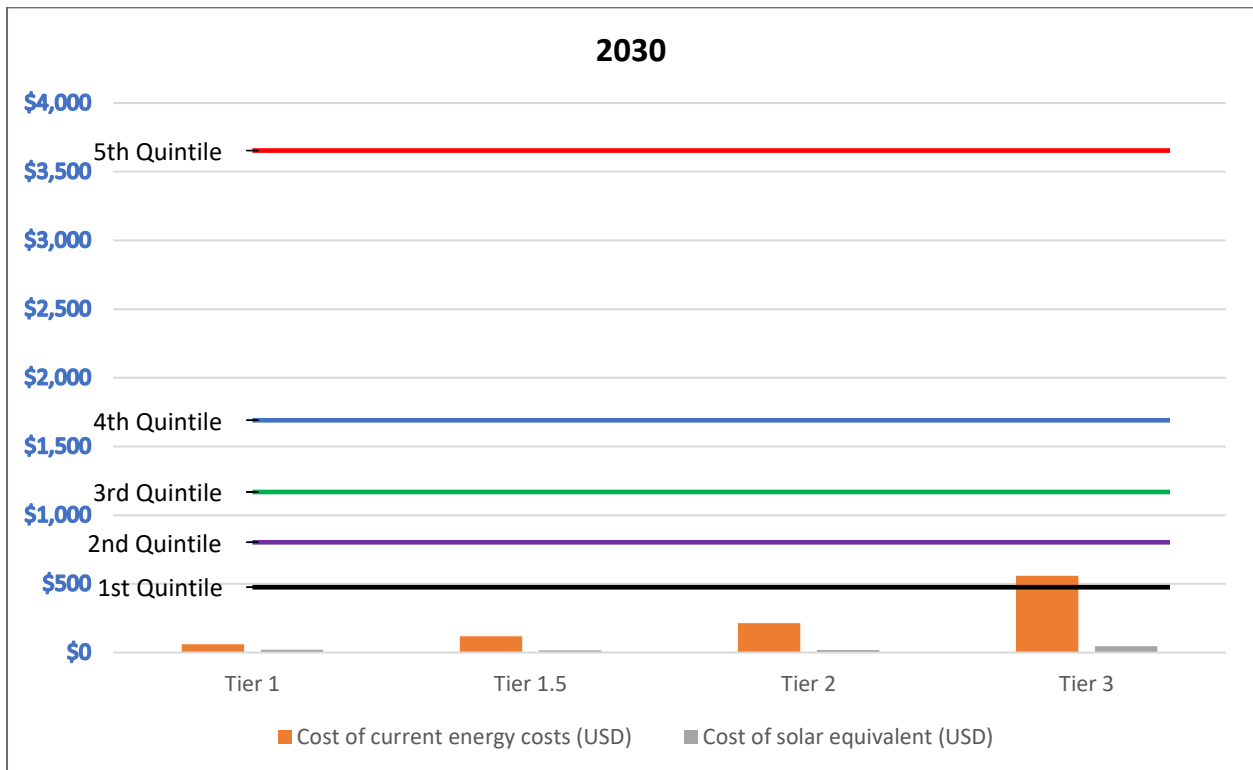
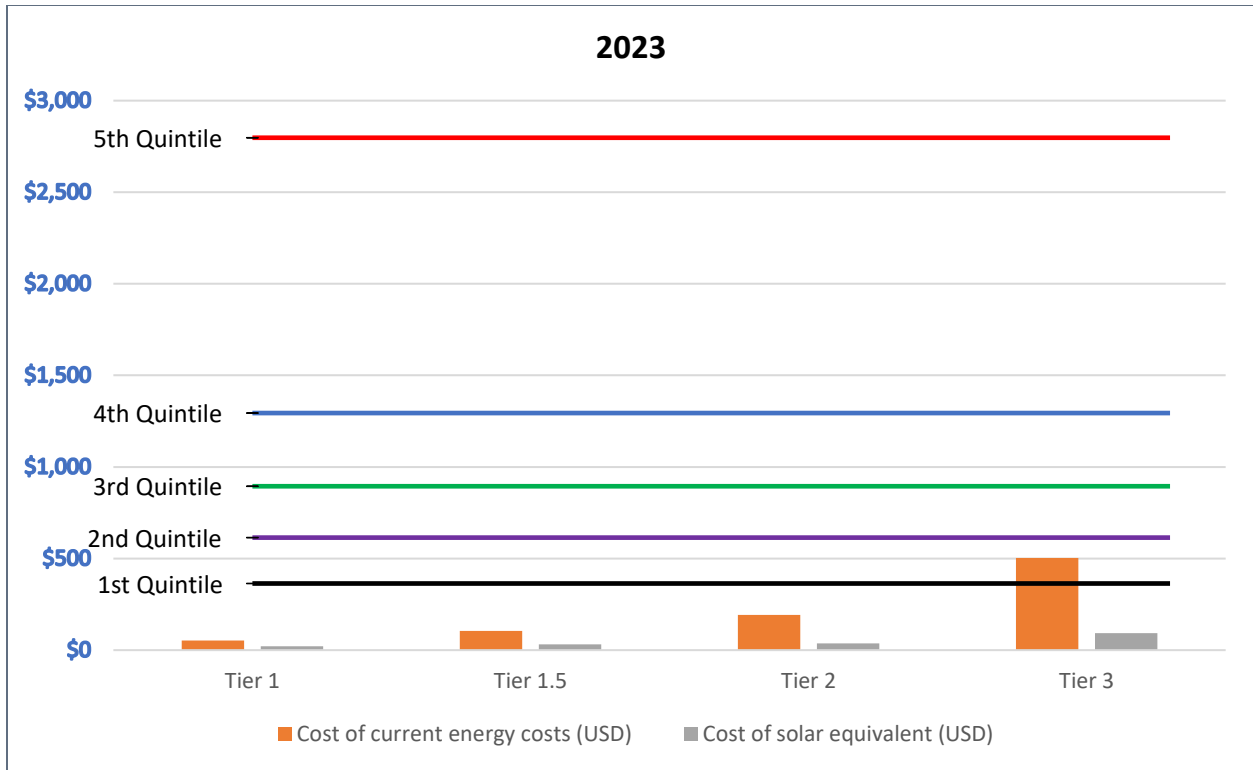
¹¹² Voir Annexe 2 pour plus de détails.

La **Figure 24** résume les données précédentes de la présente section en comparant les dépenses énergétiques des ménages aux coûts énergétiques typiques des zones rurales et à leurs équivalents solaires. Cette analyse présente les coûts annualisés (sans compter les coûts de financement) des technologies énergétiques actuelles pour chaque niveau d'énergie, comparativement au coût annuel d'un produit solaire équivalent. Les coûts annuels des technologies énergétiques actuelles et des solutions solaires équivalentes tiennent compte à la fois des coûts en capital des unités et des coûts d'exploitation sur la durée de vie moyenne des unités.

Les données montrent clairement un fort potentiel d'économies pour les ménages qui optent pour des produits solaires. L'accessibilité augmente également avec le temps, à mesure que le coût de la technologie solaire diminue, tandis que le coût des sources d'énergie traditionnelles augmente avec l'inflation et que le revenu des ménages augmente. L'accessibilité financière est ici démontrée en comparant le revenu annuel et les coûts énergétiques sur la durée de vie d'un produit. Cela indique la nécessité d'un financement à court terme, car de nombreux ménages ont encore du mal à payer les coûts unitaires initiaux du capital pour réaliser des économies.

Figure 24: Budget énergétique annuel des ménages par quintile, des coûts énergétiques annuels et du coût des équivalents solaires





Source: Analyse de l'African Solar Designs

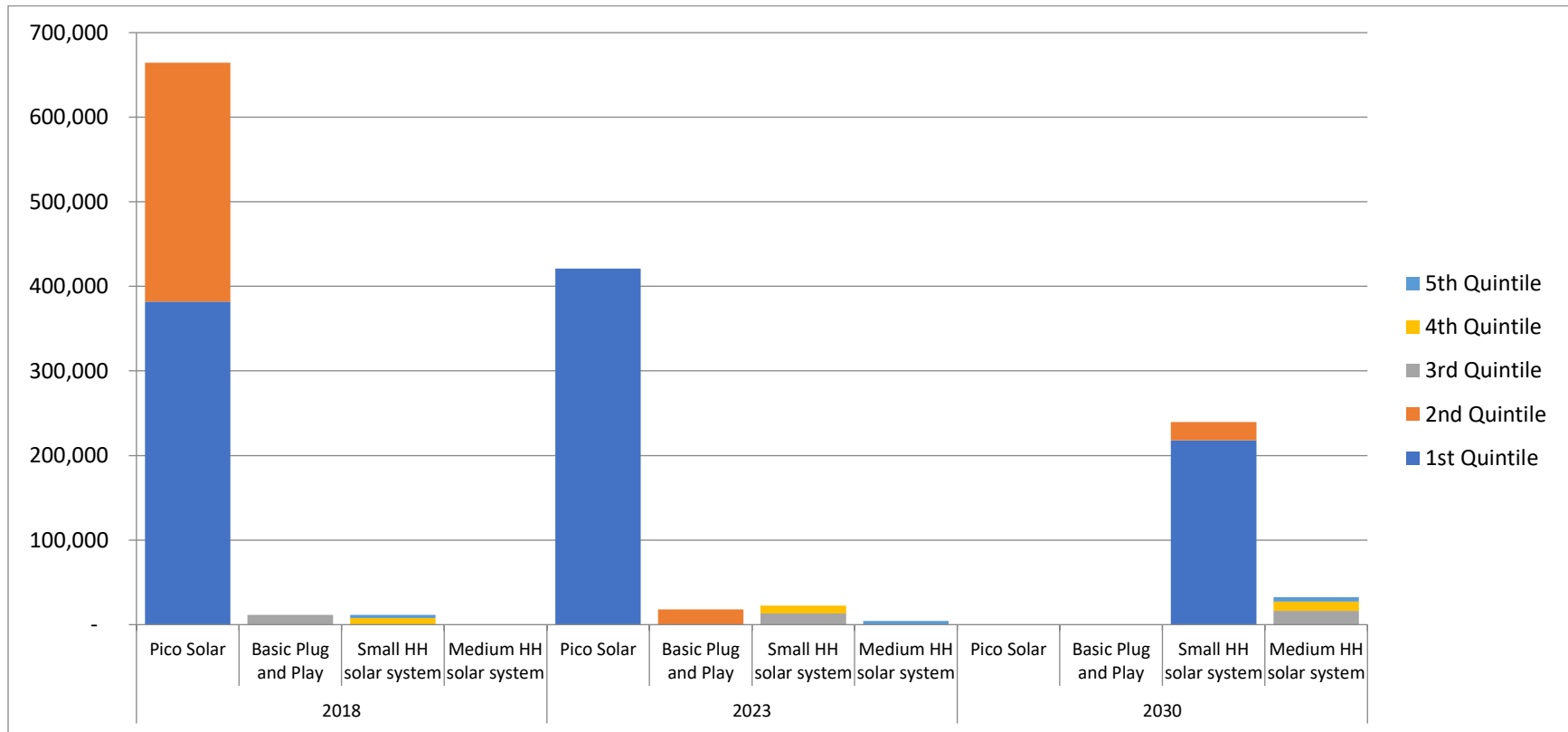
2.1.3 Le marché des appareils solaires ménages sans financement pour le consommateur

Cette section analyse le marché au comptant pour divers niveaux de revenu et les services énergétiques correspondants alimentés par les systèmes OGS qu'ils peuvent se permettre. La modélisation du marché viable a été fondée sur les quintiles de revenu associés aux données de la Banque mondiale. Les calculs et hypothèses utilisés sont présentés dans le tableau 15. On a supposé que, pour un achat au comptant, un ménage est disposé à économiser trois mois de ses dépenses courantes en énergie pour acheter le système OGS.

Sur la base des quintiles de revenu et de l'estimation correspondante de la dépense énergétique courante, tous les ménages sans accès dans tous les quintiles de revenu peuvent se permettre un système OGS non financé. Dans les scénarios 2018 et 2023, les ménages du quintile inférieur peuvent se permettre des produits solaires pico, tandis que les ménages du quintile supérieur peuvent se permettre des systèmes de base prêts à l'emploi et des systèmes SHS. L'accessibilité augmente considérablement avec le temps, à mesure que les prix de l'énergie solaire chutent et que les revenus des ménages augmentent. Toutefois, le besoin de solutions de financement pour les quintiles de revenu inférieurs, qui représentent la grande majorité du marché sans accès à l'électricité, est évident.

Le modèle suppose que chaque ménage n'achète qu'un seul système. Elle ne tient pas compte non plus des ménages raccordés au réseau qui achèteraient des systèmes OGS comme système d'alimentation de secours en raison de la qualité et de la fiabilité médiocre du réseau. Ce marché est devenu un segment clé des marchés OGS plus matures (par exemple en Afrique de l'Est), mais n'est pas l'objet de cette étude, qui est basée sur le dimensionnement des marchés actuels en Afrique de l'Ouest, avec une analyse au moindre coût pour l'accès futur à l'énergie qui donne la priorité aux connexions fiables au réseau lorsque cela est possible.

Figure 25: Nombre estimé de ménages en mesure de payer au comptant l'achat de systèmes OGS par groupe de revenu



Source: Analyse de l'African Solar Designs

Le **Tableau 16** présente le potentiel annualisé estimé du marché au comptant pour les ventes de produits solaires hors réseau dans le secteur des ménages du pays.

Tableau 16: Estimation du potentiel du marché au comptant pour le secteur des ménages

Système solaire	Demande annualisée (unités)	Demande annualisée (kW)	Valeur marchande annualisée (USD)
Scénario 2018			
Pico solaire	332,289	997	\$14,953,004
Plug and play	3,819	38	\$477,427
Petit SHS	2,292	115	\$572,911
SHS moyen et grand	0	0	\$0.00
Total	338,400	1,150	\$16,003,342
Scénario 2023			
Pico solaire	210,468	631	\$9,218,936
Plug and play	5,963	60	\$553,933
Petit SHS	4,472	224	\$830,899
SHS moyen et grand	894	224	\$415,449
Total	221,797	1,139	\$11,019,217
Scénario 2030			
Pico solaire	0	0	\$0.00
Plug and play	0	0	\$0.00
Petit SHS	47,936	2,397	\$4,455,097
SHS moyen et grand	6,511	1,628	\$1,512,865
Total	54,447	4,025	\$5,967,962

Source: Analyse de l'African Solar Designs

Les considérations suivantes doivent également être prises en compte lors de l'analyse de ces données :

- Les systèmes les plus courants que le marché peut se permettre d'acheter au comptant sont les systèmes pico et les petits systèmes plug and play. D'après les chiffres de revenu disponibles, les solutions de niveau 2 et de niveau 3 sont moins viables pour la grande majorité de la population à court terme. Toutefois, cette situation change considérablement avec l'introduction du financement et à mesure que les revenus augmentent avec le temps.
- Le modèle ne tient pas suffisamment compte du quintile supérieur et des ventes réelles sur le marché. Il est à noter que l'analyse ne prédit pas les achats d'équipement de niveau 3 et qu'elle ne reflète pas ce qui se passe dans le segment extrêmement élevé du marché. Comme l'analyse divise la population en quintiles relativement larges, elle ne tient pas suffisamment compte de la très petite portion des clients ruraux (et périurbains) qui utilisent maintenant des générateurs.

2.1.4 Le marché financé pour les solutions solaires hors réseau

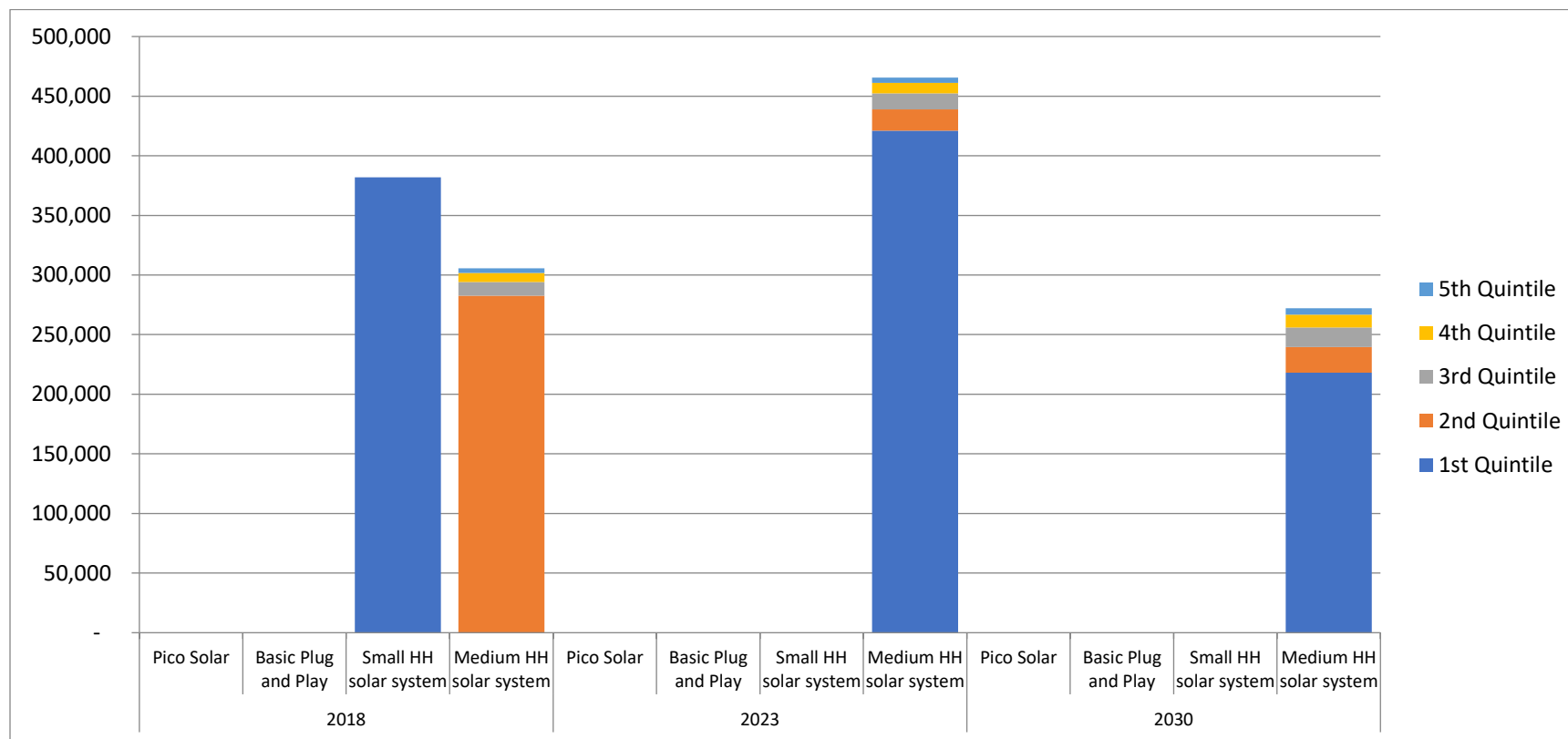
➤ **Modèle financier**

Afin d'illustrer les effets du financement, un modèle simple a été élaboré, qui fournit au système de financement de l'OGS un taux d'intérêt¹¹³ de 24 % par an et un terme de 24 mois. Le modèle financier suppose que les ménages seraient prêts à épargner pendant trois mois sur leurs dépenses énergétiques courantes pour couvrir un petit dépôt initial de 10 % du système et que leurs dépenses énergétiques courantes seraient utilisées pour payer les mensualités.

Ce modèle suppose que chaque ménage achètera le système qui offre le niveau de service énergétique le plus élevé qu'il peut se permettre. Comme pour le modèle du marché au comptant, il suppose que chaque ménage achète une unité chacun. Cependant, ce modèle de financement surestime considérablement le marché potentiel du crédit, car les IMF et les sociétés PAYG seraient probablement extrêmement prudentes dans l'approbation des clients. Sans données concrètes sur les prêts accordés aux consommateurs dans chaque quintile de revenu du pays, il est difficile d'estimer quels sont les chiffres les plus réalistes. Néanmoins, ce modèle donne une indication claire que les prêts à long terme combinés à un faible paiement initial entraîneraient une transformation significative du marché. Les résultats de cette analyse sont présentés ci-dessous.

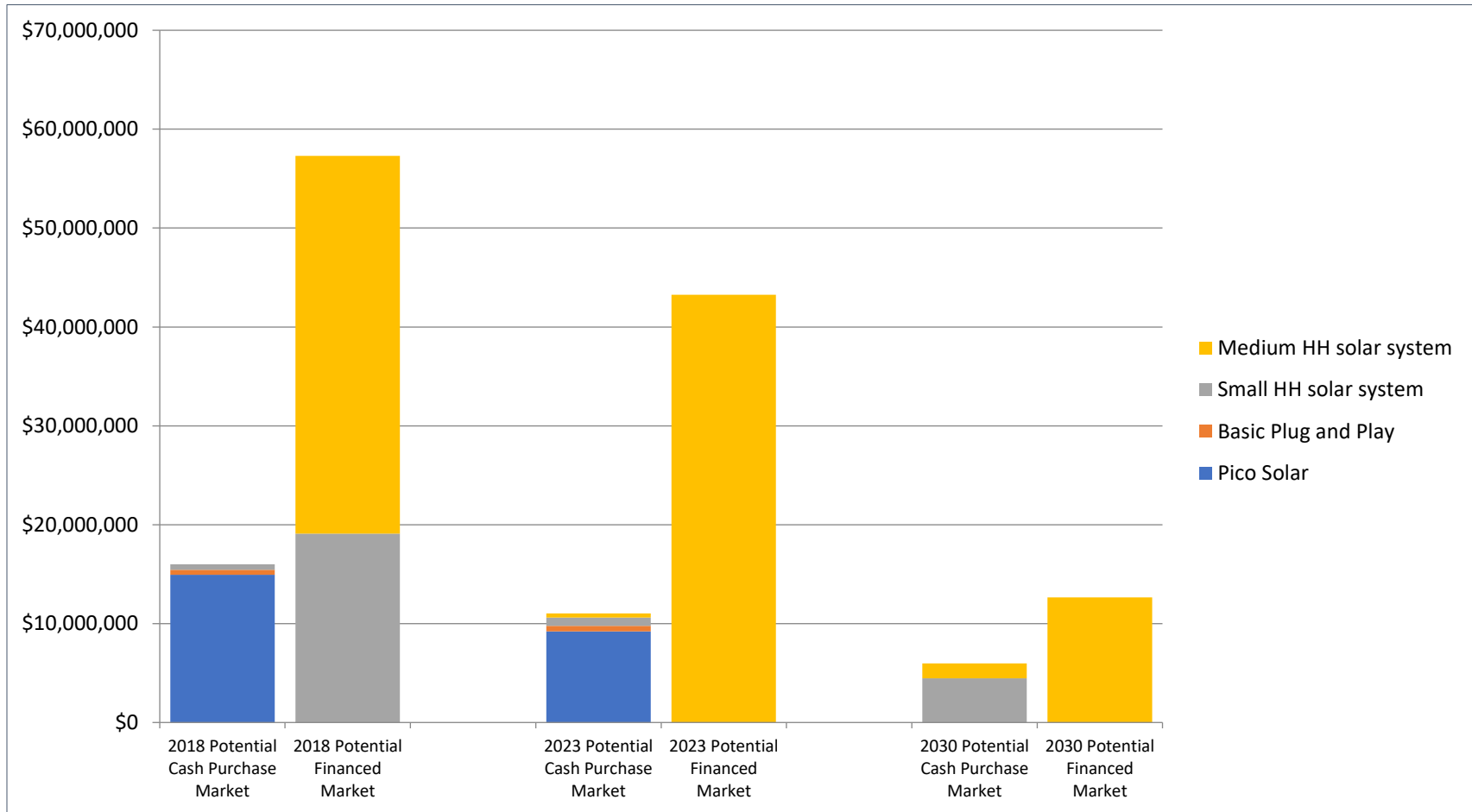
¹¹³ Ferrari, A., Masetti, O., Ren, J., "Interest Rate Caps: The Theory and the Practice," World Bank Policy Research Working Paper, (April 2018): <http://documents.worldbank.org/curated/en/244551522770775674/pdf/WPS8398.pdf>

Figure 26: Nombre estimé de ménages pouvant se permettre d'acheter des systèmes OGS financés, par catégorie de revenu



Source: Analyse de l'African Solar Designs

Figure 27: Estimation du marché potentiel au comptant et financé pour les OGS dans le segment des ménages par type de système



Source: Analyse de l'African Solar Designs

En 2018, sans financement, 687 494 ménages n'ayant pas accès à l'électricité dans le pays pourraient se payer un système OGS. Cependant, avec un financement, ils pourraient acquérir des systèmes plus importants. En conséquence, la taille potentielle annualisée du marché passe de 16 003 344 USD à 57 291 206 USD (**Figure 27**).

Selon le scénario d'électrification au moindre coût en 2023, 465 660 ménages pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes. Dans ce scénario, tous les ménages sans accès auraient la possibilité d'acquérir au moins un système OGS, mais le financement leur permettrait d'acquérir de plus grands systèmes. La taille potentielle annualisée du marché passe de 11.019.217 USD à 43.256.916 USD (**Figure 27**).

Selon le scénario de l'électrification au moindre coût en 2030, le nombre total de ménages qui pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes chuterait encore à 272 236. Dans ce scénario également, tous les ménages sans accès auraient la possibilité d'acquérir au moins un système OGS, mais le financement leur permettrait d'acquérir de plus grands systèmes. La taille potentielle annualisée du marché passe donc de 5 967 965 USD à 12 650 612 USD (**Figure 27**).

Le **Tableau 17** présente le potentiel du marché financé annualisé estimé pour les ventes de produits solaires hors réseau dans le secteur des ménages du pays.

Tableau 17: Estimation du potentiel du marché financé pour le secteur des ménages

Système solaire	Demande annualisée (Unités)	Demande annualisée (kW)	Valeur marchande annualisée (USD)
Scénario 2018			
Pico solaire	0	0	\$0.00
Plug and play	0	0	\$0.00
Petit SHS	76,388	3,819	\$19,097,069
SHS moyen et grand	61,111	15,278	\$38,194,137
Total	137,499	19,097	\$57,291,206
Scénario 2023			
Pico solaire	0	0	\$0.00
Plug and play	0	0	\$0.00
Petit SHS	0	0	\$0.00
SHS moyen et grand	93,132	23,283	\$43,256,916
Total	93,132	23,283	\$43,256,916
Scénario 2030			
Pico solaire	0	0	\$0.00
Plug and play	0	0	\$0.00
Petit SHS	0	0	\$0.00
SHS moyen et grand	54,447	13,612	\$12,650,612
Total	54,447	13,612	\$12,650,612

Source: Analyse de l'African Solar Designs

2.1.5 Perceptions, intérêt et sensibilisation des consommateurs

- **Les acheteurs de l'énergie solaire sont des "adeptes précoces" qui ont tendance à acheter auprès des intégrateurs de systèmes ainsi que des revendeurs de matériel.**
 - **Acheteurs au détail** : La plupart des achats sont effectués en vente libre dans les capitales et les grandes villes sous forme d'achats au comptant. Comme dans le cas de la migration des consommateurs de kérosène vers les lampes électriques, il y a une migration graduelle des lampes électriques à piles sèches à faible coût, vers les systèmes solaires PV. Les consommateurs achètent dans les mêmes magasins et les vendeurs s'adaptent à l'évolution de la demande en proposant des équipements solaires.
 - **Consommateurs haut de gamme** : Comme nous l'avons expliqué à la section 2.4, un petit nombre de consommateurs qui adoptent de manière précoce le solaire achètent auprès de fournisseurs solaires spécialisés qui offrent des services et des composants de qualité. Une grande partie des acheteurs de ce segment optent pour des systèmes de plus de 200 Wp pour la demande résidentielle et des petites entreprises.
 - **PAYG** : Comme le segment de marché du PAYG n'en est encore qu'à ses débuts, les données détaillées sur les clients de PAYG ne sont pas encore largement disponibles, bien que l'expérience récente en Afrique de l'Est suggère que ces clients incluent à la fois les habitants ruraux et péri-urbains. Le modèle ou la méthode commerciale du PAYG n'est pas encore très bien compris ; de plus, on se demande encore comment tenir compte du caractère saisonnier des revenus par opposition aux plans de paiement mensuel régulier.
- **Les consommateurs sont généralement conscients que l'énergie solaire peut remplacer économiquement les générateurs et les batteries, mais ils sont encore largement mal informés sur les spécificités de l'électricité solaire.**¹¹⁴
 - Bien que les connaissances s'améliorent progressivement (en particulier en ce qui concerne les petits systèmes d'éclairage solaire/pico), la plupart des consommateurs ne sont pas encore suffisamment informés pour prendre des décisions éclairées sur les systèmes solaires.
 - Il y a souvent des disparités géographiques dans les niveaux de connaissance des produits OGS, car les ménages des zones urbaines ou périurbaines ont tendance à avoir une meilleure compréhension du solaire par rapport aux villages ruraux.
 - Les consommateurs entendent des "messages généraux" (par exemple "le solaire est bon", "le solaire peut être bon marché", "le solaire peut être plus économique"). Ces messages doivent être traduits en une compréhension plus précise de la technologie (c.-à-d. quelles sont les options, quels produits sont meilleurs que les autres, où acheter de l'énergie solaire, quelle est la meilleure façon de payer pour l'énergie solaire, quels fournisseurs sont les plus fiables, comment gérer le F&E, etc.)
 - Souvent, les consommateurs n'obtiennent pas une information juste sur le produit qu'ils achètent. Les messages marketing sont assez contradictoires et les systèmes sont très "trop prometteurs". Les consommateurs ignorent en grande partie les normes et l'assurance de la qualité dans le domaine de l'énergie solaire.

¹¹⁴ Les participants aux groupes de discussion ont indiqué que le niveau général de sensibilisation aux produits de la OGS dans le pays est encore assez faible, en particulier parmi la population rurale hors réseau, et qu'une campagne de sensibilisation au niveau de la communauté/du ménage serait bénéfique pour la croissance du marché. La plupart des fournisseurs sont basés à Dakar et n'opèrent généralement pas dans les zones rurales.

- **Les perceptions des ménages varient en fonction de l'expérience qu'ils ont vécue avec l'énergie solaire.**
 - Bien que de nombreux ménages reconnaissent les avantages de l'énergie solaire, la perception générale est que l'équipement solaire est très coûteux et que les produits sont considérés comme largement inabordables.
 - De nombreux clients sont déçus par la technologie solaire ou se méfient de la technologie solaire parce que :
 - Ils ont acheté un produit de qualité inférieure/non certifié qui s'est rapidement détérioré;
 - Il n'y a pas eu d'entretien adéquat, ni de service après-vente lorsque le système est tombé en panne;
 - Il y avait un manque de compréhension/expérience sur la façon d'utiliser le système et il est tombé en panne à cause d'une surutilisation ou d'une mauvaise utilisation.
 - Il n'y a pas de garantie ou de système de gestion des pannes (F&E à long terme).
 - Les ménages qui ont un groupe électrogène alimenté au carburant les considèrent comme un " coût irrécupérable " et ne considèrent l'énergie solaire que comme un ajout à ce coût.
 - Le solaire est considéré comme risqué par beaucoup. Comme il y a tellement d'options et peu d'information sur la meilleure solution, beaucoup de gens pensent qu'il est facile de faire une erreur coûteuse en choisissant ce qui est le mieux pour eux. Les générateurs sont beaucoup mieux compris.
 - Certains consommateurs en ont assez d'acheter plusieurs produits solaires de qualité faible ou inconnue et ne sont pas disposés à investir davantage.
- **La volonté de payer est étroitement liée à la compréhension et à la perception qu'ont les consommateurs des OGS.**

Bien que l'on ait démontré la capacité de payer pour les ménages dont le revenu est plus élevé au moment de l'achat au comptant, et pour de nombreux ménages dans le cadre d'un scénario financé, la volonté de payer est fortement associée à la compréhension et à la perception des consommateurs des OGS. Les systèmes SHS Plug-and-Play à base de composants sont beaucoup plus chers que les solutions alternatives alimentées par batterie et sont plus chers que ce que les ménages s'attendent à payer pour l'accès à l'éclairage. Les consommateurs qui achètent des produits d'éclairage de qualité inférieure à bas prix pour lesquels ils ont de faibles attentes sont moins susceptibles d'être disposés à acheter un système OGS à prix relativement élevé sans bien comprendre la différence entre les produits.

Étant donné que la plupart des produits d'éclairage à piles sèches sont extrêmement peu coûteux (et de courte durée de vie), les consommateurs ruraux conservateurs se méfient des nouveaux produits coûteux s'ils ne sont pas en mesure d'évaluer leur qualité et leur durabilité. Pour cette raison, la volonté de payer constitue un obstacle beaucoup plus important pour le développement des ventes que la capacité réelle de payer. L'expérience de l'Afrique de l'Est avec les produits certifiés *Lighting Global* a démontré que les campagnes de sensibilisation des consommateurs peuvent accroître la demande de produits de qualité.

2.2 Demande – Institutionnel

2.2.1 Aperçu du segment du marché institutionnel

Cette section estime le potentiel du marché des produits solaires hors réseau pour les utilisateurs institutionnels au Sénégal. Ce marché comprend les segments suivants : (i) l'approvisionnement en eau en milieu rurale, (ii) les établissements de santé, (iii) les écoles primaires et secondaires et (iv) l'éclairage des centres-villes publics. Les sous-sections suivantes donnent un aperçu des hypothèses utilisées pour chaque segment de marché ainsi que l'analyse correspondante. La section se termine par une évaluation de la capacité institutionnelle de payer, en examinant les sources de financement et les segments de marché les plus potentiels. L'annexe 2 donne un aperçu de la méthodologie, y compris tous les calculs.

2.2.2 Analyse de la demande du segment du marché institutionnel

Le **Tableau 18** présente le potentiel annualisé estimé du marché au comptant pour les utilisateurs institutionnels au Sénégal. Cette estimation est calculée à l'aide des données SIG disponibles, de la recherche secondaire et des données de terrain sources primaires. L'analyse est basée sur l'information disponible de l'expansion prévue des secteurs et les modèles d'utilisation typiques et les coûts des systèmes existants dans le pays. Il n'y avait pas suffisamment de données SIG disponibles pour estimer correctement la taille du marché; par conséquent, des comparaisons par habitant ont été faites avec des pays similaires pour analyser certains secteurs tels que décrits ci-dessous.¹¹⁵

Tableau 18: Potentiel total indicatif du marché au comptant pour le secteur institutionnel¹¹⁶

Secteur institutionnel		Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Approvisionnement en eau	Système de pompage à faible puissance	208	312	\$779,813
	Système de pompage à puissance moyenne	203	813	\$2,032,000
	Système de pompage à haute puissance	97	974	\$2,435,000
	Sous-total	508	2,099	\$5,246,813
Santé	Poste de santé (HC1)	114	29	\$71,500
	Établissement de soins de santé de base (HC2)	2	3	\$8,438
	Établissement de soins de santé amélioré (HC3)	1	2	\$5,775
	Sous-total	117	34	\$85,713
Éducation	Écoles primaires	213	107	\$319,950
	Écoles secondaires	67	129	\$322,320
	Sous-total	280	236	\$642,270
Éclairage public	Éclairage public	366	183	\$549,450
TOTAL		1,271	2,552	\$6,524,246

Source: Analyse de l'African Solar Designs

¹¹⁵ Voir Annexe 2 pour plus de détails.

¹¹⁶ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

➤ **Approvisionnement en eau**

Tableau 19: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'approvisionnement en eau

Secteur	Taille du système	Hypothèses clés
Approvisionnement en eau	<ul style="list-style-type: none"> Faible puissance (1 500 W) Puissance moyenne (4 000 W) Puissance élevée (10 000 W) 	<p>Le type de pompe sélectionnée dépend de la profondeur, du rendement, des besoins de la communauté et d'autres facteurs. La taille du système dépend des tailles courantes de pompe utilisées pour les applications rurales :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les pompes à faible puissance sont utilisées pour les applications à tête faible/moyenne. Elles remplacent les pompes à main pour les puits peu profonds Les pompes de puissance moyenne ont des applications de moyen à haut débit et à volume moyen Les pompes à haute puissance sont utilisées pour les applications à grand volume ou à haute pression telles que les puits profonds et les trous de forage

L'analyse du secteur de l'approvisionnement d'eau a pris en compte les besoins d'électricité pour l'approvisionnement d'eau des communautés dans les zones hors réseau. L'énergie n'est qu'une composante de ce secteur - il faut tenir compte de divers facteurs (qualité de l'eau, nombre d'utilisateurs, rendement des puits, système de distribution). La fourniture de systèmes de pompage à l'énergie solaire pour l'approvisionnement en eau des villages nécessite une planification et une étude supplémentaire pour identifier les sites les plus viables.

Comme les données SIG n'étaient pas disponibles pour effectuer l'analyse, une comparaison par habitant effectuée à l'aide de données du Ghana a permis d'identifier points d'eau potable hors réseau, tels que des forages et des puits, qui pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes.¹¹⁷ Sur la base de l'analyse, le potentiel estimé du marché au comptant pour le secteur de l'approvisionnement en eau est présenté dans le **tableau 20**.

Tableau 20: Estimation du potentiel du marché au comptant pour l'approvisionnement en eau¹¹⁸

Type de pompe	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Faible puissance	208	312	\$779,813
Puissance moyenne	203	813	\$2,032,000
Puissance élevée	97	974	\$2,435,000
Total	508	2,099	\$5,246,813

Source: Analyse de l'African Solar Designs

¹¹⁷ Voir l'annexe 2 pour plus de détails.

¹¹⁸ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

➤ Santé

Tableau 21: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de la santé

Secteur	Taille des Systèmes	Hypothèses Clés
Santé	<ul style="list-style-type: none"> HC1 : Poste de santé dispensaire (300 W) HC2 : Établissement de santé de base (1.500 W) HC3: Établissement de santé améliorés (4.200 W) 	628 établissements de santé hors réseau ont été identifiés et qui pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes.

L'analyse du secteur de la santé a pris en compte les besoins en électricité des établissements de santé hors réseau dans le pays. Les cliniques hors réseau ont besoin d'électricité pour l'éclairage et divers besoins en technologies de l'information et des communications, y compris la recharge de téléphone, la maternité, les examens médicaux, la réfrigération des vaccins, les laboratoires, la stérilisation et le logement du personnel. La taille d'un établissement et le nombre de patients desservis déterminent la quantité d'énergie dont il a besoin. Les données SIG disponibles ont permis d'identifier les établissements sanitaires hors réseau classées en fonction de leur taille¹¹⁹ qui pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes.

Pour établir la demande d'électricité, on a procédé à une évaluation de l'équipement de chaque catégorie d'établissement de santé, la demande quotidienne de chacun étant utilisée pour calculer la taille du système nécessaire pour répondre à la charge de l'établissement (**tableau 22**). Les hypothèses relatives à la taille du système ci-dessous sont fondées sur les services offerts à chacune de ces installations.

Tableau 22: Catégorisation des établissements de santé et demande d'électricité¹²⁰

Type d'installation	Catégorie de Charge	Wh/jour	Charge totale (Wh/jour)	Taille du Système (W)
Poste de Santé (HC1)	Éclairage	240		
	Communication	160		
	TIC	800		
			1,200	250
Établissement de Santé de Base (HC2)	Éclairage	1,600		
	Maternité	800		
	Réfrigération des vaccins	800		
	Communication	400		
	Salle d'Examen	400		
	TIC	1,600		
	Logement du personnel	400		
			6,000	1,500
Établissement de Santé Amélioré (HC3)	Éclairage	3,200		
	Communication	1,600		
	Salle d'Examen	1,200		
	TIC	2,400		
	Maternité	2,400		
	Laboratoire	2,000		
	Stérilisation	1,200		
	Réfrigération des vaccins	1,200		
	Logement du personnel	1,600		
			16,800	4,200

Source: GIZ; Analyse de l'African Solar Designs

¹¹⁹ NOTE : Ceci représente un petit sous-ensemble de l'infrastructure sanitaire globale du pays ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

¹²⁰ "Photovoltaics for Productive Use Applications: A Catalogue of DC-Appliances," GIZ, (2016): https://www.sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/GIZ__2016__Catalogue_PV_Appliances_for_Micro_Enterprises_low.pdf

Sur la base de ces hypothèses, le potentiel estimé du marché au comptant annualisé du secteur de la santé est présenté dans le **Tableau 23**. La **Figure 9** de la **section 1.2.2.2.4** illustre la répartition des établissements de santé hors réseau potentiels.

Tableau 23: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les établissements de santé¹²¹

Type d'installation	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Poste de Santé (HC1)	114	29	\$71,500
Établissement de santé de base (HC2)	2	3	\$8,438
Établissement de santé amélioré (HC3)	1	2	\$5,775
Total	117	34	\$85,713

Source: Analyse de l'African Solar Designs

➤ Éducation

Tableau 24: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'éducation¹²²

Secteur	Taille du système	Hypothèses clés
Éducation	<ul style="list-style-type: none"> Écoles primaires (500 W) Écoles secondaires (1,920 W) 	Les données SIG disponibles et une comparaison par habitant ont identifié 4 266 écoles primaires hors réseau et 1 343 écoles secondaires hors réseau qui pourraient être électrifiées par des systèmes autonomes.

L'analyse du secteur de l'éducation a pris en compte les besoins en électricité des écoles primaires et secondaires hors réseau.¹²³ Il s'agit notamment de l'éclairage, des technologies de l'information (ordinateurs, tablettes, etc.), de la communication (recharge des téléphones), des laboratoires et du logement du personnel. La taille d'une école et le nombre d'élèves déterminent la quantité d'énergie dont elle a besoin.

Les données SIG disponibles ont permis d'identifier les écoles primaires et secondaires hors réseau qui pourraient être électrifiées par des systèmes autonomes. Pour établir la demande d'électricité, on a procédé à une évaluation de l'équipement trouvé dans chaque type d'école, la demande quotidienne de chacun étant utilisée pour calculer la taille du système nécessaire pour répondre à la charge de l'école (**Tableau 25**).

¹²¹ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

¹²² Alors que l'analyse SIG de la section 1.2.2.2.4 couvre tous les centres d'enseignement (y compris les maternelles, préprimaires, primaires, secondaires, technico-professionnels, universitaires, etc.), cette analyse porte uniquement sur les écoles primaires et secondaires (voir Annexe 1 et Annexe 2).

¹²³ Les écoles primaires englobent à la fois les écoles primaires et les écoles maternelles. Les écoles professionnelles et les universités n'ont pas été prises en compte parce qu'elles ont tendance à se trouver dans les villes, qui sont souvent électrifiées par le réseau.

Tableau 25: Catégorisation des centres d'éducation et demande d'électricité¹²⁴

Type d'installation	Catégorie de Charge	Wh/jour	Charge totale (Wh/jour)	Taille du Système (W)
École primaire	Communication	160		
	Éclairage	640		
	TIC	800		
	Logement du personnel	400		
			2,000	500
École Secondaire	Communication	160		
	Éclairage	1,920		
	TIC	3,200		
	Utilisation des laboratoires	800		
	Logement du personnel	1,600		
			7,680	1,920

Source: GIZ; Analyse de l'African Solar Designs

Sur la base de ces hypothèses, le potentiel estimé du marché au comptant annualisé pour les écoles primaires et secondaires est présenté dans le **Tableau 26**.

Tableau 26: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les écoles primaires et secondaires¹²⁵

Type d'installation	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
École Primaire	213	107	\$319,950
École Secondaire	67	129	\$322,320
Total	280	236	\$642,270

Source: Analyse de l'African Solar Designs

➤ Éclairage public

Tableau 27: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'éclairage public¹²⁶

Secteur	Taille des Systèmes	Hypothèses clés
Éclairage Public	Système Standard (200 W)	<ul style="list-style-type: none"> Les chiffres de la population de district ont été utilisés pour déterminer le nombre de centre commercial par district, en supposant 5 000 personnes par centre commercial Chaque centre commercial a été supposé avoir deux points d'éclairage public

L'analyse du secteur de l'éclairage public a pris en compte les besoins en éclairage public des villages hors réseau et des centres commerciaux. Elle n'a pas évalué l'éclairage public des rues, qui serait généralement inclus dans les projets d'infrastructure routière. Sur la base de ces hypothèses, le potentiel de marché au comptant annualisé estimé pour le secteur de l'éclairage public est présenté dans le **Tableau 28**.

¹²⁴ "Photovoltaics for Productive Use Applications: A Catalogue of DC-Appliances," GIZ, (2016): https://www.sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/GIZ_2016_Catalogue_PV_Appliances_for_Micro_Enterprises_low.pdf

¹²⁵ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

¹²⁶ Les chiffres de population utilisés dans cette analyse ont été obtenus à partir: <https://www.citypopulation.de/Senegal-Cities.html>

Tableau 28: Estimation du potentiel du marché au comptant pour l'éclairage public¹²⁷

Réseau d'Éclairage Public	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Éclairage de village (hors éclairage de rue)	366	183	\$549,450

Source: Analyse de l'African Solar Designs

2.2.3 Capacité de payer et accès au financement

Le financement des systèmes institutionnels hors réseau au Sénégal provient généralement d'allocations budgétaires faites directement par les ministères concernés ou, plus couramment, par des projets financés par des donateurs. Ces dernières années, pratiquement tous les projets solaires institutionnels du pays ont été financés par des appels d'offres et des contrats au comptant. Les allocations gouvernementales sont généralement faites de façon ponctuelle, selon les besoins et les priorités du ministère et selon la disponibilité des fonds. L'exploitation, l'entretien et le remplacement des pièces des systèmes énergétiques (p. ex. les batteries et les onduleurs des systèmes solaires) relèvent généralement de la responsabilité de l'établissement et de la collectivité. Les écoles, les cliniques et les autres établissements dotés de générateurs doivent acheter régulièrement du carburant. Avec le développement du secteur des énergies renouvelables, les ONG/donateurs financent de plus en plus de projets qui garantissent que la maintenance du système est prise en compte dans sa mise en œuvre. Cependant, lorsqu'il n'y a plus de fonds pour l'entretien du système, l'utilisation est généralement interrompue et le système tombe en mauvais état.

Les utilisateurs institutionnels qui dépendent des fonds du gouvernement ou de donateurs pour l'achat et le fonctionnement et l'entretien de systèmes solaires peuvent être limités par des limites de fonds et/ou des priorités budgétaires concurrentes. Ainsi, les communautés locales bénéficiant de l'électrification solaire devraient également supporter certains coûts à long terme pour l'entretien des systèmes et le remplacement des pièces. Dans le cas où des fonds publics ou des fonds de donateurs sont mis à disposition pour couvrir les dépenses d'investissement initiales, des fonds peuvent être collectés par les communautés locales par le biais d'un tarif minimal pour les clients des établissements de santé, des stations de pompage d'eau, etc. pour le F&E à long terme. Une norme de marché de 5 à 10 % des dépenses en capital est acceptée comme taux pour l'entretien annuel des systèmes.¹²⁸

Compte tenu des contraintes budgétaires, certains secteurs institutionnels peuvent être prioritaires pour l'électrification solaire par rapport à d'autres. Les centres de santé avancés, par exemple, pourraient être prioritaires pour les gouvernements et les communautés étant donné que l'électricité est essentielle au fonctionnement des équipements médicaux. Il peut être plus facile dans ce cas d'obtenir les frais d'entretien auprès des membres de la communauté qui reçoivent des services de santé ou des allocations budgétaires du gouvernement local. En revanche, les écoles hors réseau peuvent être gérées plus facilement sans accès à l'électricité et peuvent donc présenter un marché institutionnel moins prioritaire.

¹²⁷ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

¹²⁸ Grundfos: <https://www.grundfos.com/service-support/encyclopedia-search/maintenance-and-repaircostscm.html>

2.3 Demande - Utilisation productive

2.3.1 Aperçu du segment du marché de l'utilisation productive

La section donne un aperçu des principales caractéristiques de l'utilisation productive de l'énergie (Productive Use of Energy, PUE) et de la manière dont les applications solaires hors réseau peuvent générer de l'activité économique, accroître la productivité et transformer les moyens de subsistance ruraux au Sénégal. Les participants aux groupes de discussion ont noté qu'il existe déjà dans le pays des applications d'utilisation productive dans les secteurs agricole, agroalimentaire et informel, notamment l'éclairage solaire, la recharge des téléphones mobiles, la réfrigération et le refroidissement, le pompage d'eau, l'irrigation et la transformation agricole. La taille du marché du PUE a analysé la demande pour les applications des PME pour les microentreprises des villages, les applications à valeur ajoutée pour l'irrigation, la mouture et la réfrigération solaire, et les applications de connectivité pour les entreprises de recharge de téléphones mobiles.

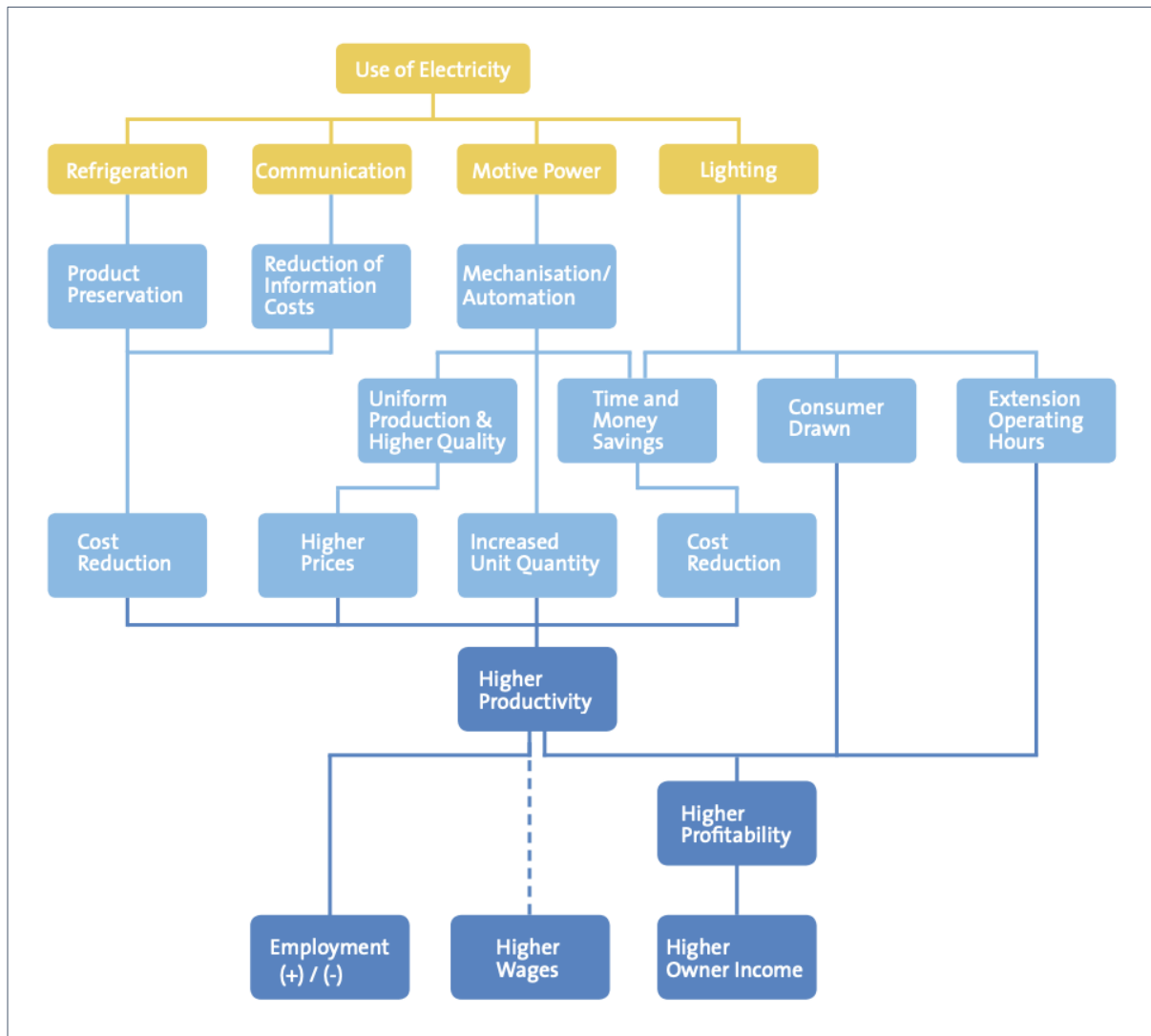
Le calcul du marché estimé de l'énergie solaire hors réseau pour les PME s'est concentré uniquement sur les appareils de coiffure et de couture, qui représentent une petite partie de la demande globale du secteur des PME. Ces deux microentreprises sont représentatives du marché de l'énergie solaire hors réseau des PME du secteur des services, car elles bénéficient largement de l'allongement des heures de travail et de l'utilisation des appareils et des machines modernes. L'estimation de la demande pour ce segment de marché est donc destinée à servir comme référence pour les recherches futures, car une analyse plus robuste serait nécessaire pour évaluer la demande réaliste de l'ensemble des PME.

Les applications à valeur ajoutée qui ont été analysées comprennent le pompage solaire pour l'irrigation des petites exploitations agricoles, la mouture solaire et la réfrigération solaire. L'accès à l'énergie pour l'agriculture est essentiel au développement économique, compte tenu notamment de l'importance du secteur pour le PIB du pays.

L'énergie solaire hors réseau prend en charge un large éventail des applications de connectivité, y compris la recharge des téléphones mobiles, les serveurs Wi-Fi, les banques, les kiosques monétaires mobiles et les tours de télécommunications. La téléphonie mobile et la connectivité Internet sont également des précurseurs nécessaires pour l'argent mobile et les solutions PAYG dans le secteur solaire hors réseau. Le dimensionnement du marché a examiné les taux de possession de téléphones mobiles et de pénétration de l'Internet mobile afin d'estimer le potentiel du marché pour les entreprises de recharge de téléphones mobiles (stations/kiosques) dans le pays.

L'impact de la consommation d'électricité sur les PME dépend de divers facteurs externes et internes, notamment l'accès aux marchés, la localisation de l'entreprise, l'approvisionnement en ressources et la capacité financière. Par conséquent, la mesure dans laquelle les entreprises peuvent se permettre d'investir dans des solutions solaires hors réseau est déterminée en grande partie par l'augmentation de la productivité, de la rentabilité et de l'emploi et des salaires découlant de l'investissement dans les appareils hors réseau (**figure 28**).

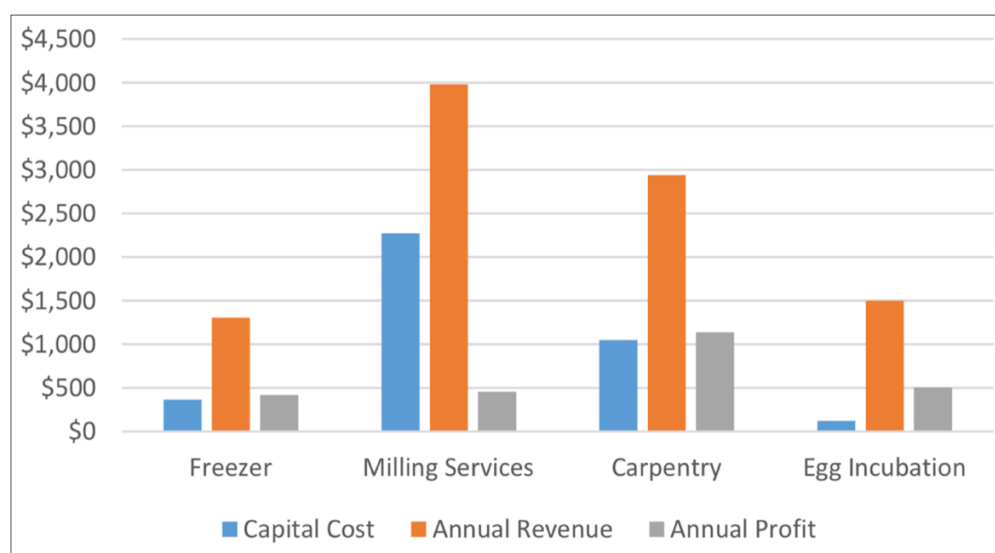
Figure 28: Voies de passage de l'électricité à la génération de revenus¹²⁹



Source: EUEI PDF et GIZ

¹²⁹ "Productive Use of Energy – A Manual for Electrification Practitioners," European Union Energy Initiative Partnership Dialogue Facility (EUEI PDF) and GIZ, (2011): <https://www.giz.de/fachexpertise/downloads/giz-eueipdf-en-productive-use-manual.pdf>

Figure 29: Analyse des coûts, des revenus et des bénéfices pour diverses applications d'utilisation productive hors réseau¹³⁰



Le bénéfice annuel n'inclut pas le recouvrement du coût en capital

Source: USAID-NREL et Energy 4 Impact

Afin d'organiser et de simplifier cette analyse et de fournir des informations utiles sur le dimensionnement du marché au niveau national, les applications solaires productives ont été divisées en trois groupes principaux (Tableau 29).

Tableau 29: Aperçu des applications à utilisation productive

Application d'Utilisation Productive	Description
1) Applications aux PME pour les entreprises villageoises	Les coiffeurs et les tailleurs sont les deux microentreprises analysées. Bien que ces entreprises emploient des personnes et soient essentielles pour les villes hors réseau, elles ne créent pas de revenu supplémentaire pour les villes et ne sont pas de nature à transformer. Les PME sont donc les plus exposées aux récessions économiques car elles sont à la merci du climat économique et politique général.
2) Applications à Valeur Ajoutée	L'irrigation, la réfrigération et la mouture à l'énergie solaire sont les trois applications à valeur ajoutée analysées. Les applications à usage productif à valeur ajoutée permettent aux entreprises d'ajouter de la valeur à leurs produits ou services et de créer de nouvelles sources de revenus. Cela peut être fait en créant un nouveau produit ou service ou en valorisant un produit existant (par exemple, le maïs en mouture). Les outils de pompage d'eau qui soutiennent les chaînes de valeur de l'agriculture, des produits laitiers ou de la pêche sont inclus ici (pompes à eau, réfrigérateurs / refroidisseurs et moulins à grains).
3) Applications de connectivité	Le chargement de la téléphonie mobile est l'application de connectivité analysée. Les applications de connectivité permettent aux consommateurs de communiquer et d'accéder à des données à partir d'Internet. Après l'avènement des téléphones mobiles et de l'argent mobile en Afrique de l'Est, les dispositifs solaires prenant en charge les applications de connectivité sont devenus les applications les plus importantes générant des revenus en Afrique de l'Est. Le chargement de la téléphonie mobile est extrêmement important pour le secteur des télécommunications. Les autres applications de connectivité incluent les serveurs wi-fi, les kiosques d'argent mobile, les banques et les tours de télécommunication.

Source: African Solar Designs

¹³⁰ "Productive Use of Energy in African Micro-Grids: Technical and Business Considerations," USAID-NREL and Energy 4 Impact, (August 2018): https://sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/productive_use_of_energy_in_african_micro-grids.pdf

➤ Emplacements géographiques

La plupart des activités de PUE se déroulent dans les villes rurales hors réseau du Sénégal. Les participants aux groupes de discussion ont souligné qu'à Kaolack et à Kaffrine, les taux d'électrification étant si faibles, les appareils de traitement agricole à énergie solaire seraient appropriés dans ces régions. Les appareils agro-industriels soutiendraient également la culture d'arachide dans le bassin Arachidier. A Fatick et Tabacounda, la réfrigération par énergie solaire serait appropriée en raison du climat chaud et de la nécessité de conserver les aliments. Dans la zone Nord, la réfrigération par énergie solaire favoriserait également la conservation du lait. La région autour des Niayes et du delta du fleuve bénéficierait de l'irrigation solaire afin d'augmenter les rendements de la riziculture et d'autres cultures mais également des petites chambres froides solaires pour conserver les récoltes. Les machines à coudre et les services de recharge téléphonique seraient généralement applicables dans les communautés hors réseau à travers le pays.

2.3.2 Analyse de la demande du segment du marché de l'utilisation productive

Les données de la Banque mondiale, de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (Food and Agriculture Organization, FAO) et de la GSMA ont été utilisées pour mener l'étude de marché du PUE. Afin de mener l'analyse, plusieurs hypothèses clés ont été formulées au sujet des demandes de PUE, qui sont présentées plus en détail dans les sections ci-dessous et à l'**Annexe 2**. Le **Tableau 30** présente le potentiel annualisé estimé du marché au comptant pour les applications d'utilisation productive de l'énergie solaire hors réseau.

Tableau 30: Potentiel total indicatif du marché au comptant pour le secteur de l'utilisation productive¹³¹

Secteur de l'Utilisation Productive		Unités	Équivalent kW	Valeur au Comptant (USD)
Applications des PME pour les entreprises villageoises	Microentreprises	1,235	309	\$772,000
Applications à valeur ajoutée	Irrigation	56,806	6,817	\$36,923,611
	Mouture	75	487	\$1,218,135
	Réfrigération	336	2,015	\$5,036,625
	Sous-total	57,247	9,319	\$43,178,371
Applications de connectivité	Chargement du téléphone	9,387	3,755	\$8,091,740
TOTAL		67,869	13,383	\$52,042,111

Source: Food and Agriculture Organization, GIZ et GSMA; analyse de l'African Solar Designs

➤ Applications aux PME pour les entreprises villageoises

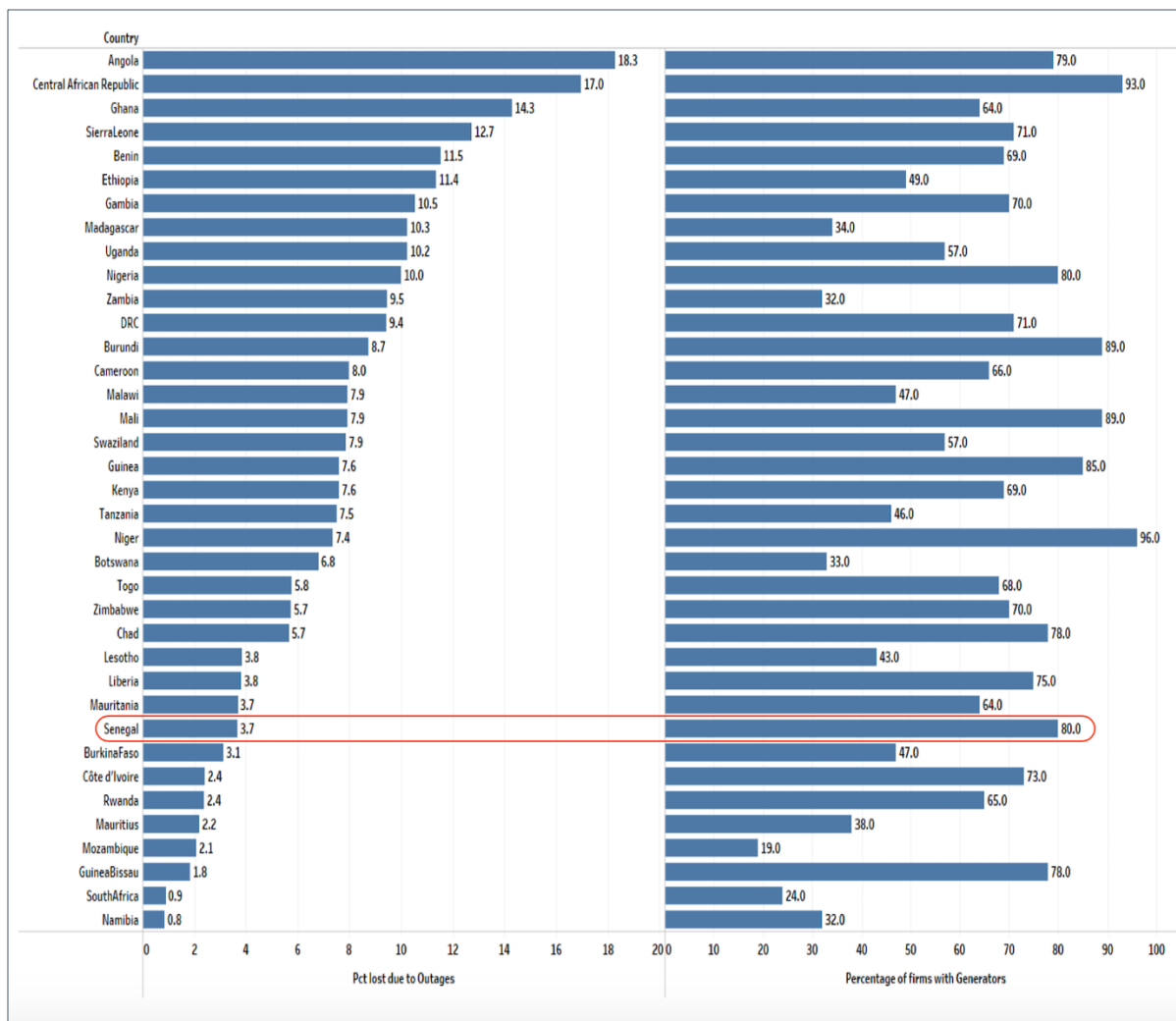
L'accès aux appareils à énergie solaire peut avoir un impact considérable sur les PME, dont un grand nombre dépendraient autrement de générateurs diesel ou à essence pour alimenter leur entreprise. Près de 33 % des PME des marchés émergents utilisent des générateurs à combustibles fossiles pour faire face à l'insécurité énergétique ; pour les pays de la CEDEAO, la production indépendante d'électricité par des générateurs à combustibles fossiles est particulièrement répandue.¹³² Cette pratique est courante au Sénégal, où 80 % des entreprises possèdent des générateurs et où les pannes d'électricité représentent environ 4 % de pertes des ventes annuelles (**figure 30**). L'accès à l'énergie et sa fiabilité constituent un risque et une incertitude majeurs pour les PME, car ils entraînent une détérioration accrue des produits, des dommages

¹³¹ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

¹³² Foster, V., and Steinbuks, J., "Paying the Price for Unreliable Power Supplies: In-House Generation of Electricity by Firms in Africa," World Bank Policy Research Working Paper, (2009): <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/4116>

aux équipements et une baisse de productivité. Selon une étude récente, 27,4% des PME indiquent que la qualité de leurs produits a été affectée par le manque d'électricité, ce qui a entraîné des pertes pouvant atteindre 51,4 milliards de FCFA.¹³³

Figure 30: Pourcentage des ventes perdues en raison de pannes d'électricité et pourcentage d'entreprises ayant un groupe électrogène¹³⁴



Source: Center for Global Development

Bien que de nombreuses microentreprises rurales bénéficieraient d'un accès à l'énergie solaire, il n'est peut-être pas nécessaire pour une entreprise commerciale d'avoir accès à des appareils électriques. En outre, si le petit commerce est grandement facilité par la disponibilité de l'électricité (les kiosques et les magasins de détail peuvent être ouverts plus longtemps et vendre davantage de produits plus frais), l'électricité n'est

¹³³ "The Productivity Cost of Power Outages for manufacturing Small and Medium Enterprises in Senegal," ResearchGate (2018): https://www.researchgate.net/publication/325320541_The_Productivity_Cost_of_Power_Outages_for_manufacturing_Small_and_Medium_Enterprises_in_Senegal

¹³⁴ Ramachandran, V., Shah, M. K., Moss, T., "How Do African Firms Respond to Unreliable Power? Exploring Firm Heterogeneity Using K-Means Clustering," Center for Global Development, Working Paper 493, (August 2018): <https://www.cgdev.org/sites/default/files/how-do-african-firms-respond-unreliable-power-exploring-firm-heterogeneity-using-k-means.pdf>

pas essentielle pour les PME car même sans éclairage, les petits magasins peuvent encore vendre leurs marchandises. De plus, contrairement aux applications à valeur ajoutée, il n'existe pas de corrélation aussi forte entre la valeur de l'appareil électrique et la capacité économique de la PME. Par exemple, un réfrigérateur utilisé pour conserver des aliments périssables et des boissons froides, quelle que soit la valeur des aliments et des boissons, peut être utilisé par un grand hôtel ou un vendeur dans la rue.

A l'exception du remplacement des groupes électrogènes diesel, l'estimation du marché disponible pour les appareils solaires hors réseau destinés aux PME n'est pas aussi étroitement corrélée aux indicateurs économiques. Néanmoins, certains appareils à énergie solaire largement commercialisés sont plus centralement liés à la génération de revenus par les PME. Les investissements dans de tels appareils hors réseau et dans les milieux à faible revenu sont plus susceptibles d'être durables. Cette étude a analysé les appareils de coiffure et de couture (c.-à-d. les tondeuses à cheveux et les machines à coudre conçues ou commercialisées pour les installations à énergie solaire hors réseau) par rapport aux microentreprises qui ont de la difficulté à obtenir des capitaux extérieurs, car les deux appareils offriraient une occasion économique aux entrepreneurs qui sont les plus susceptibles, sur le plan démographique, de vivre dans des communautés hors réseau. Une étude entreprise en Afrique de l'Ouest, qui a révélé peu de corrélation entre l'accès à l'électricité et la rentabilité d'une entreprise, a toutefois constaté que les tailleurs bénéficient constamment de l'accès à l'électricité.¹³⁵

Les participants aux groupes de discussion ont également souligné le potentiel de l'énergie solaire pour soutenir les industries de services, en particulier celles qui participent à la vente au détail de poisson, de viande, de boissons, de divertissement et de recharge téléphonique. Le calcul du marché estimé des OGS s'est concentré uniquement sur les appareils de coiffure et de couture, qui ne représentent qu'une petite partie de la demande globale du secteur des PME. Ces deux microentreprises sont représentatives du marché de l'énergie solaire hors réseau des PME du secteur des services, car ce sont elles qui bénéficient le plus de la prolongation des heures de travail et de l'utilisation d'appareils et de machines modernes. L'estimation quantitative de la demande pour ce segment de marché est donc destinée à servir de référence pour les recherches futures, car une analyse plus robuste serait nécessaire pour évaluer la demande des OGS de toutes les PME.

Selon l'analyse, le potentiel annualisé du marché au comptant de l'énergie solaire hors réseau pour les barbiers et les tailleurs est estimé à 772 000 USD (**Tableau 31**).

Tableau 31: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les PME - Barbiers et tailleurs¹³⁶

Nombre de PME ayant un accès limité au financement ¹³⁷	Unités	Équivalent kW	Valeur au comptant (USD)
6,176	1,235	309	\$772,000

Source: Banque mondiale; Analyse de l'African Solar Designs

➤ Applications à valeur ajoutée

Les pratiques agricoles, en particulier pour les petits exploitants agricoles, peuvent bénéficier d'un large éventail de technologies solaires hors réseau. Les chambres froides et la production de glace sont des investissements précieux pour les économies engagées dans l'aquaculture. Des équipements solaires de

¹³⁵ Grimm, M., Harwig, R., Lay, J., "How much does Utility Access matter for the Performance of Micro and Small Enterprises?" World Bank (2012): http://siteresources.worldbank.org/INTLM/Resources/390041-1212776476091/5078455-1398787692813/9552655-1398787856039/Grimm-Hartwig-Lay-How_Much_Does_Utility_Access_Matter_for_the_Performance_of_MSE.pdf

¹³⁶ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

¹³⁷ "MSME Finance Gap," SME Finance Forum: <https://www.smefinanceforum.org/data-sites/msme-finance-gap>

réfrigération, de refroidissement et de transformation permettraient aux marchands et aux éleveurs de vendre des produits laitiers. Le séchage solaire du cacao et la transformation de l'huile de palme sont des applications d'utilisation productive qui profiteraient grandement aux agriculteurs ruraux dans les pays où ces produits contribuent aux revenus d'exportation.

Les trois applications à valeur ajoutée qui ont été analysées comprennent le pompage solaire pour l'irrigation agricole, la mouture solaire et la réfrigération solaire.

Irrigation à l'énergie solaire :

Dans la plupart des pays d'Afrique de l'Ouest, le gouvernement national est typiquement responsable de la mise en œuvre des initiatives d'irrigation, qui varient selon l'ampleur du projet et nécessitent souvent la construction des travaux de génie civil tels que barrages, canaux, digues et canalisations. Les organismes donateurs et les partenaires de développement financent ces projets (**Tableau 32**). Le Niayes et le delta du fleuve Sénégal comptent un grand nombre d'agriculteurs commerciaux qualifiés qui connaissent bien les méthodes d'irrigation. Bien que l'irrigation privée à grande et moyenne échelle se soit développée, de nombreux agriculteurs ne disposent toujours pas d'une gestion technique et hydraulique appropriée. Par conséquent, le marché sénégalais de l'irrigation a besoin de services de vulgarisation et d'une assistance technique importants pour que les investissements dans l'irrigation soient couronnés de succès.¹³⁸ Cette analyse s'est plutôt concentrée sur une approche pilotée par le secteur privé à petite échelle et a estimé le potentiel de marché des systèmes de pompage solaire hors réseau pour aider les petits exploitants agricoles.

Les systèmes de pompage solaire varient en puissance en fonction de la superficie des terres irriguées, de la profondeur de l'eau prélevée et de la qualité du sol et des récoltes, entre autres facteurs. L'analyse SIG¹³⁹ a montré que l'accès à la nappe phréatique et à l'eau de surface n'est pas un déterminant majeur du coût des systèmes d'irrigation solaire applicables, car la plupart des établissements agricoles au Sénégal sont situés à proximité immédiate des eaux de surface ou des sources d'eau relativement faciles à extraire (**Figure 31**).

Afin d'accroître la productivité agricole grâce à de meilleures pratiques d'irrigation, des réformes agraires pour permettre des droits de propriété à long terme sont nécessaires pour attirer les investissements privés.¹⁴⁰ Sans ces réformes, rien n'incite à engager le secteur privé car aucune garantie ne peut être mise en place pour soutenir le financement de tels investissements.

En analysant le marché disponible pour l'irrigation à l'énergie solaire, cet exercice d'évaluation du marché s'est concentré exclusivement sur les petits exploitants agricoles et les technologies de pompage à l'énergie solaire de l'eau pour répondre à leurs besoins. Ce faisant, cette analyse a pris en considération l'expérience émergente du pompage productif à petite échelle en Afrique de l'Est. Les petites pompes de 80 à 150 Wp (Futurepump et SunCulture, par exemple) représentent l'essentiel des ventes, tandis que les pompes de plus grande taille (Grundfos, par exemple) sont souvent commercialisées pour répondre aux différentes conditions d'accès et de récolte.

Le **Tableau 33** présente le potentiel annualisé estimé du marché au comptant de l'énergie solaire hors réseau pour les applications d'irrigation solaire à valeur ajoutée des petits exploitants au Sénégal, qui a une valeur estimée à 26,1 millions USD (voir l'**Annexe 2** pour plus de détails).

¹³⁸ "Senegal Irrigation Market Brief," FAO: <http://www.fao.org/3/a-i5365e.pdf>

¹³⁹ See GIZ Powering Agriculture Toolbox on Solar Powered Irrigation Systems: https://energypedia.info/wiki/Toolbox_on_SPIS

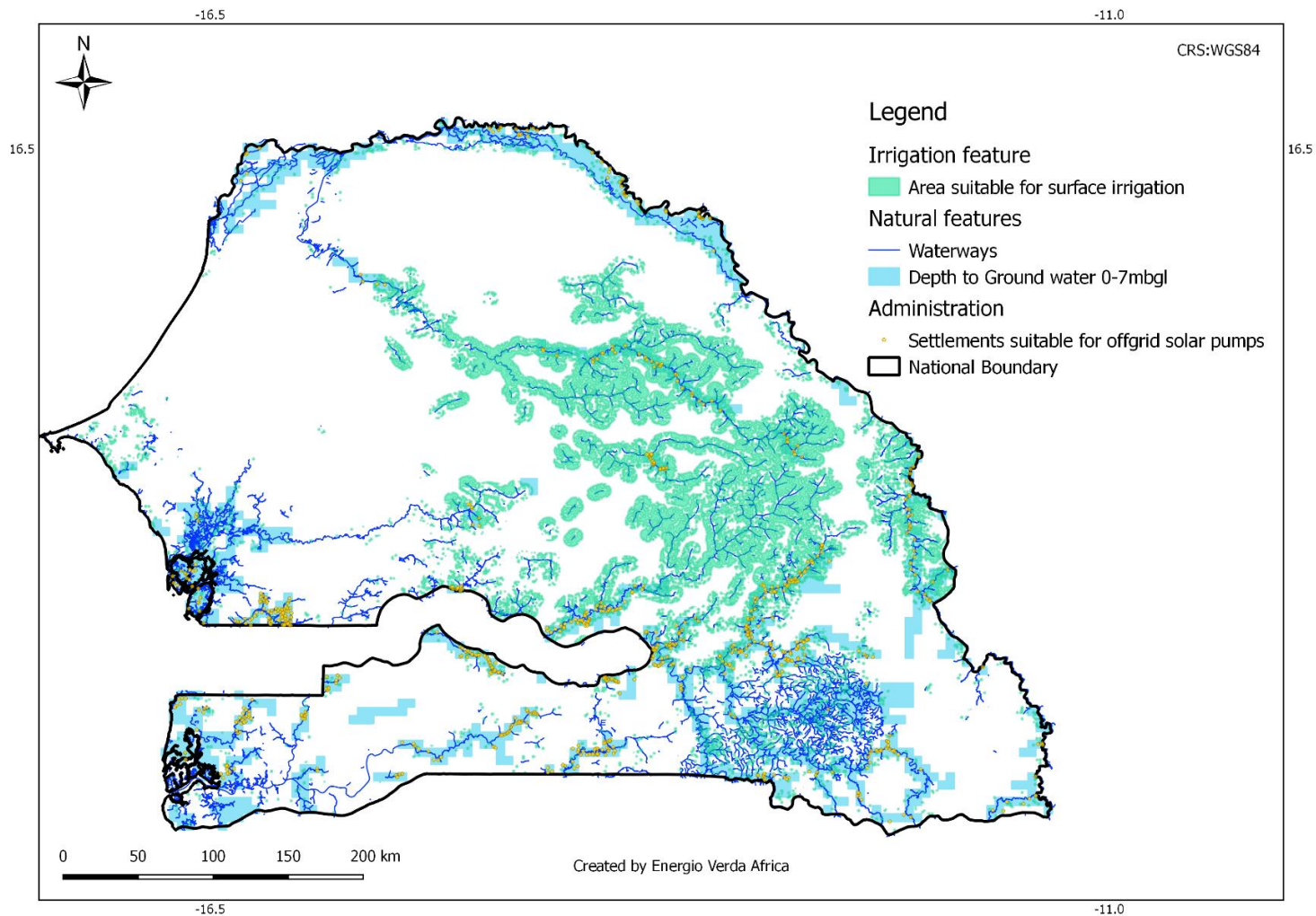
¹⁴⁰ "Senegal Selected Issues," IMF, (2017): <https://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2017/cr1702.pdf>

Tableau 32: Principaux projets financés par des donateurs dans le domaine de l'agriculture et de l'irrigation au Sénégal

	Projects	Commitment (USD million)	Main objective	Project end date	Type of financing
AFD	<i>Promotion d'une agriculture compétitive et durable (PACD)</i>	3.5M	To strengthen rural stakeholders' capacities in international trade negotiations and in their institutional mandate	N/A	Grant
AfDB + IDB	<i>Projet d'appui à la petite irrigation locale (PAPIL)</i>	49.6M	To reduce poverty and food insecurity through the promotion of irrigation infrastructure and climate change adaptation measures	Dec-13	Loan
GAFSP + AfDB	Food Security Support Project in Louga, Matam and Kaffrine Regions (PASA/Lou-Ma-Kaf)	40M	To improve food security and incomes through improved access to infrastructure, especially for water management, storage, and access, as well as adapted technologies and services	Dec-18	Loan + Grant
IFAD	Agricultural Value Chains Support Project – extension (PAFA)	50.4M	To improve smallholders' food security and incomes and to generate rural employment	2020	Loan
IFAD + Spain	Support to Agricultural Development and Rural Entrepreneurship Programme	51.7M	To improve food security and incomes of smallholders and rural microenterprises	2017	Loan
MCC-MCA	Irrigation & Water Resources Management Project	540M	To enable improved agricultural productivity by extending and improving the quality of the irrigation system in the Delta and Podor regions of the Senegal River Valley (northern Senegal)	2015	Grant
USAID	Economic Growth Project (PCE)	N/A	Value chain development (organic sorghum, rice, etc.)	N/A	Grant
WORLD BANK/IDA + GEF	Sustainable and Inclusive Agribusiness Development Project	80M	To develop inclusive commercial agriculture and sustainable land management through investments in infrastructure (irrigation in particular), technical assistance to key public institutions, and support to the private sector along the agribusiness value chains	Dec-19	Loan + Grant

Source: Food and Agriculture Organization

Figure 31: Zones adaptées à l'irrigation de surface et aux localités identifiées adaptées aux pompes solaires hors réseau¹⁴¹



Source: British Geological Survey, Bureau of Statistics; ESA Climate Change Initiative; OpenStreetMap; Analyse de l'Energie Verda Africa

¹⁴¹ NOTE : mbgl = mètres sous le niveau du sol

Sources: Mapping provided by British Geological Survey © NERC 2012. All rights reserved; Irrigation area identified from a Land Cover data set through the ESA Climate Change Initiative, Land Cover project 2017. © Modified Copernicus data (2015/2016): <https://www.esa-landcover-cci.org/?q=node/187>

Le **tableau 33** présente le potentiel annualisé estimé du marché au comptant de l'énergie solaire hors réseau pour les applications d'irrigation solaire à valeur ajoutée des petits exploitants au Sénégal, qui a une valeur estimée à 36,9 millions USD (voir **l'annexe 2** pour plus de détails).

Tableau 33: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Irrigation¹⁴²

Nombre estimé de petites exploitations agricoles adaptées au pompage à l'OGS pour l'irrigation	Unités	Équivalent kW	Valeur au comptant (USD)
340,833	56,806	6,817	\$36,923,611

Source: Food and Agriculture Organization; Banque mondiale; Analyse de l'African Solar Designs

Mouture à l'énergie solaire:

Les cultures céréalières comme le maïs, le sorgho, le millet et le riz offrent la possibilité d'ajouter de la valeur par le décorticage ou la mouture. Les communautés hors réseau utilisent de l'équipement de mouture de maïs ou de riz qui est généralement alimenté par des générateurs diesel. Des discussions avec des groupes communautaires hors réseau ont révélé que, même si bon nombre d'entre eux sont conscients des économies à long terme associées aux moulins alimentés à l'énergie solaire, le coût initial de l'achat d'équipement était considéré comme trop élevé.

Le **Tableau 34** présente le potentiel annualisé estimé du marché de l'énergie solaire hors réseau pour les applications de mouture à l'énergie solaire à valeur ajoutée pour les petits exploitants au Sénégal, dont la valeur est estimée à 1,2 millions USD (voir **Annexe 2** pour plus de détails).

Tableau 34: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Mouture¹⁴³

Nombre estimé de moulins alimentés à l'énergie solaire	Unités	Équivalent kW	Valeur au comptant (USD)
1,499	75	487	\$1,218,135

Source: Food and Agriculture Organization; Analyse de l'African Solar Designs

Réfrigération solaire:

Les réfrigérateurs et congélateurs alimentés à l'énergie solaire dans les régions rurales servent à de multiples fins, notamment pour conserver le lait, le poisson, la viande et les légumes afin de prolonger la durée de vie des produits et de réduire les pertes. En plus d'entreposer les produits, les fabricants de glace peuvent augmenter les revenus des PME rurales en fournissant de la glace aux entreprises qui en ont besoin (entrepôts frigorifiques, restaurants, etc.).

Le **Tableau 35** présente le potentiel annualisé estimé du marché solaire hors réseau pour les applications de réfrigération solaire à valeur ajoutée pour les petits exploitants au Sénégal, dont la valeur est estimée 5 millions USD (voir **Annexe 2** pour plus de détails).

¹⁴² Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

¹⁴³ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

Tableau 35: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Réfrigération¹⁴⁴

Centres commerciaux hors réseau	Unités	kW Équivalent	Valeur au comptant (USD)
7,326	366	2,015	\$5,036,625

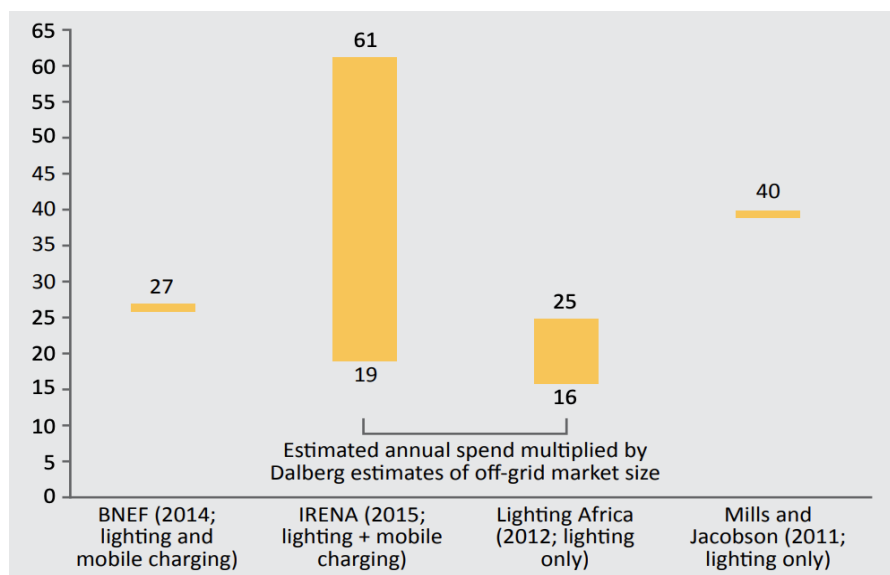
Source: Solar-Powered Cold Hubs, Nigeria; Analyse de l'African Solar Designs

En fin de compte, la capacité d'une communauté agricole de bénéficier des applications d'utilisation productive a autant à voir avec l'accès aux marchés et l'amélioration des intrants agricoles qu'avec la tarification et la disponibilité du financement pour l'achat du matériel. Par conséquent, l'approche macroéconomique utilisée pour réaliser ce dimensionnement du marché ne tient pas compte des contraintes de coûts et de chaîne d'approvisionnement propres à chaque pays.

➤ Applications de Connectivité

Les kiosques de recharge/kiosques pour téléphones portables constituent un segment critique de la demande solaire hors réseau, car le marché de la recharge de téléphones solaires devrait connaître une croissance significative à court terme. Les taux de possession de téléphones mobiles par les ménages dépassent souvent largement les taux d'accès à l'électricité (**Figure 18**), tandis que les ménages consacrent une part importante de leurs revenus à l'éclairage et à la recharge de leur téléphone (**Figure 32**). De plus en plus, les dispositifs solaires hors réseau, tels que les dispositifs d'éclairage, incluent également des capacités de recharge par téléphone qui permettent aux propriétaires de se lancer dans des activités de recharge de téléphones mobiles.¹⁴⁵

Figure 32: Estimation des dépenses annuelles hors réseau des ménages pour l'éclairage et la recharge des téléphones portables¹⁴⁶



Source: Dahlberg Advisors, Lighting Global, GOGLA et Banque Mondiale

¹⁴⁴ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

¹⁴⁵ "Energy Gap in Senegal Offers New Business Opportunities for Solar Charging Enterprises," Energy 4 Impact:

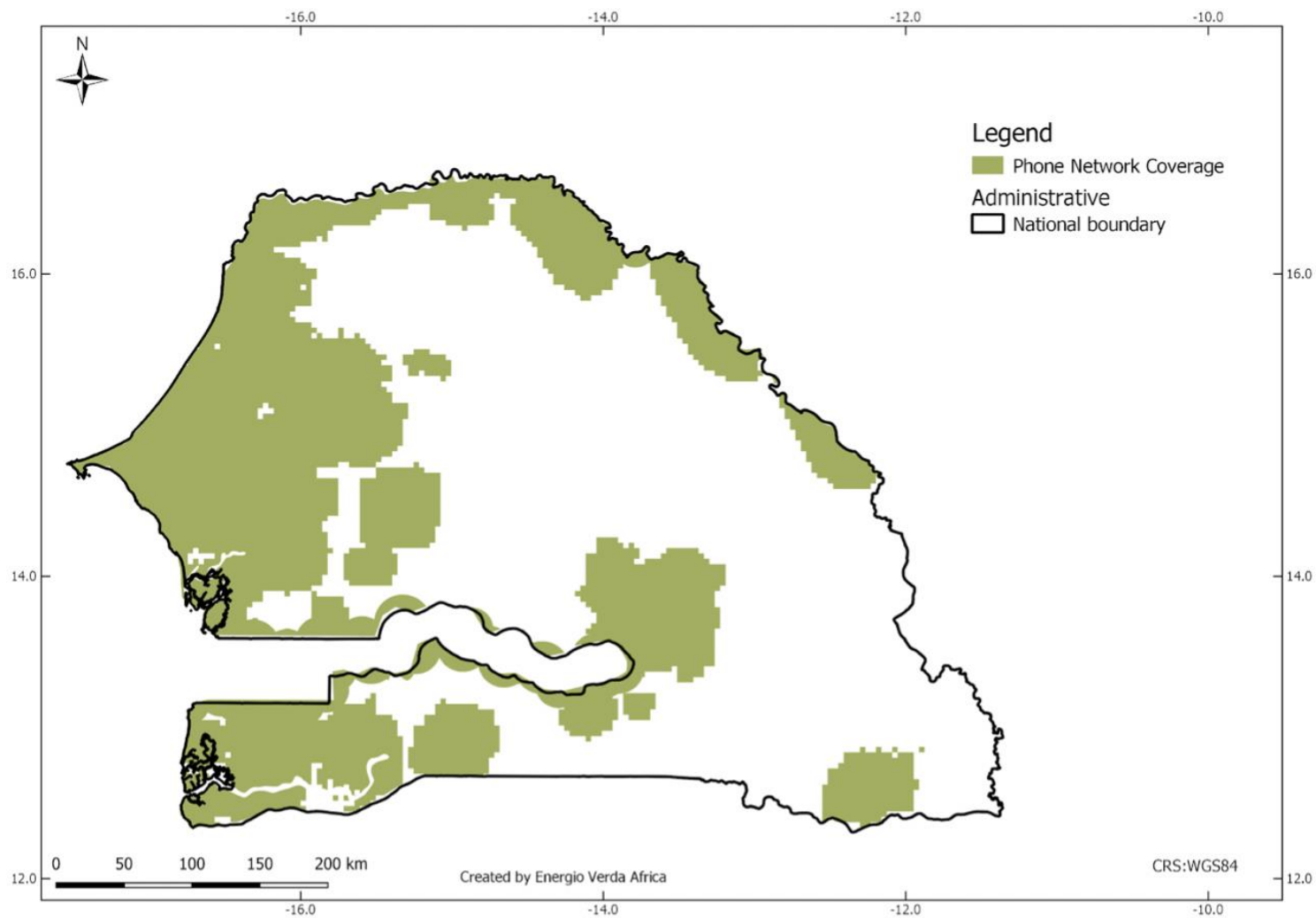
<https://www.energy4impact.org/news/energy-gap-senegal-offers-new-business-opportunities-solar-charging-enterprises>

¹⁴⁶ "Off-Grid Solar Market Trends Report 2018," Dahlberg Advisors, Lighting Global, GOGLA and World Bank ESMAP, (January 2018):

https://www.lightingafrica.org/wp-content/uploads/2018/02/2018_Off_Grid_Solar_Market_Trends_Report_Full.pdf

La **Figure 33** montre la couverture géographique relativement large des signaux cellulaires au Sénégal. La connectivité cellulaire est essentielle pour les marchés solaires photovoltaïques. Dans de nombreux pays africains, la recharge des téléphones mobiles constitue une application primaire d'utilisation productive de l'énergie solaire hors réseau. L'accès à la téléphonie mobile - et plus important encore la connectivité - contribue à stimuler le commerce et l'emploi dans les zones rurales. La pénétration des services monétaires mobiles est également cruciale, car elle favorise une plus grande inclusion financière, élargit les options de financement à la consommation et accroît encore la demande d'entreprises de facturation téléphonique. Par-dessus tout, les téléphones mobiles et la connectivité sont un précurseur nécessaire pour les solutions PAYG dans le secteur OGS. Les pays dont la couverture de téléphonie mobile est en expansion et en particulier les utilisateurs d'Internet à large bande sont plus attrayants pour les entreprises solaires PAYG (**Figure 17**).

Figure 33: Couverture géographique du réseau de téléphonie mobile¹⁴⁷



Source: GSMA

¹⁴⁷ Voir l'annexe 2 pour plus de détails.

L'analyse du marché potentiel de la recharge des téléphones à l'énergie solaire a été basée sur le taux de pénétration de la téléphonie mobile dans le pays, le taux de population rurale et les coûts moyens des appareils de recharge des téléphones en OGS. Le **Tableau 36** présente le potentiel du marché au comptant annualisé estimé pour les entreprises de recharge de téléphones mobiles à l'énergie solaires hors réseau au Sénégal, dont la valeur est estimée à 8 millions USD (voir l'**Annexe 2** pour plus de détails).

Tableau 36: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les entreprises de recharge de téléphone mobile¹⁴⁸

Abonnés mobiles ¹⁴⁹	Population rurale (%) ¹⁵⁰	Unités	kW Équivalent	Valeur au comptant (USD)
8,400,000	55.9%	9,387	3,755	\$8,091,740

Source: GSMA; Banque Mondiale; Analyse de l'African Solar Designs

2.3.3 Capacité de payer et accès au financement

L'analyse ci-dessus montre qu'il existe un important marché au comptant hors réseau pour les applications productives au Sénégal. Toutefois, il faut faire plus de recherche dans chaque segment pour mieux comprendre l'accessibilité financière des appareils et de l'équipement OGS en fonction de la capacité et de la volonté de payer ainsi que d'autres facteurs comme l'accès au financement et, en fin de compte, si les dépenses liées à l'équipement sont justifiables compte tenu de l'augmentation des revenus et de la productivité à long terme.

Le marché à valeur ajoutée du pompage de l'eau pour l'irrigation indique que l'augmentation des revenus provenant de l'utilisation d'appareils solaires justifierait les dépenses pour l'équipement - bien que, comme mentionné, la productivité agricole dépend également d'autres facteurs environnementaux et commerciaux spécifiques à chaque pays. Les systèmes d'irrigation à énergie solaire peuvent nécessiter une solution de financement pour être des investissements rentables pour les agriculteurs, car le coût peut dépasser les avantages selon la façon dont les systèmes sont conçus et les composants utilisés.

En ce qui concerne les microentreprises, une étude plus approfondie serait nécessaire pour déterminer l'impact de l'énergie solaire hors réseau sur ce secteur, en particulier en ce qui concerne le revenu et l'accessibilité financière des secteurs analysés (recharge de téléphone, coiffeurs et coutures). La fourniture de kits solaires par le biais de programmes de microcrédit subventionnés peut conduire à des utilisations productives et augmenter les revenus des ménages.

Les groupes de discussion dans les pays de la région ont permis d'obtenir des informations supplémentaires sur le secteur du PUE solaire hors réseau du point de vue des consommateurs :

- De nombreuses entreprises n'ont pas les moyens de payer le coût initial des produits et systèmes solaires. Une solution possible pourrait consister à mettre en place un système de propriété par des tiers afin d'accroître l'accès au financement. La SFI a également récemment mis en place un mécanisme lui permettant de couvrir jusqu'à 50 % du risque des prêts aux PME du Burkina Faso, du Ghana, de Madagascar, du Mali, du Niger, du Sénégal, de Tanzanie et du Togo qui investissent dans des équipements respectueux du climat, notamment des appareils solaires.¹⁵¹

¹⁴⁸ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

¹⁴⁹ "The Mobile Economy: Sub-Saharan Africa," GSMA, (2017):

<https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=7bf3592e6d750144e58d9dcfac6adfab&download>

¹⁵⁰ World Bank: Rural Population (% of total population) <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>

¹⁵¹ Press Release: "IFC Invests in Bank of Africa to Expand SME Lending in Eight Countries," IFC, (June 2018):

(<https://ifcextapps.ifc.org/ifcext/pressroom/ifcpressroom.nsf/0/947B76E4C106A246852582A200440E1C?OpenDocument>)

- L'outil de financement des appareils solaires ne doit pas seulement être fourni aux utilisateurs finaux, mais aussi aux fournisseurs locaux et régionaux pour leur permettre de commercialiser efficacement leurs produits auprès des utilisateurs finaux disponibles ;
- En dépit des interventions publiques et des interventions des bailleurs de fonds pour réduire les contraintes financières, les entreprises des zones rurales ont encore du mal à accéder aux solutions de financement. C'est particulièrement le cas des agriculteurs qui ont investi dans la mouture ou le séchage solaire, mais qui n'ont pas mis en place de systèmes d'irrigation qui leur permettraient de récolter des cultures toute l'année.
- Il existe également un haut degré de scepticisme quant à la fiabilité et à la qualité des appareils alimentés à l'énergie solaire et, par conséquent, il faudrait faire davantage pour sensibiliser le public et fixer des normes appropriées pour les produits solaires.

2.4 Chaîne d'approvisionnement

Cette section passe en revue la chaîne d'approvisionnement solaire hors réseau au Sénégal, y compris une vue d'ensemble des acteurs clés, des produits et services solaires, des modèles commerciaux et des volumes de ventes. La section analyse également le rôle des acteurs du marché informel et l'impact des produits non certifiés. La section se termine par une évaluation de la capacité locale et des besoins du segment du marché des fournisseurs. Les données présentées dans cette section ont été obtenues par le biais de recherches documentaires, d'entrevues avec des représentants locaux et des intervenants de l'industrie, de discussions de groupe et d'enquêtes auprès d'entreprises du secteur solaire locales et internationales (voir l'**Annexe 2** pour plus de détails). Le système de niveaux utilisé pour classer les entreprises du secteur solaire dans cette section est décrit dans le **Tableau 37**.

Tableau 37: Classification par niveau des entreprises du secteur solaire

Classification		Description
Niveau 1	Entreprises en phase de lancement	<ul style="list-style-type: none"> Moins de 3 employés à temps plein Moins de 300 SHS ou Moins de 1.500 lanternes vendues Moins de 100.000 USD de chiffre d'affaires annuel N'a pas accès à un financement extérieur, sauf à des prêts personnels et peut avoir un compte d'entreprise.
Niveau 2	Entreprises en phase de démarrage	<ul style="list-style-type: none"> 3 à 25 employés à temps plein 300 à 30.000 systèmes solaires domestiques ou 1.500 à 50.000 lanternes vendues
Niveau 3	Croissance/Mature	<ul style="list-style-type: none"> Plus de 25 employés à temps plein Plus de 30.000 systèmes solaires domestiques ou 50.000 lanternes vendues Plus de 3 millions de dollars en revenus annuel A une ligne de crédit dans une banque et des états financiers Obtention de capitaux propres ou des autres sources de financement externes

Source: Le Centre pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO

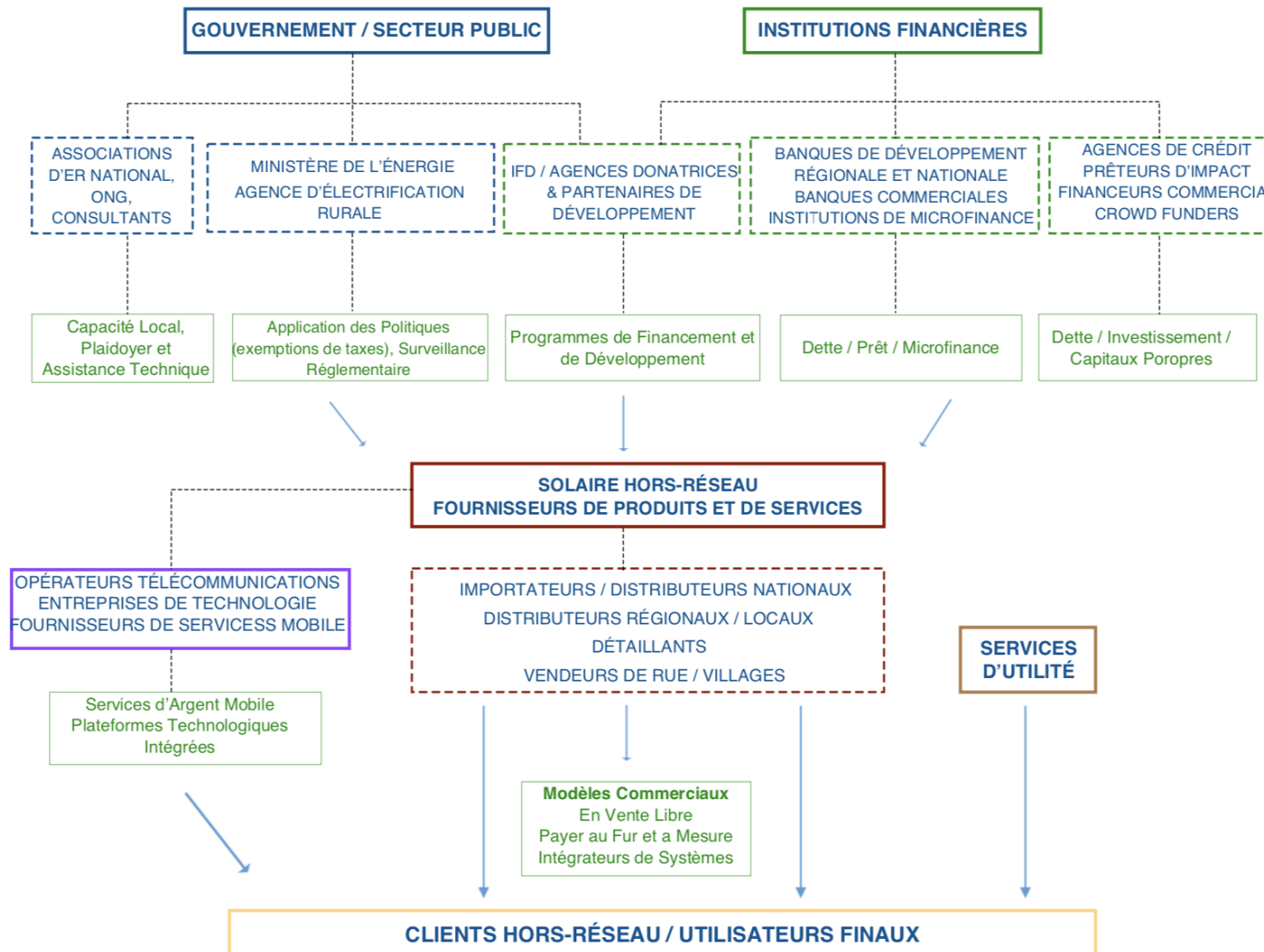
2.4.1 Aperçu du marché commercial des équipements solaires PV

La chaîne d'approvisionnement solaire hors réseau au Sénégal est composée d'un large éventail de parties prenantes - importateurs, distributeurs, grossistes, détaillants, ONG et utilisateurs finaux (**Figure 34**). Le marché sénégalais de l'énergie solaire connaît une croissance rapide, l'environnement politique du pays ayant établi un cadre favorable au développement de l'énergie solaire hors réseau (**Figure 15**).

Divers produits et systèmes solaires sont proposés par les entreprises du marché (tant dans le secteur formel que dans le secteur informel) et, comme nous le verrons plus en détail ci-dessous, il existe actuellement un certain nombre de modèles commerciaux utilisés. Les ménages ruraux constituent le principal marché des produits d'éclairage hors réseau dans le pays, la demande de produits d'éclairage et d'appareils électroménagers étant en croissance. Néanmoins, les ménages urbains, qu'ils soient électrifiés ou non, constituent également un marché de consommation clé, car ils peuvent avoir une plus grande capacité d'acheter des produits et des systèmes OGS. De plus, malgré le niveau élevé de connectivité au réseau dans les zones urbaines, l'approvisionnement en électricité n'est souvent pas suffisant, continu ou fiable (**Figure 4**), ce qui favorise l'utilisation accrue d'équipements PV solaires par ce segment de consommateurs.

Le principal modèle économique déployé par les entreprises locales du secteur solaire est la vente au comptant ou en vente libre, tandis que quelques entreprises ont commencé à utiliser les ventes en PAYG. Si les grandes entreprises qui vendent des produits certifiés jouent un rôle central sur le marché, le secteur informel reste un facteur clé. Des enquêtes auprès des intervenants locaux de l'industrie et des groupes de discussion ont révélé qu'un cadre réglementaire était nécessaire pour régler le problème de la vente généralisée de produits non certifiés de faible qualité, ce qui entrave le développement du marché des OGS du pays.

Figure 34: Aperçu du marché et de la chaîne d'approvisionnement de l'énergie solaire hors réseau



Source: GreenMax Capital Advisors

2.4.2 Vue d'ensemble des sociétés des systèmes solaires hors réseau en Afrique et niveau d'intérêt dans la région

Le marché africain de l'énergie solaire hors réseau a connu une croissance rapide au cours des cinq dernières années. Cette croissance peut être attribuée en grande partie à l'émergence d'un groupe mondial de fabricants et de distributeurs de plus en plus diversifié, à la baisse des coûts des systèmes et à l'augmentation de trois grandes catégories de produits - Pico solar, Plug-and-Play SHS et systèmes à base de composants. De grandes entreprises du secteur solaire telles que Greenlight Planet, D.Light, Off-Grid Electric, M-KOPA Solar, Fenix International et BBOXX représentent la plus grande part du marché solaire hors réseau en Afrique et rejoignent désormais d'autres acteurs majeurs en Afrique occidentale et au Sahel, notamment Lumos Global, PEG Africa, Barefoot Power, Yandalux, Schneider Electric, Azuri Technologies, Solarama, AD Solar, Enertec, SmarterGrid, GoSolar, Total, Oolu Solar, EnergenWao et SunTech Power pour citer quelques-uns.

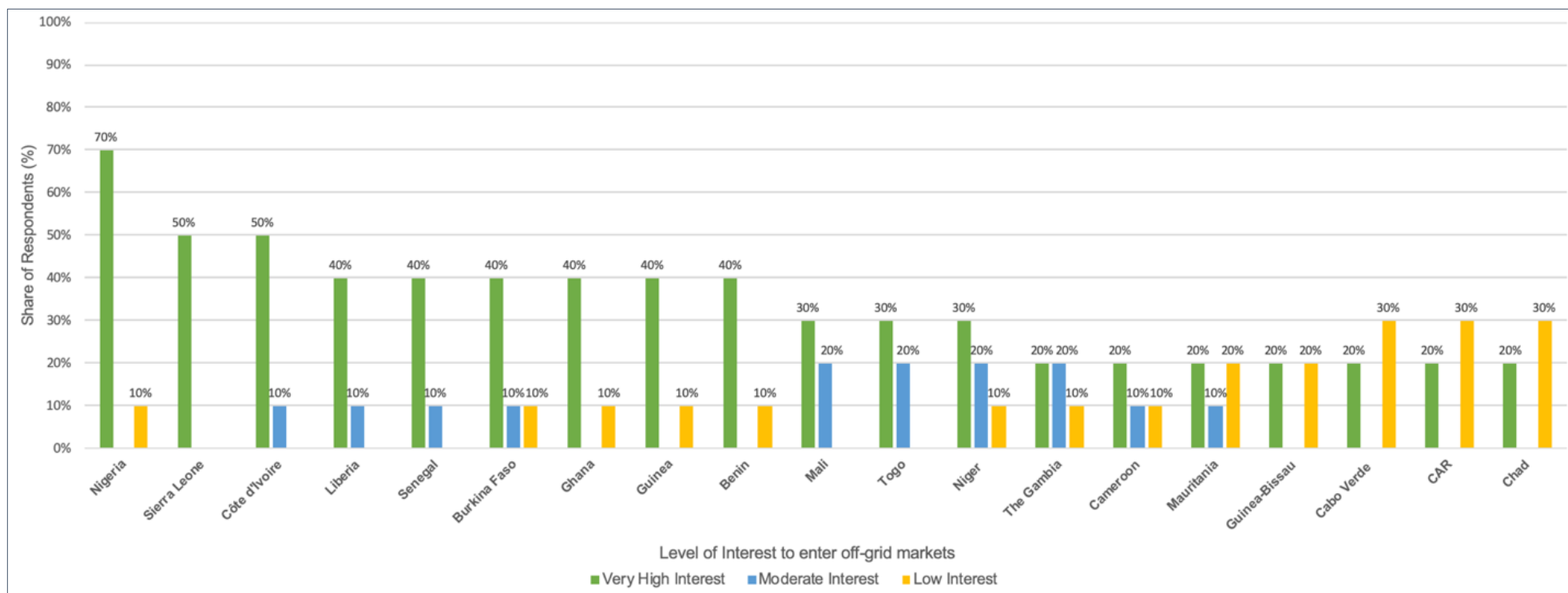
L'entrée sur le marché africain a commencé en Afrique de l'Est pour la majorité des entreprises leaders, une tendance qui peut être attribuée aux progrès des systèmes mobiles de transfert d'argent tels que M-Pesa qui ont facilité le modèle commercial hors réseau de PAYG. Alors que le marché de l'Afrique de l'Est devient de plus en plus encombré et que les services monétaires mobiles se répandent sur tout le continent, de nombreuses sociétés internationales du secteur solaire hors réseau ont récemment pénétré les marchés d'Afrique de l'Ouest et du Sahel. Le marché régional est passé d'un marché quasi inexistant en 2013 avec 9 % des ventes mondiales (20 % de l'Afrique subsaharienne) à plus de 2 millions de systèmes vendus en 2017.

Plus de 500 entreprises du secteur de l'énergie solaire ont été recensées dans la région, dont un grand nombre sont de petits acteurs locaux. Ces distributeurs locaux opèrent de manière indépendante ou agissent en tant qu'affiliés locaux de grandes sociétés internationales opérant dans ce domaine. La majorité des entreprises de la région sont principalement des entreprises de niveau 1 et de niveau 2, avec relativement peu d'entreprises de niveau 3. La plus forte concentration d'entreprises de niveau 3 a été observée au Burkina Faso, au Cameroun, en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Mali, au Nigeria et au Sénégal.¹⁵²

La **Figure 35** présente une enquête auprès de grandes entreprises internationales du secteur solaire qui ont évalué, entre autres, leur niveau d'intérêt à pénétrer les marchés hors réseau en Afrique de l'Ouest et au Sahel. L'enquête a révélé que parmi les répondants, les entreprises ont exprimé le plus d'intérêt au Nigeria, en Sierra Leone et en Côte d'Ivoire, au moins la moitié d'entre eux indiquant un "très haut niveau d'intérêt" pour ces marchés. Le Liberia, le Sénégal, le Burkina Faso, le Mali et le Togo ont également manifesté un niveau d'intérêt relativement élevé, au moins la moitié des répondants indiquant un niveau d'intérêt "très élevé" ou "modéré" pour ces marchés.

¹⁵² "Insights from Interviews with Off-Grid Energy Companies," ECREEE, (June 2018).

Figure 35: Niveau d'intérêt des principaux fournisseurs pour les marchés hors réseau d'Afrique de l'Ouest et du Sahel ¹⁵³



Source: Entrevues avec les intervenants; Analyse de GreenMax Capital Advisors

¹⁵³ Il ne s'agit pas d'un échantillon représentatif de répondants (taille de l'échantillon = 10 répondants). Ce chiffre est destiné à fournir un retour d'information des " principaux fournisseurs " de produits et services solaires hors réseau et à évaluer leur niveau d'intérêt à pénétrer les marchés hors réseau de certains pays ROGEP. Les répondants sont tous membres du GOGLA et sont soit déjà actifs en Afrique de l'Ouest et dans la région du Sahel, soit cherchent à y entrer. Les chiffres présentés sont la part des répondants (%) qui ont indiqué leur niveau d'intérêt dans un pays donné.

2.4.3 Marché, produits et entreprises du secteur solaire au Sénégal

Cette section caractérise le marché formel actuel (entreprises locales et internationales), y compris les tendances récentes des ventes, les principaux produits solaires, les marques et les prix.

➤ Le marché formel - Entreprises locales et internationales

Les groupes de discussion et les entretiens avec les parties prenantes ont permis d'identifier plus de 30 entreprises opérant dans le secteur solaire au Sénégal, offrant une large gamme de produits et services aux consommateurs dans tout le pays (voir l'annexe 2 pour une liste complète des entreprises identifiées). Outre les entreprises locales, le marché formel comprend des acteurs internationaux qui entrent sur le marché pour installer des systèmes pour des projets financés par des donateurs. En 2018, la plupart des entreprises du secteur de l'énergie solaire opérant au Sénégal étaient des entreprises de niveau 1, avec onze entreprises identifiées comme des entreprises de niveau 3. Plus de 30 entreprises actives dans le secteur solaire (importateurs, distributeurs et détaillants) sont membres du Conseil des entreprises d'énergies renouvelables du pays - COPERES.

Alors que la plupart des entreprises locales du secteur solaire sont organisées par l'intermédiaire de l'agence pour les énergies renouvelables ANER ou COPERES, le marché formel comprend également des acteurs internationaux qui entrent sur le marché pour remporter des appels d'offres afin d'installer des systèmes pour des projets financés par des donateurs. La plupart des acteurs formels du marché sont des sociétés affiliées à Lighting Global et GOGLA qui fournissent une large gamme de produits et systèmes solaires pico de haute qualité aux consommateurs ainsi que des services d'installation, d'F&E et d'après-vente (garantie et réparations).

La chaîne d'approvisionnement en OGS du pays est constituée de grandes entreprises de niveau 3 (Oolu Solar, Baobab+, Nadji-Bi, Bonergie, D.light, Greenlight Planet, Little Sun, BBOXX, PEG, et Engie Afrique/Fenix International), des fabricants locaux (Bonergie, Nadji Bi et Palette, etc.), des représentants des fabricants (Saloum Energie, Futur Tech, Rayon Vert, COSEER, Leaf Energy et Soleil-Eau-Vie, etc.), des grossistes (Suntaeg Energy Saloum Energy, etc.) et des distributeurs (Touba Rama Solar, Rayon Vert, Futur Tech, etc.). Les plus grandes entreprises du marché ont noué des partenariats clés avec des fabricants mondiaux (principalement en Asie de l'Est) et disposent de solides réseaux de distribution, y compris dans les zones rurales. De nombreuses entreprises du secteur solaire forment également des partenariats stratégiques avec des entreprises de TI afin d'améliorer la gestion des relations avec la clientèle en offrant davantage d'options de paiement (p. ex., services PAYG).

➤ Volumes de vente et revenus

Les participants aux groupes de discussion ont indiqué qu'il est difficile d'évaluer la taille du marché actuel en raison du manque de normalisation des prix d'une entreprise à l'autre et d'un manque de données statistiques fiables. En outre, au cours des enquêtes et des FGD, les entreprises étaient réticentes à partager des données confidentielles sur les volumes de ventes et les parts de marché. Les intervenants locaux de l'industrie ont décrit le marché comme ayant un volume important de ventes réparties entre des centaines de grandes installations (>1 kW) et des dizaines de milliers de ventes de produits de consommation ainsi que l'activité du marché des systèmes pour les clients institutionnels.

À l'aide des rapports publiés par le GOGLA, certaines informations de base sur le marché sont présentées dans les **Tableaux 38 et 39**. Il est important de noter que ces données n'incluent que des chiffres provenant d'entreprises affiliées à GOGLA et de ventes de produits certifiés et ne sont donc pas pleinement représentatives de l'activité du marché du solaire hors réseau au Sénégal.

Tableau 38: Volume total des ventes et revenus au comptant des systèmes autonomes au Sénégal, 2016-2017¹⁵⁴

Volume des ventes / Chiffre d'affaires	2016	2017	Total
Volume total de produits vendus (unités)			
Volume total des produits vendus	47,582	85,386	132,968
Pico Solar	44,727	72,578	117,305
SHS	2,855	12,808	15,663
Total des produits vendus au comptant (USD)			
Volume total des produits vendus	\$945,746	\$825,645	\$1,771,391
Pico Solar	\$813,342	\$792,619	\$1,605,961
SHS	\$132,404	\$33,026	\$165,430

Produits solaires Pico classés dans la catégorie 0-10W

Produits SHS classés dans la catégorie >10W

En 2016-2017, environ 90% de la part globale des produits OGS vendus et 92% du chiffre d'affaires total en Afrique de l'Ouest étaient des produits pico solaires contre 10% des produits vendus et 8% du chiffre d'affaires était des SHS.

Source: GOGLA, Lighting Global et Banque Mondiale ; Analyse de GreenMax Capital Advisors

Tableau 39: Volume des ventes et chiffre d'affaires au comptant et en PAYG des produits pico solaire, S1 2018¹⁵⁵

Volume des ventes / Chiffre d'affaires	Au comptant	Part (%)	PAYG	Part (%)	Total
Volume total des ventes au Sénégal	22,070	70%	9,265	30%	31,335
Volume total des ventes en Afrique de l'Ouest	194,521	65%	104,520	35%	299,041
% du volume total des ventes en Afrique de l'Ouest	6.9%	-	12.1%	-	8.7%
Total Chiffre d'affaires au Sénégal	\$484,595	-	Pas de données	-	Pas de données
Volume total du chiffre d'affaires en Afrique de l'Ouest	\$14,972,591	50%	\$15,008,999	50%	\$29,981,590
% du volume total du chiffre d'affaires en Afrique de l'Ouest	3%	-	Pas de données	-	Pas de données

S1 = Premier semestre de l'année

Source: GOGLA, Lighting Global et Banque Mondiale; Analyse de GreenMax Capital Advisors

- **En 2016-2017, 132 968 unités ont été vendues au Sénégal pour un montant total d'environ 1,7 million USD.** Le volume des produits vendus a presque doublé entre 2016 et 2017, tandis que le total des revenus des ventes au comptant a légèrement diminué par rapport à la même période, en raison de l'augmentation des ventes de systèmes plus coûteux (SHS).

¹⁵⁴ "Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (July – December 2017): https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/gogla_sales-and-impact-reporth2-2017_def20180424_web_opt.pdf; and

"Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (January – June 2017): https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/gogla_sales-and-impact-reporth12017_def.pdf; and

"Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (July – December 2016): https://www.gogla.org/sites/default/files/recource_docs/final_sales-and-impact-report_h22016_full_public.pdf; and

"Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (January – June 2016): https://www.gogla.org/sites/default/files/recource_docs/global_off-grid_solar_market_report_jan-june_2016_public.pdf

¹⁵⁵ "Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (January – June 2018): https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/global_off-grid_solar_market_report_h1_2018-opt.pdf

- **En 2017, les ventes du Sénégal représentaient environ 10 % du volume des ventes et 12 % des recettes des ventes au comptant en Afrique de l'Ouest.** Avec plus de 85 000 unités vendues en 2017, le Sénégal représente l'un des plus grands marchés solaires de la région. Au cours de cette période, le pays a connu une baisse de 74 % des unités vendues entre le premier et le second semestre de l'année, avec une baisse correspondante des revenus des ventes. Bien que le Sénégal soit l'un des marchés les plus avancés de la région, il s'agit encore d'un marché naissant, de sorte que des ventes aussi volatiles sont à prévoir.
- **Les produits Pico PV représentent la grande majorité des produits vendus.** Selon les données régionales de 2016-2017, les lanternes solaires pico ont représenté 88% des produits vendus (117.305 unités) et 91% du chiffre d'affaires total des ventes au comptant (1.605.961 USD) sur la période.
- **Le Sénégal a principalement fait des ventes au comptant plutôt qu'en PAYG au premier semestre 2018.** Les ventes au comptant sont le modèle de transaction client dominant dans le pays - au premier semestre 2018, 30% des ventes totales ont été réalisées via PAYG, tandis que les 70% restants étaient des ventes au comptant. Le volume des ventes en PAYG au Sénégal ont représenté 9 % du volume total des ventes en PAYG dans la région.

➤ Principaux produits et composants solaires

Le **tableau 42** énumère les marques de produits et composants solaires courants au Sénégal. La liste ne comprend pas les marques non certifiées qui sont également courantes sur le marché gris du pays.¹⁵⁶

Tableau 40: Produits et composants solaires hors réseau au Sénégal

Systèmes	Entreprises
Distributeurs de lanternes solaires pico, systèmes Plug and Play	Bonergie, Baobab+, Oolu Solar, Coseer, D Light, Green Light, Little Sun, Suntaeg Energy
Distributeurs à module unique	Baobab+, Solar Energy Senegal (SES), Touba Solar Rama, IDM Services, Rayon Vert, Coseer, Salen Sol, Suntaeg Energy, Baobab+, PEG,
Distributeurs de système multi modules	SES, Bonergie, Touba Solar Rama, Oolu Solar, IDM Services, Rayon Vert, Coseer, Salen Sol, Électricité du Rip, Rosif, PEG, Baobab+, Suntaeg Energy
Très grand fournisseur de systèmes	SES, Bonergie, Touba Solar Rama, Rayon Vert, Coseer, Salen Sol, Électricité du Rip, Résif
Produits / Composants	Marques
Lanternes solaires, Plug and Play	Greenlight, Niwa, Little Sun, D Light, Argonie
Systèmes productifs	ABB, Victron, Lorentz, Lexmax, Grundfos, Steca, Pedrollo, Bonergie, Nadji.bi
Systèmes domestiques, Module unique	Fosera, Soluxtec, Greenlight, Nadji.bi
Systèmes domestiques, Module multiple	Expert, Felicity Solar, Victron, Soluxtec, Ritar
Module solaire	Argonie, Felicity, Sunny International, Varama, Yengli, Solar World
Onduleur	Steca, Victron, Sacko, Eurestar, Expert, Sunny Island
Batterie au plomb-acide	Hoppeck, Victron, Eastman, Ritar, Kweight

Source: Entrevues avec les intervenants

¹⁵⁶ Dans ce contexte, le "marché gris" désigne les produits qui ne sont pas certifiés Lighting Global ou IEC et qui sont généralement vendus en vente libre à de bas prix. Certains produits du marché gris sont des contrefaçons ou des répliques de produits certifiés qui sous-cotent les marchés des produits certifiés.

➤ Prix du marché

Le **tableau 41** présente les prix moyens des systèmes et composants hors réseau sur le marché solaire sénégalais. Alors que les volumes de ventes augmentent rapidement, les prix des produits d'éclairage certifiés IEC et Lighting Global pour les consommateurs sont toujours nettement plus élevés que sur les marchés solaires matures.

Tableau 41: Estimation des prix des systèmes et composants solaires au Sénégal

Système / Composant hors réseau	Fourchette de prix (USD / par unité)
Pico solaire et Plug and Play	\$12-\$60
Systèmes à module unique	\$86-\$430
Systèmes à modules multiples	\$500-\$6,000
Très grands systèmes	>\$6,000
Module solaire (10Wp-265Wp)	\$71-\$240
Onduleur (300Wp-8,000Wp)	\$30-\$2,500
Batterie plomb-acide (100Ah-200Ah)	\$70-\$430

Source: Entrevues avec les intervenants

➤ Processus de dédouanement à l'importation

Pour l'importation de produits solaires, deux ministères et deux agences gouvernementales sont impliqués - le Ministère du pétrole et de l'énergie, le Ministère des finances (en matière de taxes et de droits de douane), l'Agence d'électrification rurale du Sénégal (ASER) et l'Agence des énergies renouvelables (ANER). Des droits de douane très élevés sur les équipements ont été identifiés comme un obstacle majeur à la croissance du marché par les acteurs locaux. Les produits solaires sont lourdement taxés, car il n'y a pas d'exonération en vigueur pour les produits solaires, sauf pour les opérateurs agréés travaillant dans le cadre de contrats publics (dans le cadre de projets de l'État et du gouvernement). En conséquence, les panneaux solaires PV sont taxés à 24%, les batteries à 48%, les onduleurs à 30%, les lampadaires solaires à 48% et les pompes solaires à 30% pour toutes les autres entreprises privées.

Pour importer des produits solaires au Sénégal, cela peut prendre entre 21 jours et jusqu'à deux mois et demi. L'importation de marchandises en provenance d'Europe ou des États-Unis est généralement plus rapide de deux à trois semaines, tandis que l'importation en provenance d'Asie (Chine) peut prendre jusqu'à 60 jours. Les procédures de dédouanement durent environ 7 jours, tandis que l'approbation du gouvernement peut prendre entre 10 et 15 jours. Bien que des normes de qualité GOGLA/Lighting Africa soient en place pour les produits importés, le pays ne semble pas avoir de dispositions pour assurer un contrôle de qualité au niveau national.

2.4.4 Aperçu des modèles économiques

➤ Approche de l'entreprise à l'égard du marché

Historiquement, les entreprises du secteur solaire au Sénégal se sont développées en tant qu'entreprises verticalement intégrées, opérant sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement en tant que fabricants, distributeurs, grossistes et détaillants. La plupart des entreprises sont dans l'industrie depuis plus de cinq ans, et certaines ont plus de 10 ans d'expérience dans le pays. La plupart des entreprises continuent de vendre une vaste gamme de produits, et quelques fournisseurs adaptent leurs produits et services à des segments de consommateurs particuliers.

Pour la plupart des entreprises formelles, leurs clients les plus importants sont les grands groupes institutionnels tels que les ONG et les établissements de santé publics ou les clients à revenu élevé du secteur privé. De plus en plus d'entreprises commencent à utiliser le financement PAYG pour cibler les ménages à faible revenu et les clients de la base de la pyramide. Les participants aux groupes de discussion ont indiqué que, dans le cadre du modèle PAYG, les ventes de produits prêts à l'emploi augmentent considérablement, ce que de nombreux clients préfèrent maintenant aux lanternes solaires. Dans les zones rurales, des efforts de sensibilisation sont déployés au niveau des villages, généralement sur les marchés hebdomadaires ("loumas"). Les systèmes de paiement à l'utilisation - un modèle commercial qui réduit les coûts pour les clients les plus pauvres - sont également de plus en plus populaires. Les entreprises qui vendent au comptant ou en vente libre sont généralement des détaillants qui vendent des produits de faible qualité sans garantie.

➤ Modèles économiques

Il existe quatre principaux modèles économiques utilisés sur le marché, bien qu'en réalité les entreprises du secteur solaire utilisent un certain nombre de modèles économiques pour atteindre une variété de clients:

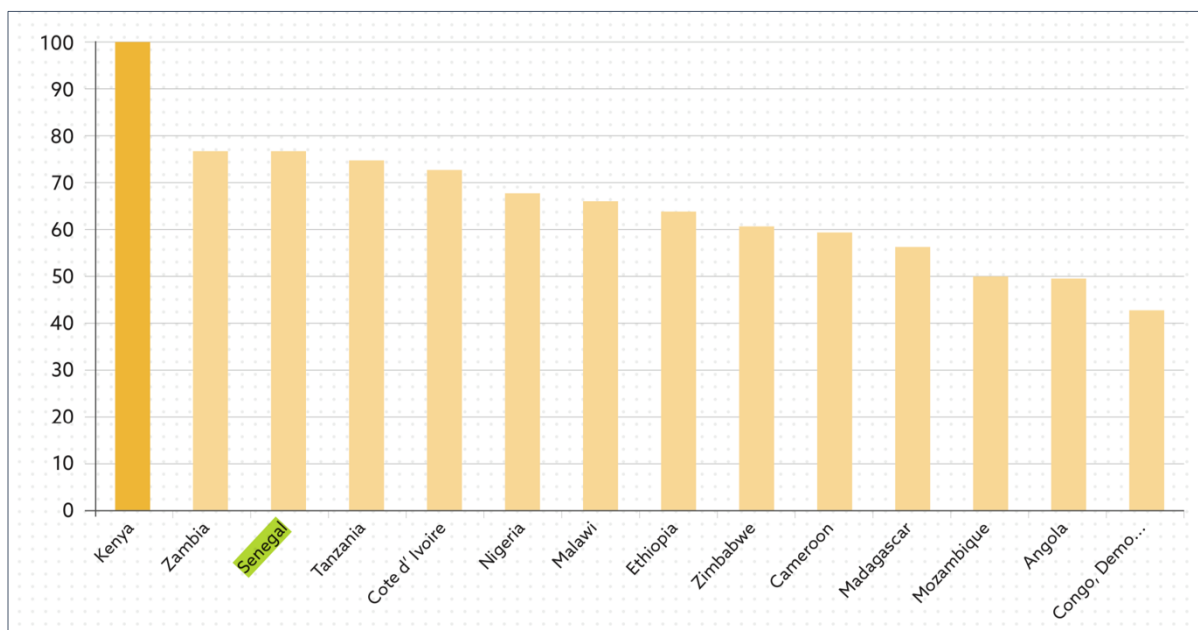
- **Les ventes au comptant en vente libre** comprennent à la fois des composantes formelles et informelles. De nombreux commerçants proposent simplement des produits solaires en vente libre. Les entreprises du secteur formel de l'énergie solaire stockent également des modules, des batteries et des balances de systèmes et les proposent aux bricoleurs et aux agents en vente libre.
- **Les installateurs de systèmes** gèrent des systèmes et des projets de grande envergure. Ils conçoivent, achètent et installent des systèmes allant des sites résidentiels haut de gamme aux mini-réseaux en passant par l'énergie pour les clients institutionnels. Les installateurs locaux représentent des marques internationales de systèmes solaires, d'onduleurs et de batteries avec lesquelles ils travaillent en partenariat sur des projets.
- **Les fournisseurs Plug and Play et pico** coopèrent avec de nombreuses grandes marques d'OGS pour distribuer leurs produits dans le pays. Au Sénégal, les ménages passent progressivement de simples lanternes solaires à des systèmes prêts à l'emploi, qui sont généralement vendus en PAYG.
- **Le PAYG** en est encore à ses débuts, mais il connaît une croissance rapide. Les fournisseurs se constituent une clientèle de plusieurs dizaines de milliers de clients et évoluent rapidement pour développer des mécanismes de crédit qui s'adaptent aux modèles de revenus locaux. Les marges sont réalisées à partir des abonnements de milliers de consommateurs qui achètent des systèmes par l'intermédiaire de comptes créés. L'installation et le service après-vente sont assurés par des agents. Parmi les produits couramment vendus, on trouve des systèmes prêts à l'emploi qui sont entièrement conçus.

Tableau 42: Aperçu des modèles économiques de l'énergie solaire hors réseau

Stratégie du modèle	Stratégie et base de clientèle	État de développement
Marché de gré à gré de l'énergie solaire	Formelle : Les détaillants au Sénégal sont à la fois de grande taille (agissant en tant que fournisseurs, distributeurs, représentants des fabricants et même fabricants) et de taille moyenne (agissant en tant que détaillants) et sont principalement situés dans les grandes villes et les villages du pays. Ils vendent déjà des produits d'éclairage et d'électricité, y compris des systèmes solaires, des systèmes pico, des systèmes plug and play et de grands systèmes.	Marché commercial parvenu à maturité
	Informelle : Les kiosques, les vendeurs de rue forment un segment clé de détaillants de produits pico (qui n'a pas été entièrement exploré). Ils vendent des produits à bas prix qui sont souvent de courte durée. Ils ont été considérés comme les points d'entrée du marché gris pour les produits solaires de mauvaise qualité dans le pays.	Début du développement commercial
Installateur de système	Les installateurs opèrent à partir de bureaux centraux avec un petit personnel spécialisé. Ils n'ont généralement pas de stock à vendre en vente libre. Au lieu de cela, ils traitent directement avec les consommateurs et les clients institutionnels et fournissent selon les commandes. Les installateurs ciblent le marché des ONG/donateurs et participent aux appels d'offres pour la fourniture et l'installation de systèmes plus importants.	Marché commercial parvenu à maturité
Fournisseur de systèmes Plug and Play	Ces fournisseurs distribuent de l'équipement aux projets des détaillants, aux agents ruraux, aux groupes communautaires et en vente libre. Les commerçants de plug and play vendent souvent ces appareils dans le cadre d'autres activités.	Début du développement commercial
Ventes en PAYG	Les sociétés de PAYG cherchent à mettre en œuvre les modèles de location avec option de paiement basés sur la location avec option d'achat utilisés avec succès dans d'autres pays. Le modèle commercial est axé sur les données et repose sur des services monétaires mobiles et un réseau d'agents pour rencontrer les clients du dernier kilomètre. Des collaborations innovantes d'OGS PAYG entre les propriétaires de magasins, les opérateurs mobiles et d'autres grandes entreprises locales sont à l'essai. Au Sénégal, les principaux besoins de crédit à la consommation en PAYG proviennent des ménages.	Début du développement commercial

Source: Discussions de groupe; Entretiens avec les parties prenantes; Analyse de l'African Solar Designs

Une analyse réalisée en 2018 par Lighting Global a classé le Sénégal parmi les pays les plus attractifs pour le déploiement du modèle commercial PAYG, démontrant que le pays possède une demande suffisante (taille du marché, volonté de payer, capacité de payer), une offre (accès au financement, infrastructure opérationnelle, faible pénétration du marché, capital humain) et un environnement favorable (par exemple un cadre politique / juridique, environnement commercial) pour soutenir le financement des consommateurs pour le solaire hors réseau (**Figure 36**).

Figure 36: Classement de l'attractivité du marché en PAYG pour certains pays d'Afrique¹⁵⁷

Source: Lighting Global

➤ Financement des entreprises

Étant donné le nombre croissant d'entreprises qui utilisent le modèle PAYG pour vendre à crédit des produits et des systèmes OGS (parfois avec de longues périodes de remboursement), il peut devenir difficile pour les entreprises de financer leurs opérations et de développer leurs activités. En plus de financer les options de paiement des clients, les fournisseurs ont également besoin d'un fonds de roulement important pour acheter de l'équipement, mener des campagnes de marketing et couvrir les frais de transport et de terrain. Les distributeurs internationaux de produits OGS bénéficient d'options de base en matière de financement du commerce extérieur et de soutien à la commercialisation, quoique généralement limitées. La plupart des entreprises interrogées au Sénégal sont autofinancées avec des flux de trésorerie couverts par les actionnaires et les fondateurs et provenant de transactions commerciales en cours. Quelques acteurs sont soutenus par des prêts FI/MFI, des coopératives d'épargne et de crédit, et des financements/subventions de donateurs, mais ces ressources sont limitées pour la plupart des entreprises.

Alors que les grandes entreprises internationales opérant dans le pays ont accès à des prêts, des fonds propres et d'autres fonds internationaux pour financer leur croissance et leur développement, de nombreuses entreprises locales au Sénégal ne sont pas en mesure de lever des fonds pour développer leurs activités. Les financiers locaux n'ont pas encore développé un appétit pour le secteur solaire. Les banques locales sont extrêmement conservatrices à l'égard des entreprises du secteur solaire, exigeant notamment des garanties importantes que les entreprises ne peuvent fournir. Les financiers commerciaux - y compris les banques et les IMF - ne sont pas mis en place pour répondre aux besoins de financement des distributeurs de produits solaires. Le financement des PME locales n'est pas disponible pour soutenir les entreprises en phase de croissance. S'il était disponible, les entreprises auraient recours au financement par ligne de crédit ou par flux de trésorerie en contrepartie des contrats signés avec les principaux clients commerciaux, les grandes ONG ou les donateurs.

¹⁵⁷ "PAYG Market Attractiveness Index Report," Lighting Global, World Bank Group (2018): <https://www.lightingglobal.org/wp-content/uploads/2018/11/FINAL-PAYG-MAI-2018-Report.pdf>

Lors de l'importation, les entreprises sont exposées à des risques de change considérables car elles doivent couvrir les coûts d'équipement en devises étrangères. Lorsque les projets sont retardés, pendant les périodes saisonnières de faible revenu ou lorsque les produits sont retardés au port, les distributeurs doivent supporter les pertes de change. L'absence de mécanismes de financement à la consommation entrave la croissance du marché solaire car les distributeurs doivent prendre tous les risques financiers et ne peuvent pas planifier avec des financements commerciaux ou des IMF pour développer leur activité.

➤ **Évolution des modèles économiques**

Le Sénégal présente un terrain fertile pour l'innovation de nouveaux modèles commerciaux. De nouveaux modèles nécessiteront des partenariats entre développeurs, distributeurs de produits solaires, sociétés de télécommunications, financement commerciale et secteur du commerce de détail (par exemple, au Sénégal, un partenariat a été formé entre BBOXX, Orange, Engie et Fenix International). L'un des résultats des discussions des FGD a été une liste de partenariats potentiels qui peuvent être explorés pour améliorer les modèles commerciaux existants et nouveaux (**Tableau 43**).

Tableau 43: Évolution des modèles économiques dans le domaine de l'énergie solaire hors réseau

Partenariat	Description
Distributeurs de produits solaires	<ul style="list-style-type: none"> Améliorer l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement et de distribution, en les positionnant de manière à pouvoir gérer la distribution, rechercher des potentielles lignes de crédit à long terme et d'injections de capitaux. Développer de meilleures conditions contractuelles entre les grands fournisseurs locaux au Sénégal et les fabricants étrangers Tester de nouvelles stratégies de vente et de distribution qui augmentent les ventes à moindre coût Démontrer le potentiel du marché de l'énergie solaire et, en fin de compte, attirer un groupe solide d'acteurs concurrents qui élargissent l'accès aux produits solaires.
Financiers commerciaux	<ul style="list-style-type: none"> Les financiers commerciaux sont essentiels pour débloquer le fonds de roulement et le crédit à la consommation et pour permettre au marché de se développer en fournissant à la fois les fonds et les moyens de transférer ces fonds. Développer des produits financiers à la fois pour les distributeurs (financement des besoins en fonds de roulement) et pour les consommateurs de produits solaires hors réseau (financement à la consommation pour l'achat de systèmes).
Entreprises de télécommunications et fournisseurs de technologie	<ul style="list-style-type: none"> Réunir les opérateurs de télécommunications, les fournisseurs de services mobiles et les entreprises technologiques, ainsi que les fournisseurs et distributeurs d'énergie solaire pour développer des plateformes technologiques payantes PAYG. Encourager les partenaires de télécommunications à distribuer des systèmes solaires hors réseau par l'intermédiaire de leur réseau existant d'agents.
Secteur des entreprises et du commerce de détail	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre des réseaux de magasins de détail qui couvrent l'ensemble du pays et fournissent tous les types de biens domestiques et agricoles à la communauté rurale. Favoriser les liens entre les entreprises spécialisées dans l'énergie solaire et ces réseaux afin de faciliter l'expansion du réseau de distribution au moindre coût possible. Fournir des outils promotionnels aux détaillants locaux pour promouvoir les produits solaires auprès des ménages/PME. Faciliter le micro-financement pour le marché intérieur à travers ces réseaux
Organismes de sensibilisation	<ul style="list-style-type: none"> Tirer parti des efforts déployés par le Gouvernement du Sénégal et les donateurs pour (i) faciliter le dialogue inter institutions et superviser les propositions de politiques sur les nouveaux modèles économiques et (ii) renforcer les changements législatifs pour soutenir le secteur.

Source: Discussions de groupe; Entrevues avec les intervenants; Analyse de l'African Solar Designs

2.4.5 Le rôle des fournisseurs de produits/équipement solaire non-conformes aux normes

Les entretiens avec les parties prenantes et les FGD n'ont pas permis d'évaluer la part du marché informel en vente libre dans le volume global du marché. Les commerçants informels vendent des modules, des onduleurs, des batteries et des pico-produits. Étant donné que les vendeurs informels sont en grande partie non réglementés et ne déclarent pas les chiffres des ventes, très peu de données sont disponibles sur ce secteur. Le secteur est cependant très influent car il domine également le marché des produits d'éclairage importés principalement d'Asie de l'Est. Les commerçants informels comprennent l'intérêt croissant des consommateurs pour les solutions solaires et vendent des produits de faible qualité à des prix compétitifs. Les négociants informels ne coopèrent pas avec le Gouvernement du Sénégal et ne travaillent pas sur des projets formels.

Les commerçants informels jouent un rôle important sur le marché car ils répondent rapidement à la demande des consommateurs. De nombreux commerçants fournissent des composants approuvés par la Commission Électrotechnique Internationale, ce qui signifie que des consommateurs et des techniciens bien informés peuvent assembler des systèmes de qualité à partir d'une sélection de composants en vente libre que les commerçants informels vendent. Il est à noter que certains négociants informels acquièrent des compétences et améliorent leur offre de produits. Toutefois, la présence d'un important marché informel entraîne des problèmes de qualité de l'équipement qui entravent le développement du marché des OGS du pays.

2.4.6 Qualité d'équipements et impact des équipements non certifié

Le marché sénégalais de l'énergie solaire est largement dominé par les acteurs du marché informel, qui vendent des équipements par le biais de magasins d'électronique, de quincailleries, de kiosques et même de vendeurs ambulants. Les stratégies de vente en vente libre de ce groupe consistent à fournir des produits à faible coût et à rotation rapide. Dans ce secteur, les détaillants informels fournissent des produits d'éclairage largement utilisés, principalement en provenance d'Asie de l'Est, à des clients ruraux et périurbains. Cependant, la plupart de leurs produits ne répondent pas aux normes Lighting Global. De plus, étant donné que la plupart de ces produits sont peu coûteux et de courte durée de vie, ils ignorent et évitent les règlements et ne bénéficient pas de garanties.

Toutes les entreprises interrogées considèrent la présence de produits contrefaits et de mauvaise qualité sur le marché comme un obstacle important à la croissance du marché. Ces produits ont un impact négatif sur l'ensemble du marché en créant une perception erronée de la qualité des produits, ce qui sape la confiance des consommateurs dans les équipements solaires. En outre, les opérateurs du marché gris pratiquent des prix nettement inférieurs à ceux des entreprises enregistrées qui sont encore soumises aux taxes et aux droits d'importation. Les bas prix des produits en vente libre rendent les produits conformes non concurrentiels, car de nombreux clients choisissent d'acheter des produits non conformes qui sont moins chers. Les commentaires recueillis lors des réunions des groupes de discussion suggèrent que le gouvernement devrait mettre sur pied un organisme national de contrôle de la qualité pour les produits solaires afin d'aider les clients à acheter de l'équipement certifié.

2.4.7 Capacité locale à gérer les activités commerciales, d'installation et d'entretien

Le marché naissant de l'énergie solaire est sur le point de se développer si une assistance technique est fournie. L'environnement de marché actuel est difficile pour les entreprises du secteur de l'énergie solaire. Pour fonctionner efficacement, les entreprises ont besoin d'une expertise technique et financière locale et internationale considérable, ainsi que de la capacité de prendre des décisions pratiques concernant leurs activités. Les entreprises sont confrontées à un certain nombre d'exigences en matière de compétences

techniques - le choix des approches et des technologies photovoltaïques solaires, la conception des instruments de marketing qui leur sont associés et la mise en œuvre d'initiatives connexes.

La synergie avec les établissements de formation formelle n'a pas encore été pleinement explorée et la plupart des acteurs de l'industrie ne possèdent pas les compétences nécessaires pour concevoir et évaluer les politiques, comprendre et déployer les technologies, saisir les besoins des consommateurs d'électricité et leur capacité de payer, et exploiter et maintenir les systèmes. Il a été noté que GIZ était un partenaire très actif dans l'assistance technique et le renforcement des capacités dans la région de Kaolack. Le Projet d'électrification rurale (Électrification rurale au Sénégal, ERSÉN), mis en œuvre par l'ASER en partenariat avec GIZ avec un financement de l'UE,¹⁵⁸ a amélioré la capacité de gestion des entreprises par la mise en place d'un logiciel de gestion pour les entreprises opérant dans ce domaine. Des ateliers de formation ont été organisés pour améliorer les capacités locales de F&E des techniciens et des installateurs. Parmi les autres domaines où l'assistance technique et le renforcement des capacités sont nécessaires pour soutenir la croissance du marché de l'énergie solaire, on peut citer les suivants (sans toutefois s'y limiter) :

- La fourniture d'une assistance technique et d'une formation aux partenaires publics et privés sur l'élaboration de projets de production d'électricité par OGS.
- L'appui à l'élaboration de programmes de formation professionnelle pour les techniciens du solaire en collaborant avec les établissements d'enseignement en vue de l'adoption de ces programmes et à la mise en œuvre de programmes de formation. Ce soutien pourrait inclure l'élaboration de matériel de formation communautaire pour sensibiliser la communauté à l'importance des technologies photovoltaïques solaires, aux diverses utilisations allant de l'utilisation domestique, aux utilisations productives et institutionnelles de l'énergie, et aux aspects de sécurité connexes.
- Afin d'assurer une interaction sans faille avec les communautés locales, les partenaires collaborateurs pourraient élaborer un manuel de formation sur la gestion pour les villages, portant également sur les différents aspects des technologies solaires. Il pourrait s'agir d'aider les techniciens en leur fournissant des affiches de dépannage à afficher sur place qui pourraient aider à cerner et à régler les problèmes opérationnels au fur et à mesure qu'ils surviennent.
- Il a été constaté que les techniciens du solaire sont rares dans certaines régions et absents dans d'autres ; en conséquence, les entreprises du secteur solaire envoient des équipes des grandes villes pour tout travail d'installation et d'entretien. La formation de personnes basées localement dans des régions éloignées pour soutenir le fonctionnement et l'entretien des systèmes solaires (p. ex. le remplacement des piles) pourrait aider à résoudre ce problème et à accélérer l'adoption par le marché.

2.4.8 Besoins de renforcement des capacités du segment du marché des fournisseurs

Une analyse du segment du marché des fournisseurs a révélé un certain nombre de défis interdépendants, notamment des défis financiers, de capacité, de sensibilisation et de réglementation. Les groupes de discussion et les sondages auprès des fournisseurs l'ont constaté :

- Les taxes élevées sur les produits solaires sont perçues comme un défi majeur pour l'industrie solaire au Sénégal.
- Bien que les principaux acteurs de l'industrie aient accès à diverses sources de financement, le financement local n'est généralement pas disponible ou abordable pour soutenir le développement du secteur ; par conséquent, de nombreuses entreprises sont autofinancées et n'ont pas le fonds de roulement dont elles ont besoin pour croître et étendre leurs activités.

¹⁵⁸ "The Rural Electrification Senegal (ERSEN) Project: Electricity for over 90,000 persons," PERACOD, (2010): https://energypedia.info/images/6/61/Rural_Electrification_Senegal_ERSEN_Project_Factsheet.pdf

- Les raisons du refus de financement par les institutions financières comprenaient le manque de garanties, le manque d'expertise en matière de financement, le coût élevé des petites transactions et l'aversion pour le risque.
- Les participants ont également noté que le financement des utilisateurs finaux est important pour débloquer la croissance du marché de l'énergie solaire au Sénégal car le coût initial reste un obstacle majeur pour les populations à faible revenu qui n'ont pas la capacité de payer.
- Il est nécessaire d'améliorer la réglementation et d'établir un cadre pour assurer la qualité des produits afin de régler le problème des produits de faible qualité qui font concurrence aux produits certifiés vendus par les entreprises officielles. L'absence d'un organisme d'assurance qualité sur un marché où les produits de mauvaise qualité dominant est un défi majeur
- Les connaissances, la capacité technique et l'expertise sont largement réservées à quelques professionnels de l'industrie travaillant pour de grandes entreprises du secteur solaire établies ; la majorité des fournisseurs n'ont pas l'expertise ou les connaissances nécessaires pour bien servir le marché.
- L'amélioration de la communication et de la publicité permettrait d'atteindre de nouveaux clients dans les zones rurales.
- Le faible niveau de couverture du pays en matière de téléphonie mobile entrave le développement du modèle commercial PAYG.

Le tableau 44 présente divers domaines de soutien et de renforcement des capacités associées pour la chaîne d'approvisionnement des OGS au Sénégal. Il convient de prêter attention aux points suivants :

- **Importateurs/fournisseurs** : Réduire/supprimer les droits d'importation élevés et la TVA sur les équipements solaires et réduire les coûts de transport et autres coûts logistiques des produits PV.
- **Financement par des financiers locaux** : L'accès aux subventions et aux prêts concessionnels / prêts bonifiés à des taux d'intérêt bas / préférentiels est une priorité pour les fournisseurs sénégalais. Les participants ont indiqué que la mise en place d'un mécanisme de garantie pour financer les investissements initiaux et le fonds de roulement serait bénéfique.
- **Programmes de formation et de renforcement des capacités** : Le renforcement des capacités des installateurs, techniciens et entrepreneurs du secteur solaire est essentiel pour renforcer les capacités du secteur.
- **Consommateurs** : La sensibilisation a été soulignée comme une question clé au Sénégal, car les fournisseurs ont indiqué que les consommateurs des zones rurales ne sont pas encore bien informés des avantages de l'énergie solaire. Dans de nombreux cas, il s'agit d'une perception négative ou erronée de l'industrie en raison de la prévalence de produits contrefaits et de mauvaise qualité sur le marché.

Tableau 44: Renforcement des capacités et de l'assistance technique pour la chaîne d'approvisionnement des OGS au Sénégal¹⁵⁹

Domaine de soutien	Description	Justification
Exonérations fiscales sur la technologie solaire	<ul style="list-style-type: none"> Les exonérations de droits à l'importation et de TVA pour les produits et appareils OGS ne sont en place que pour les projets gouvernementaux - ceci doit être mis en œuvre sur l'ensemble du marché. 	<ul style="list-style-type: none"> Le coût des produits solaires est gonflé par des droits d'importation élevés (entre 24% et 48% sur les composants et produits solaires) ; les coûts sont répercutés sur les clients, rendant le solaire moins abordable.
Agence de contrôle/certification de la qualité	<ul style="list-style-type: none"> Les fournisseurs ne sont pas en mesure de contrôler efficacement l'authenticité et la qualité des produits importés au Sénégal ; une autorité centralisée serait mieux à même de remplir ce rôle. 	<ul style="list-style-type: none"> Assurer la qualité des produits et faire face à l'afflux de produits de mauvaise qualité Établir un climat de confiance entre l'industrie solaire et les clients tout au long de la chaîne d'approvisionnement
Programmes d'éducation des consommateurs	<ul style="list-style-type: none"> Campagnes d'éducation et de sensibilisation des fournisseurs et des consommateurs, ciblant à la fois les segments, les distributeurs et les détaillants, en mettant l'accent sur les populations rurales. 	<ul style="list-style-type: none"> Surmonter les perceptions négatives et renforcer la confiance établie au fil des ans Influencer les décisions d'achat, en mettant l'accent sur les zones rurales et en facilitant l'accès aux canaux de distribution.
Facilité de financement des stocks	<ul style="list-style-type: none"> Ligne de crédit concessionnelle permettant aux institutions financières d'accéder à des liquidités pour des prêts sur le marché de l'énergie solaire ; créer des cadres qui offrent des prêts aux entreprises du secteur solaire (petits systèmes domestiques, grandes installations PV, et mini-réseaux), 	<ul style="list-style-type: none"> Les longues périodes de financement des stocks représentent un défi majeur pour la croissance des distributeurs de lanternes solaires et de systèmes solaires domestiques. Les besoins de financement initiaux élevés représentent un défi majeur pour les distributeurs de systèmes photovoltaïques de plus grande taille (y compris les pompes).
Système de garantie de crédit pour le financement des stocks	<ul style="list-style-type: none"> Le portefeuille de prêts au secteur privé est mieux assorti aux risques au moyen de garanties et d'ententes de partage des pertes pour couvrir les prêts irrécouvrables d'inventaire. 	<ul style="list-style-type: none"> L'atténuation des risques encourage le secteur privé à accorder des prêts au secteur solaire Garantie initiale jusqu'à ce que la preuve de la viabilité économique des prêts aux entreprises du secteur solaire ait été établie.
Aides à l'entrée et à l'expansion sur le marché	<ul style="list-style-type: none"> Combinaison de subventions initiales et de financement axée sur les résultats pour investir dans l'infrastructure et le fonds de roulement 	<ul style="list-style-type: none"> Investissement initial important pour bâtir un réseau de distribution et constituer des inventaires de sources pour desservir le marché des ménages
Assistance technique	<ul style="list-style-type: none"> Aider les entreprises du secteur solaire à mettre en place des plates-formes technologiques pour PAYG Incubation et accélération des entreprises en démarrage Renforcement des capacités pour les techniciens du solaire pour permettre l'installation et l'entretien de l'équipement solaire Renforcement des capacités pour le marketing et la vente Soutenir l'ensemble des compétences managériales 	<ul style="list-style-type: none"> Rendre l'environnement des entreprises plus favorable et plus rentable Renforcer l'écosystème global qui entoure le marché de l'énergie solaire Renforcer les capacités dans l'ensemble du secteur Assurer le transfert des connaissances de l'étranger pour des progrès plus rapides et plus rentables

¹⁵⁹ Des interventions de renforcement des capacités sont proposées pour tous les pays du ROGEP aux niveaux national et régional dans le cadre du volet 1B du ROGEP : soutien à l'esprit d'entreprise, qui comprend l'assistance technique et le financement des entreprises dans la chaîne de valeur des produits solaires. Grâce à ce volet, l'assistance technique aux entreprises du secteur solaire peut s'appuyer sur les programmes de formation CERECC existants ainsi que sur un nouveau concours régional de plans d'affaires. L'assistance technique peut tirer parti des parties prenantes nationales de l'écosystème solaire et des prestataires de services nationaux opérationnels identifiés et mobilisés dans le cadre de cette composante. Les subventions à l'entrée sur le marché et à l'expansion suggérées ici s'harmoniseraient également avec le volet 1B des interventions financières prévues pour les subventions de contrepartie, les subventions remboursables, les subventions de co-investissement et seraient liées aux interventions d'assistance technique.

Source: Discussions de groupe; Entrevues avec les intervenants; Analyse de l'African Solar Designs

2.5 Principales caractéristiques du marché

Cette section passe en revue les principales caractéristiques du marché de l'énergie solaire hors réseau au Sénégal, y compris un résumé des principaux obstacles et moteurs de la croissance du marché et un aperçu des considérations de genre. Le synopsis présenté ci-dessous repose en grande partie sur les commentaires obtenus lors d'entrevues avec des représentants locaux et des intervenants de l'industrie, ainsi que sur des discussions de groupes de discussion et des sondages évaluant la demande et l'offre du marché (voir l'annexe 2).

2.5.1 Obstacles à la croissance du marché du solaire photovoltaïque hors réseau

Le **tableau 45** examine les principaux obstacles à la croissance du marché des OGS du point de vue tant de l'offre que de la demande. Voir la **section 1.3.5** pour une vue d'ensemble des lacunes dans le cadre politique et réglementaire hors réseau du pays.

Tableau 45: Principaux obstacles à la croissance du marché du solaire hors réseau au Sénégal

Obstacle au marché	Description
Demande¹⁶⁰	
Les consommateurs n'ont pas les moyens d'acheter des systèmes solaires	<ul style="list-style-type: none"> Les consommateurs à faible revenu, en particulier dans les zones rurales, n'ont pas accès au financement. L'achat de produits solaires de toutes sortes parmi les consommateurs finaux reste relativement faible.
Manque de financement initial par les ménages, les entreprises et les institutions pour l'investissement initial en capital.	<ul style="list-style-type: none"> Coûts relativement élevés des systèmes OGS (par rapport aux marchés plus matures de la région) Les consommateurs préfèrent des solutions ponctuelles moins chères - comme les générateurs et le carburant
Le manque de compréhension et de confiance des consommateurs dans les solutions solaires entrave le développement du marché.	<ul style="list-style-type: none"> Il y a toujours un manque de sensibilisation générale sur les solutions solaires. Il est impossible de faire la distinction entre les produits solaires et la qualité du produit. Les consommateurs manquent d'informations sur les options de conception les plus appropriées, les options de financement, les avantages et options PAYG, les points de vente et de support, etc. Les produits ne sont pas encore largement disponibles dans les zones rurales, de sorte que les consommateurs ne les connaissent pas bien. Tout mauvais antécédent avec les OGS dissuadera les consommateurs de prendre des risques coûteux.
Concurrence dans le secteur informel et détérioration du marché	<ul style="list-style-type: none"> Le marché non standard / sans licence représente toujours la majorité des ventes de produits OGS. Les consommateurs doivent comprendre les problèmes de qualité et de valeur des produits solaires de qualité par rapport aux produits d'éclairage et aux générateurs en vente libre de qualité inférieure. Les consommateurs éduqués sont les moteurs du marché.
Manque d'expérience dans l'entretien des systèmes et l'embauche de techniciens qualifiés	<ul style="list-style-type: none"> Une approche durable du F&E est essentielle au succès à long terme
Offre	
Capacité technique	<ul style="list-style-type: none"> Le manque de compétences techniques tout au long de la chaîne d'approvisionnement au sein du secteur, affectant à la fois l'amont, le milieu et l'aval, ce qui nuit à la capacité du secteur à se redresser et à se développer. La majorité des entreprises déplorent le manque de techniciens en nombre suffisant pour soutenir l'aval du marché.

¹⁶⁰ Les obstacles décrits ici s'appliquent à une combinaison de la, Institutionnel, et PME / Utilisation productive segments de marché.

Frais de transport	<ul style="list-style-type: none"> • Les coûts de transport élevés des stocks dissuadent les nouveaux arrivants ; les appareils et le matériel sont expédiés de Chine ou d'Europe, ce qui crée de longs délais de livraison allant jusqu'à trois mois et de longs délais de conservation des stocks une fois les produits arrivés dans le pays. • Les conditions de paiement du fournisseur sont généralement de 30 % au moment de la commande et de 70 % au moment de l'expédition, avant même que la cargaison ait quitté son port d'origine. • Le transport par conteneur réduirait considérablement les coûts ; cependant, cela nécessite des achats en vrac, que les distributeurs locaux du secteur solaire ne sont pas en mesure d'effectuer sans financement.
Faibles ventes et rendement historique du secteur	<ul style="list-style-type: none"> • Un manque d'investissement dans le secteur empêche la croissance ; ceci est dû à la perception de risques élevés résultant principalement de l'absence d'antécédents en matière de ventes. • Les distributeurs du secteur solaire disposent d'un nombre limité d'options de financement alternatives. Les fournisseurs du secteur solaire ne sont pas disposés à fournir du financement commercial alors que les financiers commerciaux au Sénégal, y compris les banques et les IMF, ne sont actuellement pas en mesure de répondre aux besoins de financement des distributeurs du secteur solaire.
Financement des entreprises	<ul style="list-style-type: none"> • Les nouveaux venus dans le secteur ont besoin d'un fonds de roulement important, qui n'est pas facilement disponible. • Des prises de participation sont nécessaires dans les sociétés locales de distribution/vente. Il est assez facile d'obtenir du financement par emprunt et d'autres prêts une fois que les entreprises du secteur solaire ont suffisamment grandi et ont atteint un "niveau d'intérêt" de fonds plus importants ; cependant, jusqu'à ce que le nombre de clients et le volume des ventes soient atteints, elles ont besoin de quelques investisseurs pour partager des risques plus élevés avec les fondateurs originaux des sociétés
Concurrence dans le secteur informel et détérioration du marché	<ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs entrepreneurs informels ont profité des droits d'importation élevés pour importer illégalement des produits solaires de faible qualité, allant des lanternes solaires aux grandes installations domestiques. • Les opérateurs du marché gris sont en mesure de sous-coter considérablement les prix des entreprises enregistrées qui sont encore soumises à des taxes et des droits d'importation élevés. • Ces produits sont en grande partie des contrefaçons de qualité inférieure, sujettes aux défaillances et de courte durée de vie. • La perception négative de la durabilité et de la fiabilité des systèmes solaires entrave leur adoption par le marché.
Manque de données	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de chiffres clairs sur les besoins réels, l'utilisation réelle ou l'expérience des consommateurs • Les données des acteurs du marché privé sur les opportunités disponibles sont très limitées et non concises en raison de la fragmentation des données.
Coûts de transaction élevée pour les installations solaires	<ul style="list-style-type: none"> • Obstacles de trésorerie et de bureaucratie pour les fournisseurs locaux • Les ventes et les services de F&E dans les régions éloignées peuvent être coûteux, surtout pour les petites entreprises.

Source: Groupes de discussion ; entretiens avec les intervenants; Analyse de l'African Solar Designs

2.5.2 Moteurs de la croissance du marché du solaire photovoltaïque hors réseau

Le **tableau 46** résume les principaux moteurs de la croissance du marché des OGS du pays.

Tableau 46: Principaux moteurs de la croissance du marché du solaire hors réseau au Sénégal

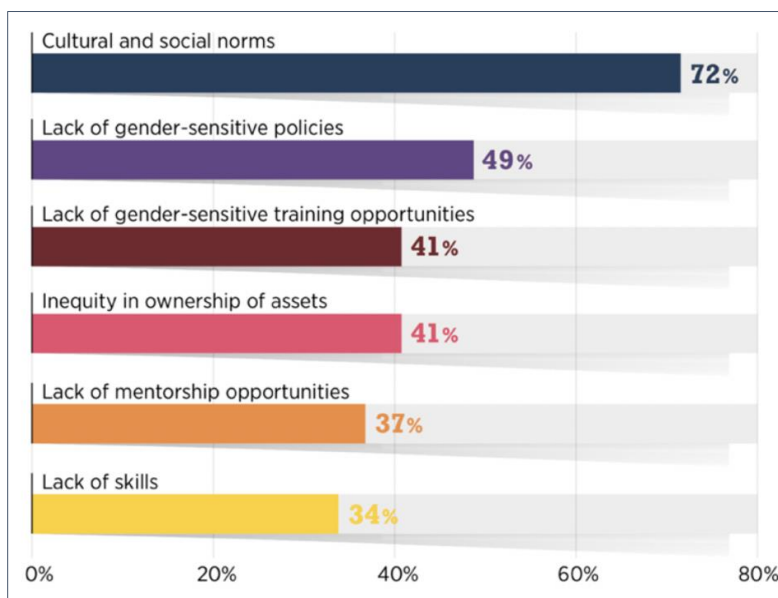
Moteur du marché	Description
Forte demande d'électricité hors réseau	<ul style="list-style-type: none"> Les consommateurs de tous les segments du marché sont conscients des coûts élevés associés à l'accès à l'énergie et à la consommation d'énergie et sont disposés à adopter des solutions de rechange de qualité et rentables.
Volonté du gouvernement de soutenir l'industrie	<ul style="list-style-type: none"> Le gouvernement est perçu par les acteurs du secteur comme étant tourné vers l'avenir et orienté vers l'action, créant et appuyant une dynamique et une attention positive pour le secteur solaire, ce qui aide à attirer des investissements substantiels et soutenus sur le marché.
Utilisation accrue de PAYG	<ul style="list-style-type: none"> Le marché hors réseau du Sénégal connaît une croissance rapide en raison de l'utilisation accrue des solutions de financement PAYG qui ont permis d'augmenter le taux de possession de téléphones mobiles et d'utilisation de l'Internet mobile dans les zones rurales.
Un secteur privé engagé et ouvert d'esprit	<ul style="list-style-type: none"> Les fournisseurs locaux d'OGS sont activement engagés dans des efforts pour améliorer / réformer le secteur, accepter de nouveaux modèles commerciaux et stratégies et prendre des mesures pour attirer les investissements extérieurs.
Forte présence des donateurs/ONG	<ul style="list-style-type: none"> La présence et le large éventail d'activités financées par les donateurs dans le secteur hors réseau du pays donnent l'assurance que le marché continuera à croître.

Source: Groupes de discussion ; entrevues avec les intervenants; Analyse de l'African Solar Designs

2.5.3 Participation inclusive

Étant donné que le marché hors réseau commence à peine à émerger au Sénégal, les femmes ne sont pas encore très engagées dans ce secteur. Le manque général de participation inclusive dans l'espace hors réseau est attribuable à un large éventail de facteurs. Dans une enquête réalisée en 2018 pour évaluer les obstacles à la participation des femmes à l'élargissement de l'accès à l'énergie, près des trois quarts des répondants ont cité les normes culturelles et sociales comme étant l'obstacle le plus courant, ce qui reflète la nécessité d'intégrer la dimension de genre (**Figure 37**). Plus de la moitié des femmes interrogées en Afrique ont identifié le manque de compétences et de formation comme l'obstacle le plus important, contre seulement un tiers des femmes interrogées dans le monde.¹⁶¹

Figure 37: Principaux obstacles à la participation des femmes à l'élargissement de l'accès à l'énergie



Source: Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA)

Comme point de départ, l'électrification (qu'elle soit connectée ou non au réseau électrique) augmente l'accès à l'information, ce qui peut contribuer à remettre en question les normes genres et à accroître l'autonomie des femmes.¹⁶² L'accès à l'électricité peut faire gagner du temps aux femmes et/ou leur permettre d'accomplir des activités domestiques le soir, leur permettant ainsi de participer à un travail rémunéré pendant la journée. Il existe également de nombreuses possibilités pour les femmes dans l'utilisation productive de l'énergie, y compris les machines à énergie solaire qui peuvent soutenir des applications productives, en particulier dans le secteur agricole dans les domaines de l'irrigation, du pompage de l'eau et de la transformation des aliments.¹⁶³

Les femmes, qui sont souvent les principales consommatrices d'énergie dans les ménages, ont une forte influence sur la chaîne de valeur énergétique. Les femmes peuvent assumer différents rôles, notamment à

¹⁶¹ "Renewable Energy: A Gender Perspective," International Renewable Energy Agency, (2019): https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019.pdf

¹⁶² "Productive Use of Energy in African Micro-Grids: Technical and Business Considerations," USAID-NREL and Energy 4 Impact, (August 2018): https://sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/productive_use_of_energy_in_african_micro-grids.pdf

¹⁶³ "Turning promises into action: Gender equality in the 2030 Agenda for Sustainable Development," UN Women, (2018): <http://www.unwomen.org/-/media/headquarters/attachments/sections/library/publications/2018/sdg-report-fact-sheet-sub-saharan-africa-en.pdf?la=en&vs=3558>

titre d'utilisatrices finales engagées, de mobilisatrices communautaires, de techniciennes, d'employées à temps partiel et à temps plein et d'entrepreneures.¹⁶⁴ Les femmes ont également des relations sociales uniques qui leur permettent généralement d'accéder plus facilement aux ménages ruraux, ce qui peut être important pour le déploiement de solutions d'accès à l'énergie.

Malgré ces possibilités, les femmes ne participent généralement pas aux processus décisionnels clés à presque tous les niveaux de la société. Les femmes ont généralement un accès limité à la terre et au capital, car ceux-ci sont souvent déterminés par des coutumes traditionnelles et religieuses qui restent profondément ancrées dans les traditions patriarcales. Les femmes ont également plus de difficultés à accéder au financement, en partie à cause du manque de garanties nécessaires pour garantir le paiement et elles ont souvent recours à l'obtention de prêts auprès de prêteurs qui demandent des taux d'intérêt exorbitants.¹⁶⁵

L'analyse comparative entre les sexes entreprise au Sénégal a corroboré bon nombre de ces tendances et a révélé plusieurs défis interdépendants auxquels les femmes sont confrontées dans le secteur hors réseau :

- Les femmes n'ont pas accès aux compétences, aux capacités techniques, à l'éducation et à la formation.
- Les femmes n'ont généralement pas accès au capital, à la propriété d'actifs, aux garanties et au crédit (par exemple, pour créer une entreprise)¹⁶⁶
- Les responsabilités domestiques importantes réduisent leur capacité à générer des revenus et donc d'obtenir des crédits.
- L'éducation financière des femmes demeure faible et elles manquent d'éducation et d'information sur l'accès aux ressources financières.

Il existe un certain nombre d'initiatives qui visent à relever certains de ces défis et à améliorer le taux de participation des femmes dans le secteur hors réseau du Sénégal. Enda Energy s'est associée au gouvernement du Sénégal pour offrir une formation sur l'énergie solaire, principalement aux femmes de tout le pays, par le biais d'une série d'ateliers de renforcement des capacités. Le Programme pour l'accès aux énergies renouvelables en Afrique, géré par l'Unité Energie Afrique de la Banque mondiale et financé par le programme ESMAP de la Banque mondiale, est actif en Afrique de l'Ouest et prévoit d'étendre ses activités au Sénégal.¹⁶⁷ Le programme parraine déjà une initiative de gestion durable des forêts dans les villages ruraux de la région de Kaffrine.¹⁶⁸ GVEP International prévoit également de former et de financer 250 femmes entrepreneurs dans le domaine de la micro énergie au Sénégal sur une période de trois ans.

En 2018, CEREEC s'est associé à la BAD pour lancer un séminaire régional visant à promouvoir la participation des femmes dans le secteur des énergies renouvelables. Le programme vise à remédier au manque d'inclusion des femmes dans la chaîne de valeur énergétique - seulement 2% des entrepreneurs du secteur énergétique en Afrique de l'Ouest sont aujourd'hui des femmes. L'initiative vise en fin de compte à développer un pipeline d'entreprises du secteur de l'énergie prêtes à investir et appartenant à des femmes dans toute la région, y compris au Sénégal.¹⁶⁹

¹⁶⁴ "Renewable Energy: A Gender Perspective," International Renewable Energy Agency, (2019): https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019.pdf

¹⁶⁵ Voir la section 3.2 pour plus de détails.

¹⁶⁶ Il s'agit là d'un défi de taille pour les femmes du pays, en particulier dans les zones rurales, où la population dépend des revenus saisonniers du secteur agricole, ce qui rend les prêts inaccessibles ou disponibles uniquement à des taux d'intérêt extrêmement élevés. Cette question est examinée plus en détail à la section 3.2.

¹⁶⁷ "Mapping of Energy Initiatives and Programs in Africa," Africa-EU Energy Partnership, (May 2016): http://www.euei-pdf.org/sites/default/files/field_publication_file/annex_5_aeep_mapping_of_energy_initiatives_overview_of_initiatives_0.pdf

¹⁶⁸ <http://www.worldbank.org/en/news/feature/2016/01/05/rural-senegalese-women-spearhead-sustainable-energy-management-in-kaffrine>

¹⁶⁹ "Feasibility study promotes women's participation in energy transition," ESI Africa, (2018): <https://www.esi-africa.com/feasibility-study-promotes-womens-participation-in-energy-transition/>

III. ANALYSE DU RÔLE DES INSTITUTIONS FINANCIÈRES

Cette section commence par une introduction aux produits financiers pour le secteur hors réseau, y compris pour les utilisateurs finaux et les entreprises du secteur solaire autonome (**Section 3.1**). Cette section est suivie d'une vue d'ensemble complète du marché financier et de l'environnement des prêts commerciaux du pays (**section 3.2**), y compris une évaluation de l'inclusion financière et un résumé de toute activité/programme de prêt solaire hors réseau. La **section 3.3** examine les autres institutions financières (en plus des banques commerciales) qui sont actives dans le pays. La **section 3.4** présente un résumé des principales conclusions de l'analyse de la tâche 3. Les données présentées dans cette section ont été obtenues grâce à des recherches documentaires ainsi qu'à des entrevues et des sondages auprès de responsables clés et de représentants d'institutions financières locales. **L'annexe 3** donne un aperçu de la méthodologie de la tâche 3.

3.1 Introduction aux produits financiers pour le secteur hors réseau

Une large gamme de produits financiers peut être utilisée pour soutenir le développement du secteur solaire autonome en Afrique de l'Ouest et au Sahel. Il peut s'agir d'instruments tels que les subventions de contrepartie, les prêts conditionnels, le financement axé sur les résultats (subventions remboursant les coûts après l'achèvement des travaux), les prises de participation (capital d'amorçage et étapes ultérieures), la dette concessionnelle (intérêts subventionnés ou remise d'une partie du remboursement du capital), les crédits commerciaux à court terme pour les achats de stocks et le fonds de roulement, les solutions de financement commercial (des organismes de crédit à l'exportation ou des bailleurs privés), les prêts à moyen terme garantis sur les actifs ou les créances d'un portefeuille de projets installés. Cette "chaîne d'approvisionnement financière" se compose de capitaux fournis à différentes étapes du développement d'une entreprise du secteur solaire autonome, par des acteurs du secteur financier qui ont un goût du risque bien adapté à chaque étape spécifique. Cette section met l'accent sur le rôle des institutions financières commerciales (IF) et des institutions de microfinance (IMF) dans le financement par emprunt des consommateurs et des entreprises solaires hors réseau.

3.1.1 Produits financiers destinés aux utilisateurs finaux

Afin de déterminer quels types de titres de créance sont disponibles pour soutenir les achats d'énergie solaire autonomes pour les utilisateurs finaux, il est important d'identifier les différents utilisateurs finaux.

➤ Ménages

Les ménages représentent la majorité des utilisateurs finaux en Afrique de l'Ouest et dans la région du Sahel et le niveau des flux de trésorerie dont dispose ce segment de marché pour l'accès à l'énergie dépend fortement de l'activité économique formelle et/ou informelle dans laquelle ils sont engagés. En général, la capacité des ménages à payer avec leurs propres ressources internes diminue à mesure qu'ils s'éloignent des centres urbains et que leurs possibilités de participer à l'économie formelle avec un revenu régulier en espèces diminuent. Dans le même temps, le financement externe n'est généralement pas disponible pour les ménages ruraux car ils restent largement en dehors du radar des IF ordinaires (à l'exception des ménages dont les membres ont des sources régulières de revenus provenant des centres urbains). En fait, les IMF sont généralement des sources de financement plus appropriées pour les ménages. La plupart des ménages d'un pays donné ne peuvent accéder à des financements extérieurs que par le biais de la microfinance ou de services financiers informels tels que les prêteurs locaux, les sociétés coopératives et les associations d'épargne et de crédit rotatifs.

➤ **Institutions publiques**

Les principales installations institutionnelles publiques qui nécessitent un financement pour l'électrification hors réseau sont directement liées aux administrations et aux budgets nationaux, provinciaux ou locaux, qui incluent les écoles, les établissements de santé, les autres bâtiments publics et les systèmes d'éclairage. Le financement de l'énergie durable pour les installations communautaires est généralement assuré par un ministère, un département ou un organisme si l'installation relève du budget national ou provincial. Le défi est que les ressources budgétaires sont très limitées et font constamment face à des priorités concurrentes ; en conséquence, de nombreuses installations communautaires publiques n'ont pas accès à l'énergie.

Pour mettre en œuvre des produits financiers ciblant des projets institutionnels publics, il faut répondre à quelques questions essentielles, comme celle de savoir qui serait l'emprunteur et si les ressources financières disponibles dans le budget sont suffisantes pour payer le service sur une longue période de temps. Cette question est également importante si ces équipements publics communautaires finissent par être inclus aux côtés des ménages dans le cadre d'un mini-réseau local.

➤ **Utilisation productive**

Les instruments financiers destinés aux PME en tant qu'utilisateurs finaux d'énergie durable représentent une catégorie très importante de produits dans la mesure où ils ont tendance à être commercialement viables et sont donc importants pour la durabilité à long terme des systèmes énergétiques. Alors que les ménages et les équipements collectifs utilisent l'énergie principalement pour la consommation, ce qui se traduit souvent par l'affectation d'autres sources de revenus ou d'autres budgets pour couvrir le coût du service, les PME utilisent l'énergie pour des activités génératrices de revenus et peuvent donc couvrir leurs coûts d'électricité par les revenus générés par leur activité. Une entreprise dont les flux de trésorerie sont positifs offre aux financiers plus de confort et leur permet de concevoir des instruments financiers de nature commerciale. Un produit de prêt dont les paramètres correspondent à la capacité de l'entreprise à assurer le remboursement de la dette serait une option solide et viable sur le plan commercial. Les IMF accordent souvent des prêts à court terme aux microentreprises sur cette base, tandis que les IF limitent souvent leurs prêts aux PME ayant un bilan solide et des garanties disponibles.

➤ **Commercial et industriel**

Les installations commerciales et industrielles (C&I) telles que les usines industrielles, les exploitations minières, les centres commerciaux, les centres de logistique et de distribution ou les immeubles de bureaux commerciaux ont généralement une consommation d'énergie considérable qui nécessite l'alimentation en énergie de systèmes solaires beaucoup plus grands qui peuvent varier de plusieurs centaines de kW à plusieurs MW de capacité. Lorsque les systèmes solaires autonomes présentent un avantage particulièrement élevé en termes de coûts par rapport à l'approvisionnement énergétique existant (c.-à-d. par rapport aux générateurs diesel), certains propriétaires d'installations de C&I peuvent trouver la rentabilité de ces investissements si intéressante qu'ils chercheront à acheter la centrale solaire directement, nécessitant souvent un financement par emprunt pour réaliser l'opération. Il s'agit d'un prêt d'entreprise garanti par la pleine confiance et le financement de l'entreprise, d'un nantissement sur les actifs installés et habituellement complété par des garanties supplémentaires et des garanties personnelles fournies par les propriétaires des installations de C&I. De nombreuses IF commerciales offriront des crédits à leurs clients actuels de C&I à cette fin, mais les demandeurs de prêts au titre de la facilité de C&I sont souvent incapables ou peu disposés à fournir les garanties requises à cette fin, car leurs actifs peuvent déjà être affectés à d'autres besoins commerciaux.

3.1.2 Produits financiers pour les fournisseurs/prestataires de services

Le secteur solaire autonome reste naissant dans la plupart des marchés d'Afrique de l'Ouest et du Sahel. Les entreprises offrant des produits solaires autonomes et des services énergétiques sont donc souvent en phase de démarrage ou en début de développement. Dans l'ensemble, en nombre d'acteurs, les petits entrepreneurs autochtones sont bien majoritaires ; cependant, quelques sociétés internationales dominent la part de marché globale. La plupart des équipements sont importés avec des achats libellés en devises fortes, tandis que les ventes aux consommateurs - qu'il s'agisse d'achats directs, de location avec option d'achat ou de paiement à l'acte (PAYG) - sont presque toujours en monnaie locale. Au démarrage ou aux premiers stades de l'exploitation, les entrepreneurs locaux, bien qu'ils aient besoin de financement, ne sont généralement pas prêts à s'endetter et devraient compter davantage sur des capitaux d'amorçage et des subventions jusqu'à ce qu'ils soient en mesure de générer un premier carnet d'affaires. Une fois que les commandes commencent à se matérialiser, ces entreprises ont de plus en plus besoin de financement pour des instruments de financement par emprunt qui peuvent comprendre les éléments suivants :

➤ **Fonds de roulement**

Tous les entrepreneurs ont besoin d'un fonds de roulement pour alimenter la croissance de leur entreprise et couvrir les frais généraux de base pour les opérations, le marketing et les ventes. Dans toute l'Afrique de l'Ouest et au Sahel, il y a une pénurie de fonds de roulement pour les entreprises de tous les secteurs, et la situation n'est pas différente pour les entreprises du secteur solaire autonome. Lorsqu'ils sont disponibles, les prêts de fonds de roulement ont une durée très courte de 3 à 12 mois, doivent être garantis par des flux de trésorerie réalisables, ont des exigences de garantie difficiles à satisfaire et portent des taux d'intérêt élevés. Étant donné que leurs coûts et leurs revenus sont en monnaie locale, les entrepreneurs locaux sont mieux servis par des prêts de fonds de roulement également libellés en monnaie locale. Toutefois, en raison du coût élevé de la dette en monnaie locale, de nombreuses entreprises verront des avantages à emprunter à des taux d'intérêt beaucoup plus bas en devises fortes, car le risque perçu de fluctuations monétaires sur ces courtes périodes est relativement faible. Certaines sociétés internationales opérant dans le secteur de l'énergie solaire hors réseau en Afrique de l'Ouest peuvent préférer le financement en devises fortes au niveau des holdings offshore, en fonction de la manière dont elles ont structuré leurs filiales ou succursales locales dans la région.

➤ **Stocks et financement du commerce extérieur**

Pour honorer les commandes, les fournisseurs de systèmes solaires ont besoin d'un stock disponible. Les fournisseurs d'équipements pour le secteur hors réseau en Afrique de l'Ouest et au Sahel sont généralement peu disposés ou incapables d'offrir des conditions généreuses, exigeant souvent des acomptes dont le solde est dû en totalité au moment de la livraison. Par conséquent, ces entreprises ont grandement besoin de prêts à court terme d'une durée maximale de 12 mois pour financer l'achat de stocks. Pourtant, de tels prêts sont difficiles à obtenir pour le développement d'entreprises de produits hors réseau. Étant donné que les contrats d'achat d'équipement sont généralement libellés en devises fortes, les prêts également en devises fortes sur ces courtes durées sont souvent acceptables. Le financement du commerce par les organismes de crédit à l'exportation et les bailleurs de fonds privés peuvent également fournir de bonnes solutions, mais ces prêteurs sont souvent réticents à financer des commandes d'une valeur inférieure à quelques millions d'USD ou d'EUR.

➤ **Financement reposant sur les actifs ou sur les créances**

Une fois que les fournisseurs de systèmes solaires autonomes ont atteint un portefeuille d'installations d'exploitation PAYG, les actifs et les revenus provenant des paiements des clients peuvent être utilisés pour

financer les activités et l'expansion de l'entreprise grâce au financement par emprunt. En règle générale, une structure ad hoc est créée pour héberger le portefeuille d'actifs, qui est vendu par le fournisseur d'énergie solaire aux prêteurs. Cette forme de financement a été largement déployée en Afrique de l'Est et est également de plus en plus disponible en Afrique de l'Ouest par le biais d'une variété de fonds de dettes spécialisés axés sur la région qui se concentrent sur des financements de portefeuille de l'ordre de 1-10 millions USD.¹⁷⁰

➤ **Financement participatif**

Les plateformes de financement participatif ont joué un rôle important dans l'offre de fonds de roulement, de financement des stocks et de prêts garantis par des actifs ou des créances à plus petite échelle aux entrepreneurs de produits hors réseau. Des prêts d'une durée de deux à cinq ans ont été accordés à des entreprises locales et internationales du secteur solaire, avec un bon nombre de financements de l'ordre de 150 à 500 000 USD au Nigeria, au Ghana et en Côte d'Ivoire.¹⁷¹

¹⁷⁰ Au total, 11 fonds de dette spécialisés de ce type ont été recensés, y compris ceux qui sont gérés par : Sunfunder, responsAbility, Lendable, Sima Funds, Solar Frontier, Neot, Deutsche Bank, Triple Jump, Crossboundary, Lion's Head, Shell et Solar Connect. Seul un petit nombre d'entre eux ont des véhicules qui sont entièrement financés et qui déploient des capitaux, mais à la mi-2018, ils s'attendaient à des clôtures financières qui permettraient de dégager environ 1,5 milliard de dollars de dette hors réseau en Afrique subsaharienne d'ici mi-2019.

¹⁷¹ Les plateformes de financement les plus actives dans l'espace hors réseau ont été Kiva, TRINE, Lendahand et Bettervest, les deux dernières étant les plus axées sur l'Afrique de l'Ouest.

3.2 Aperçu des marchés financiers

3.2.1 Structure du marché

En tant que membre de l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA), le Sénégal partage une monnaie avec sept autres pays de la communauté économique, le franc CFA ouest-africain, qui est rattaché à l'euro. Au Sénégal, les IF sont régis par la Banque centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) et supervisés par la Commission bancaire de l'UEMOA. Dans cet environnement macroéconomique, le Sénégal a connu des taux d'inflation et des taux d'intérêt relativement bas, en particulier par rapport aux pays hors UEMOA. Entre 2009 et 2014, le taux d'inflation moyen des pays de l'UEMOA était d'environ 1 %, tandis que le taux d'intérêt interbancaire moyen au cours de la même période était d'environ 4 %.

Le système financier sénégalais est composé de 25 banques et de quatre institutions financières non bancaires. En 2017, les IF sénégalaise représentaient la deuxième part du marché de l'UEMOA (19,1 %), juste derrière la Côte d'Ivoire (**Tableau 47**). Les banques commerciales contrôlent 85 % des actifs du secteur bancaire, les plus grandes banques étant des filiales de banques françaises, nigérianes, marocaines et panafricaines (**Tableau 48**). Il y a également 302 IMF enregistrées avec 897 points de service physiques à travers le pays. Le secteur des IMF est en croissance malgré les défis auxquels il est confronté pour respecter les ratios prudentiels.

Tableau 47: Part de marché des institutions financières dans l'UEMOA, 2017

Pays	Nombre de banques commerciales	Nombre d'institutions financières non bancaires	Total du bilan (en millions de francs CFA)	Part de marché (%)
Benin	15	0	3,486,329	9.8%
Burkina Faso	13	4	5,198,407	14.7%
Côte D'Ivoire	28	2	11,095,578	31.2%
Guinée-Bissau	5	0	245,921	0.7%
Mali	13	3	4,501,702	12.7%
Niger	12	1	1,572,520	4.4%
Sénégal	25	4	6,788,590	19.1%

Source: UEMOA

Tableau 48: Institutions financières agréées au Sénégal, 2017¹⁷²

Banque commerciale	Capital total (en millions de FCFA)	Répartition du capital			Total du bilan (en millions de francs CFA)	Réseau (# de succursales)	Nombre de comptes
		National		Étranger			
		Public	Privé				
1. Banque pour le Commerce et l'Industrie (BCI)- Sénégal					35,810	2	417
2. Atlantic Bank of Senegal	25,003			25,003	343,268	18	71,197
3. Banque Internationale pour le Commerce et l'Industrie (BICIS)	10,000	2,490	2,060	5,450	445,122	32	116,328
4. Banque de Dakar (BDK)	22,000		470	21,530	164,449	1	1,197
5. BGFIBANK Sénégal	14,000			14,000	57,786	1	446
6. Banque de l'Habitat du Sénégal (BHS)	10,000	4,000	6,000		368,801	16	168,793
7. Banque des Institutions Mutualistes d'Afrique de l'Ouest (BIMAO)	10,000		9,975	25	30,506	3	677
8. Banque Islamique du Sénégal (BIS)	10,000	600	6,073	3,327	315,549	27	53,895
9. Banque Nationale de Développement Économique (BNDE)	11,000	2,750	3,650	4,600	141,267	11	8,114
10. Bank of Africa (BOA)	24,000		9,183	14,817	470,928	55	213,635
11. Banque Sahélo-Saharienne pour l'Investissement et le Commerce (BSIC)	23,500			23,500	125,024	14	32,966
12. Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal (CNCAS)	10,000	2,588	61	7,351	262,925	34	133,103
13. Citibank	17,549			17,549	101,380	1	247
14. CBAO Attijariwafa Bank Group	11,450	897	5,879	4,674	942,405	417	1,689,224
15. Credit of Senegal	10,000	500		9,500	167,846	8	21,025
16. Credit International	12,000		800	11,200	62,887	2	1,401
17. Coris Bank Senegal					40,255	2	2,372
18. Diamond Bank Senegal (NSIA)					182,527	8	26,773
19. Ecobank Senegal	16,777		3,275	13,502	715,755	34	237,045
20. FIRST BANK of Nigeria (FBNBANK) Senegal	13,265			13,265	30,771	3	3,095
21. Locafrique	11,500		11,500		117,135	2	
22. Orabank Senegal					154,262	7	15,715
23. Société Générale de Banques au Sénégal (SGBS)	10,000		3,513	6,487	874,345	40	226,308
24. United Bank for Africa (UBA)	15,000		1,216	13,784	245,063	10	28,046
25. WaFaCash West Africa	4,500			4,500	3,195	61	
26. Société Africaine de Crédit Automobile – SAFCA- Alios Finance					15,580	1	

Source: Commission Bancaire de l'UEMOA

¹⁷² BCEAO, 2018.

➤ Indicateurs de solidité financière du secteur bancaire

Indicateurs fondés sur les actifs: Le secteur financier reste bien capitalisé malgré un volume élevé de prêts non productifs (NPL). En 2017, la part des prêts non productifs du pays (en % du total des prêts) était de 15,5 %, ce qui est conforme à la moyenne de l'UEMOA et en baisse par rapport au pic de 20,8 % atteint en 2014 (**Tableau 49**).¹⁷³ Les portefeuilles de prêts bancaires sont souvent contrôlés par des prêts aux entreprises du secteur privé et les emprunts sous un seul nom sont élevés en raison des prêts de détail limités et du plafond réglementaire élevé pour les grands risques individuels (75 % du capital réglementaire).¹⁷⁴ Bien que la Banque mondiale prévoie que les prêts non productifs continueront de diminuer, ils demeurent un sujet de préoccupation pour le secteur bancaire.¹⁷⁵

Tableau 49: Prêts non productifs du secteur bancaire par rapport au total des prêts (%)¹⁷⁶

Indicateur	2013	2014	2015	2016	2017
NPL sur le total des prêts	19.1%	20.8%	18.8%	17.3%	15.5%
Provisions pour les NPL sur le total des NPL	55.8%	58.1%	57.9%	62.3%	59.3%
NPL nets des provisions sur le total des prêts	8.6%	9%	7.9%	6.5%	6.3%

Source: Fonds Monétaire International

➤ Indicateurs fondés sur le capital

Le système bancaire sénégalais reste en bon état, avec un ratio moyen de couverture des risques de 14,5% en 2016. Le taux de couverture est nettement supérieur à la norme régionale de 8 % et supérieur au taux net de détérioration du portefeuille de 7,7 %, ce qui permet aux banques de couvrir les créances en cours et de maintenir des provisions pour un recouvrement efficace. Le crédit augmente rapidement (**Tableau 50**) ; la BCEAO travaille avec le gouvernement du Sénégal pour mettre en œuvre des réformes visant à faciliter l'accès des PME au crédit.¹⁷⁷

Tableau 50: Indicateurs d'adéquation des fonds propres du secteur bancaire¹⁷⁸

Indicateur	2013	2014	2015	2016	2017
Capital par rapport aux actifs pondérés en fonction des risques	16.3%	16.4%	17.7%	14.8%	14.2%
Capital réglementaire par rapport à l'actif pondéré en fonction des risques	15.9%	15.9%	17.3%	14.1%	13.7%
Capital par rapport au total de l'actif	9.4%	9.1%	8.5%	7.2%	7.8%

Source: Fonds Monétaire International

¹⁷³ "Financial Sector Situation Report, Joint Annual Review (RAC), 2018, Ministry of Economy, Finance & Planning, Senegal"

¹⁷⁴ "Senegal Macro Trends Help Banks but Retail Credit Limited," Fitch Ratings; (August 2018): <https://www.african-markets.com/en/news/west-africa/senegal/senegal-macro-trends-help-banks-but-retail-credit-limited-fitch-ratings>

¹⁷⁵ "Senegal: Macro Poverty Outlook," World Bank, (October 2018): <http://pubdocs.worldbank.org/en/426881492188169591/mpo-sen.pdf>

¹⁷⁶ "IMF Country Report No. 18/211," International Monetary Fund, (July 2018): <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/07/09/Senegal-Sixth-Review-Under-the-Policy-Support-Instrument-Press-Release-Staff-Report-and-46057>

¹⁷⁷ "Senegal," World Bank, (October 2018): <http://pubdocs.worldbank.org/en/426881492188169591/mpo-sen.pdf>

¹⁷⁸ IMF, 2018.

➤ Liquidité

Bien que la liquidité du secteur bancaire se soit renforcée, elle a maintenu une variabilité d'une année sur l'autre d'environ 10 % depuis 2010 (**Tableau 51**).

Tableau 51: Liquidité du secteur bancaire

Indicateur	2013	2014	2015	2016	2017
Actifs liquides par rapport au total de l'actif	42.1%	40.8%	51%	53.4%	50%
Actifs liquides par rapport aux passifs à court terme	80.1%	76.1%	75.3%	75.2%	73.1%
Total des dépôts par rapport au total du passif	67%	66.7%	75.6%	71.6%	73.7%

Source: Fonds Monétaire International

➤ Indicateurs de revenus et de dépenses

Les indicateurs fondés sur les revenus et les charges du secteur des services bancaires aux entreprises sont présentés au **Tableau 52**.

Tableau 52: Indicateurs de rentabilité du secteur bancaire

Indicateur	2013	2014	2015	2016	2017
Rendement de l'actif après impôts	1.3%	0.6%	0.9%	0.9%	1.7%
Rendement des capitaux propres après impôts	13.7%	6.8%	9.3%	9.6%	17.4%
Produit brut bancaire / Charges hors intérêts	66.5%	69.3%	69.7%	70.3%	67.4%
Charges de personnel / Charges hors intérêts	36.3%	32.9%	33.2%	33.0%	33.7%

Source: Fonds Monétaire International

➤ Répartition du crédit par secteur

En 2016, environ la moitié du crédit dans l'économie était consacrée aux services, aux transports et aux communications, suivis du commerce de détail et de gros et de l'industrie (**Tableau 53**).¹⁷⁹

Tableau 53: Répartition du crédit par secteur

Secteur	2013	2014	2015	2016
Industriel	25.5%	23.1%	19.8%	21.2%
Commerce de détail et de gros	23.8%	23.7%	21.9%	25.3%
Services, transports et communications	35.9%	41.0%	38.7%	46.3%

Source: Fonds Monétaire International

¹⁷⁹ IMF, 2018.

3.2.2 Inclusion financière

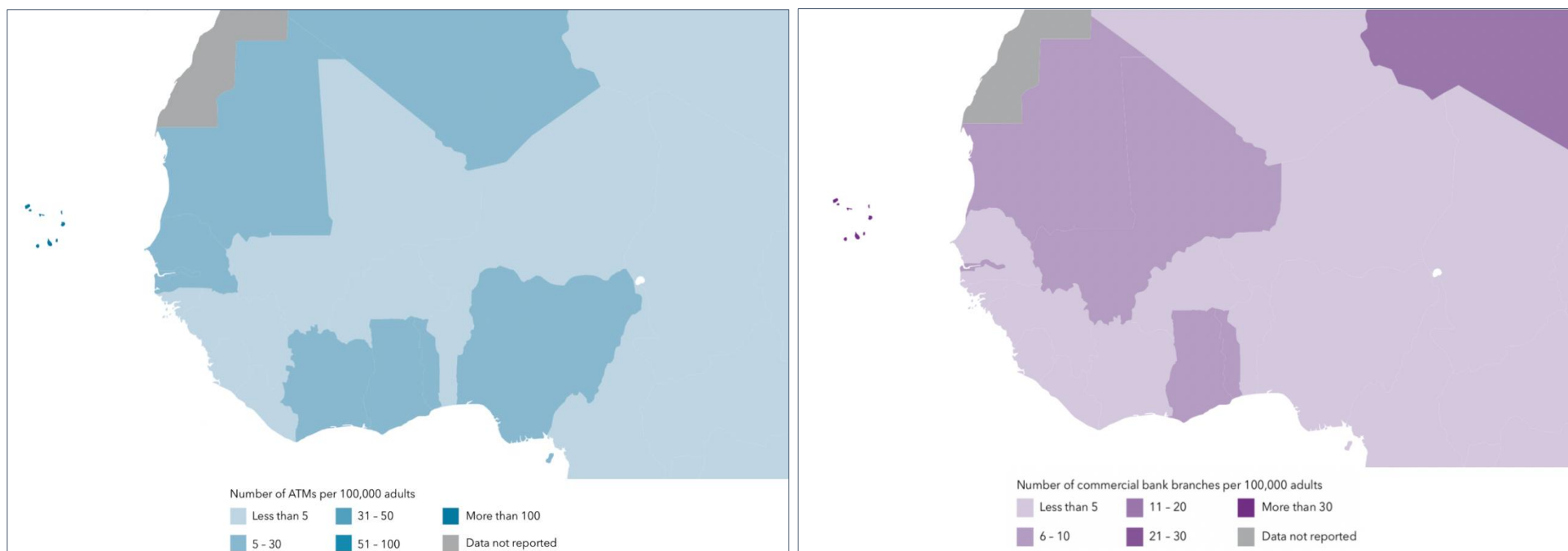
➤ Accès aux services financiers

L'accès aux services financiers représente un défi permanent en Afrique de l'Ouest et au Sahel. Dans l'ensemble, environ les trois quarts de la population de la région restent financièrement exclus, n'ayant pas accès aux services bancaires et financiers par le biais des institutions formelles (**Figure 38**).¹⁸⁰ Il y a cependant des signes notables de progrès. Entre 2011 et 2017, la part de la population couverte par les institutions financières formelles a augmenté de près de 10 %.¹⁸¹ De nombreux pays de la région, dont le Sénégal, ont également enregistré une forte augmentation du nombre de détenteurs de comptes d'argent mobile (**Figure 39**) et du volume des transactions (**Figure 40**).

¹⁸⁰ "Le secteur bancaire en Afrique De l'inclusion financière à la stabilité financière," European Investment Bank, (October 2018): https://www.eib.org/attachments/efs/economic_report_banking_africa_2018_fr.pdf

¹⁸¹ Demircuc-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., and Hess, J., "The Global Findex Database 2017: Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution," World Bank, (2017): <http://documents.worldbank.org/curated/en/332881525873182837/pdf/126033-PUB-PUBLIC-pubdate-4-19-2018.pdf>

Figure 38: DAB et succursales de banques commerciales pour 100 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel, 2017¹⁸²

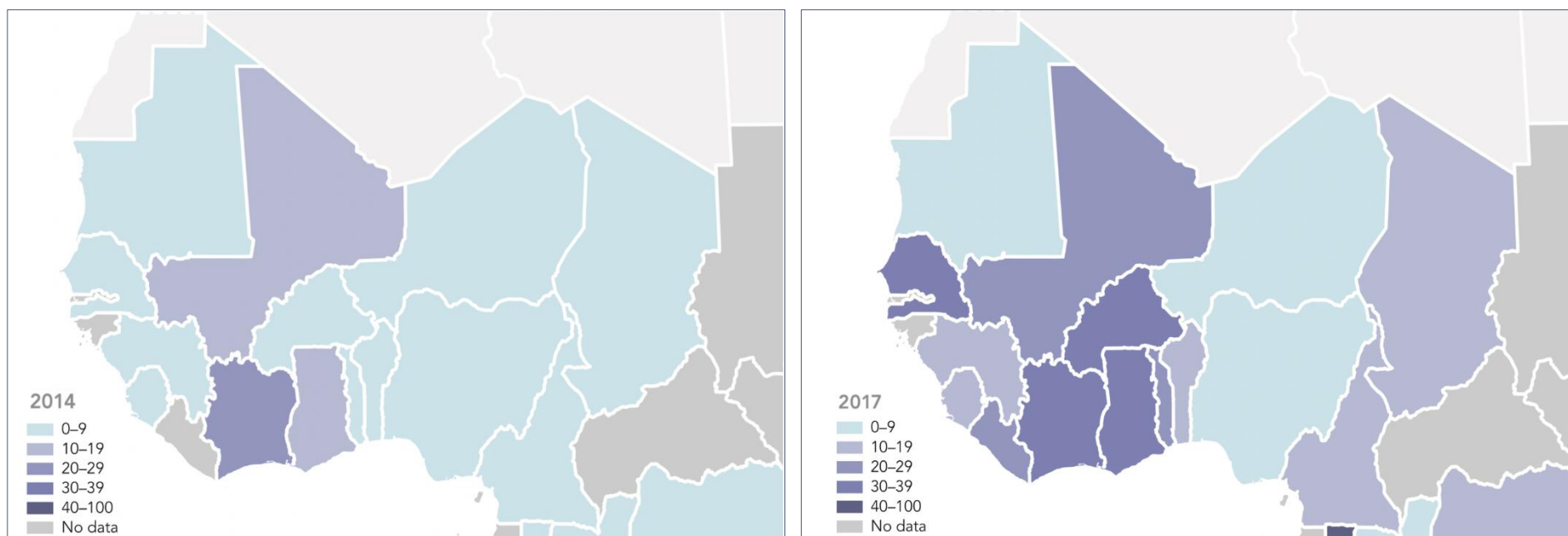


Source: Fonds Monétaire International

La **Figure 38** montre le nombre de guichets automatiques (à gauche) et d'agences de banques commerciales (à droite) pour 100 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel. La teinte du pays correspond à l'importance de l'indicateur ; plus la teinte est foncée, plus la valeur est élevée. En 2017, la Côte d'Ivoire, le Ghana, la Mauritanie, le Niger, le Nigeria, le Sénégal et le Togo avaient un nombre relativement plus élevé de guichets automatiques bancaires pour 100 000 adultes par rapport au reste de la région, tandis que la Gambie, le Ghana, le Mali, la Mauritanie et le Togo avaient un nombre relativement élevé d'agences bancaires commerciales pour 100 000 adultes. Le Cap-Vert s'est classé au-dessus de tous les pays de la région pour ces deux indicateurs.

¹⁸² International Monetary Fund – Financial Access Survey: <http://data.imf.org/?sk=E5DCAB7E-A5CA-4892-A6EA-598B5463A34C&slid=1460054136937>

Figure 39: Part d'adultes disposant d'un compte d'argent mobile en Afrique de l'Ouest et au Sahel (%), 2014 et 2017¹⁸³



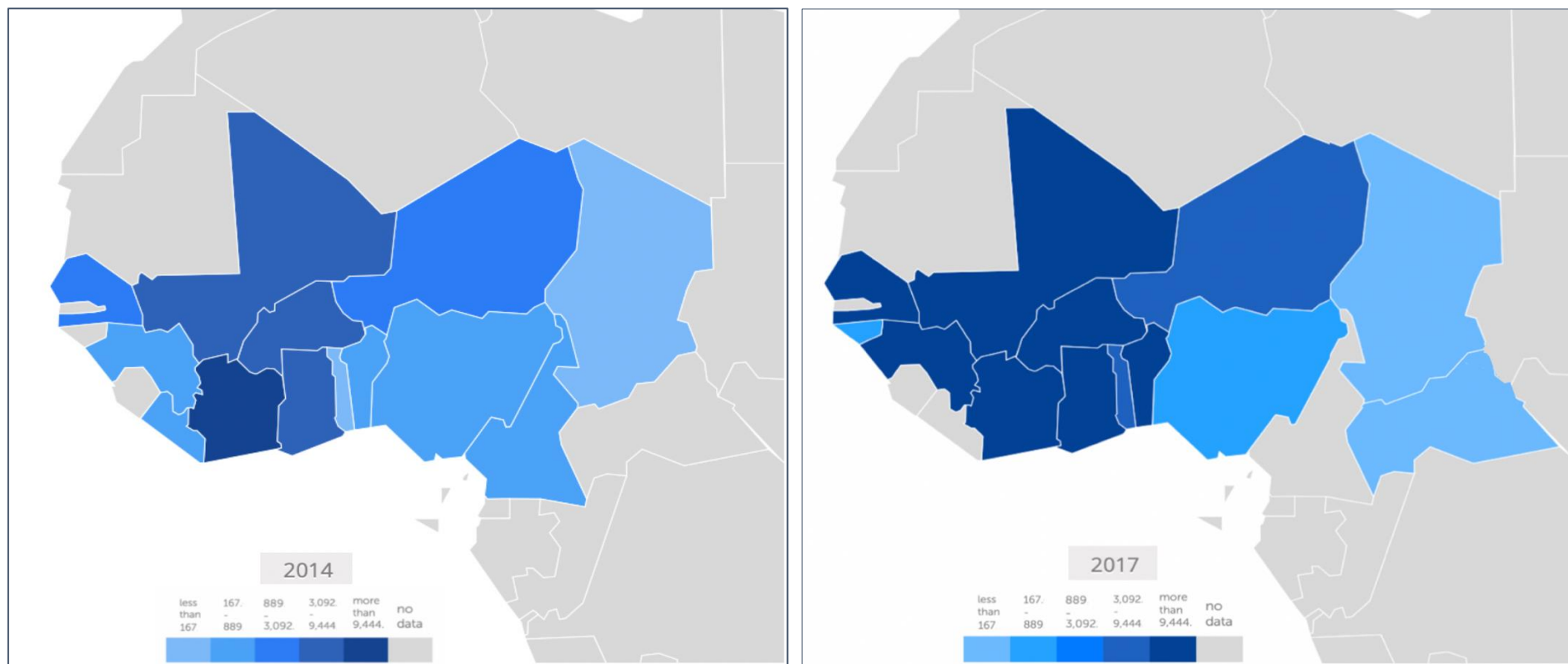
NB : Les cartes excluent le Cap Vert (pas de données)

Source: Banque Mondiale

La **Figure 39** montre l'augmentation de la proportion d'adultes (%) possédant un compte d'argent mobile en Afrique de l'Ouest et au Sahel entre 2014 et 2017. La teinte du pays correspond à l'importance de l'indicateur ; plus la teinte est foncée, plus la valeur est élevée. En 2017, la proportion d'adultes détenant un compte d'argent mobile était d'environ 33 % au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire et au Sénégal, et de 39 % au Ghana. Entre 2014 et 2017, la possession de comptes d'argent mobile a également augmenté de manière significative au Bénin, au Cameroun, au Tchad, en Guinée, au Mali, en Sierra Leone et au Togo, tandis que la croissance de la possession de comptes était plus lente au Niger, au Nigeria et en Mauritanie. Il n'y avait aucune donnée ou des données insuffisantes pour évaluer la possession de comptes au Cap-Vert, en République centrafricaine, en Gambie, en Guinée-Bissau, en Guinée-Bissau et au Libéria.

¹⁸³ Demirguc-Kunt et al., 2017.

Figure 40: Transactions d'argent mobile pour 1 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel, 2014 et 2017¹⁸⁴



Les cartes excluent le Cap Vert (pas de données)

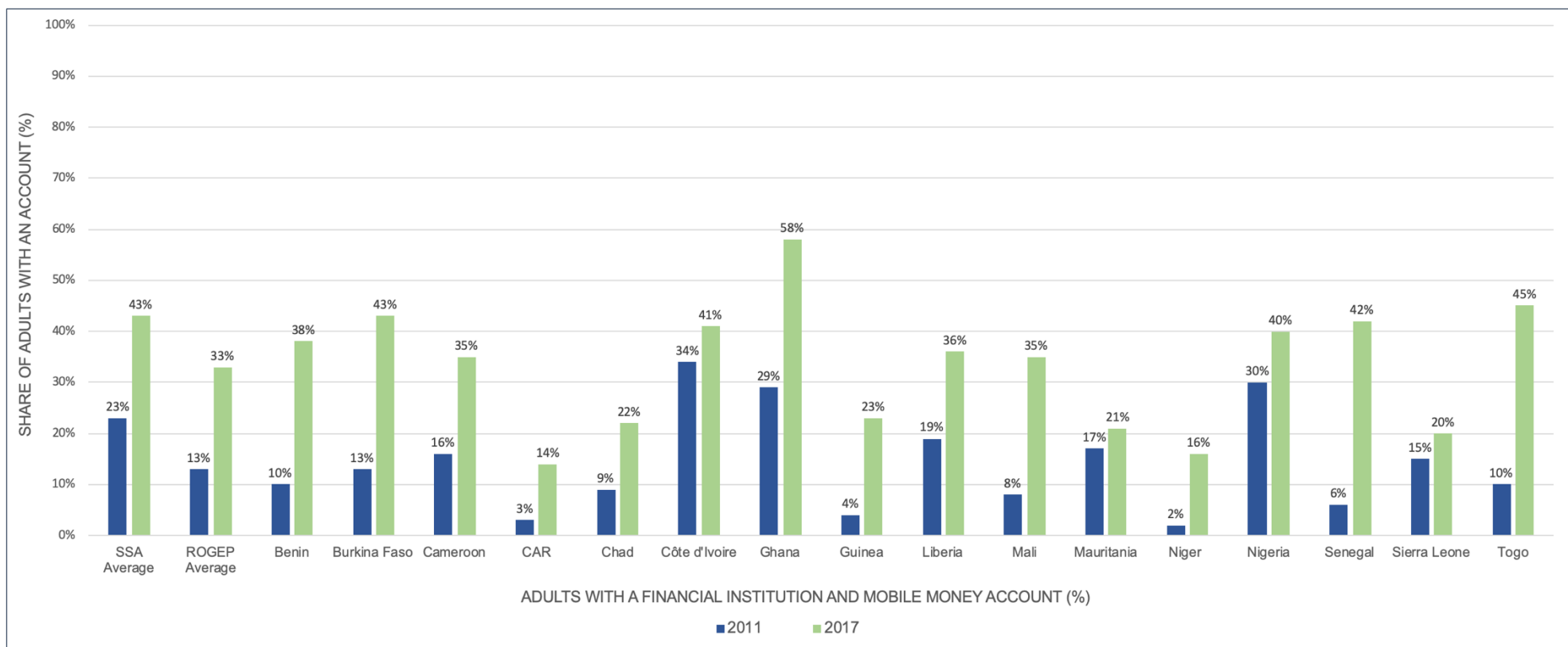
Source: Fonds Monétaire International

La **Figure 40** montre l'augmentation du nombre de transactions d'argent mobile en Afrique de l'Ouest et au Sahel entre 2014 et 2017. La teinte du pays correspond à l'importance de l'indicateur ; plus la teinte est foncée, plus la valeur est élevée. Entre 2014 et 2017, le volume des transactions de monnaie mobile a sensiblement augmenté au Bénin, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, au Ghana, en Guinée, au Mali, au Mali, au Niger, au Sénégal et au Togo, tandis que la croissance du volume des transactions a été plus faible au Nigeria et au Tchad. Il n'y avait aucune donnée ou des données insuffisantes pour évaluer le volume des transactions au Cap-Vert, au Cameroun, en Gambie, en Guinée-Bissau, au Libéria, en Mauritanie, en République centrafricaine, en Sierra Leone et au Cameroun.

¹⁸⁴ International Monetary Fund – Financial Access Survey: <http://data.imf.org/?sk=E5DCAB7E-A5CA-4892-A6EA-598B5463A34C&slid=1460054136937>

En 2017, 42 % de la population adulte du Sénégal avait un compte dans une institution financière ou chez un fournisseur de services monétaires mobiles, contre 6 % en 2011. En 2017, le pays avait l'un des taux d'inclusion financière les plus élevés d'Afrique de l'Ouest et du Sahel, soit 9 % de plus que la moyenne régionale, presque équivalente à la moyenne de l'Afrique subsaharienne (**Figure 41**).

Figure 41: Part des adultes ayant accès aux services financiers en Afrique de l'Ouest et au Sahel (%), 2011 et 2017¹⁸⁵



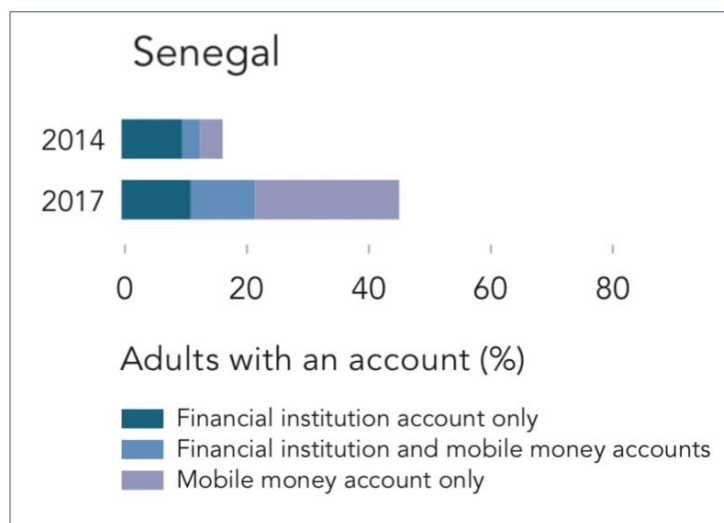
NB: à l'exclusion du Cap-Vert, de la Guinée-Bissau et de la Gambie (aucune donnée) ; les données pour la Côte d'Ivoire portent sur les années 2014 et 2017.

Source: Banque Mondiale

¹⁸⁵ Demirguc-Kunt et al., 2017.

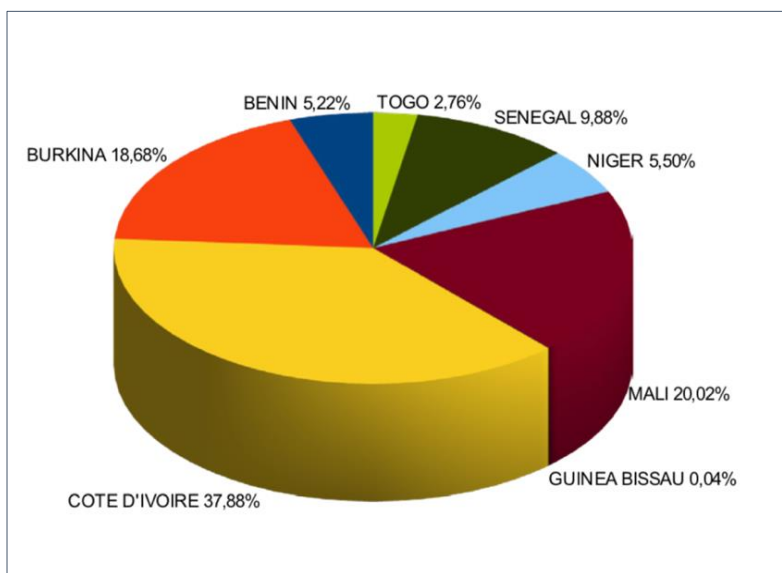
L'inclusion financière s'est considérablement améliorée au Sénégal ces dernières années, principalement grâce à la prolifération des services monétaires mobiles (**Figure 42**). En 2016, le Sénégal occupait le troisième rang pour le nombre d'abonnements (4,4 millions) et représentait le quatrième marché monétaire mobile de la zone UEMOA, avec environ 10 % du volume total des transactions monétaires mobiles (**Figure 43**).

Figure 42: Propriété de comptes par les institutions financières¹⁸⁶



Source: Banque mondiale

Figure 43: Marché de la monnaie mobile dans l'UEMOA - Pourcentage du volume des transactions par pays, 2016¹⁸⁷



Source: BCEAO

¹⁸⁶ Demircuc-Kunt et al., 2017.

¹⁸⁷ "Overview of Mobile Financial Services Data in the West African Economic and Monetary Union in 2016," BCEAO, (2016): https://www.bceao.int/sites/default/files/inline-files/3etat_des_services_financiers_uemoa_2016_anglais_.pdf

Le Sénégal est en train d'élaborer une stratégie nationale d'inclusion financière, principalement par la promotion de plusieurs interventions ciblées et programmes de rehaussement de crédit. Le Gouvernement sénégalais a également l'intention de s'appuyer sur les politiques d'inclusion financière menées au niveau régional. En 2016-2017, la BCEAO, en partenariat avec le Fonds d'équipement des Nations Unies et le FMI, a organisé une série de réunions de haut niveau avec les principaux législateurs ouest-africains pour élaborer une politique régionale et un cadre stratégique visant à améliorer l'inclusion financière. Enfin, le Conseil des ministres de l'Union monétaire ouest-africaine a adopté un plan d'action visant à élargir l'accès aux services financiers à 75% de la population adulte de l'UEMOA sur une période de cinq ans. La mise en œuvre de cette stratégie devrait bénéficier du soutien financier de diverses IFD ainsi que de l'assistance technique de la Banque mondiale.¹⁸⁸

La généralisation de la possession de téléphones mobiles (**Figure 18**), la croissance rapide de l'utilisation de l'Internet mobile (**Figure 17**) et l'étendue de la couverture du réseau (**Figure 33**) ont entraîné la prolifération des services et plateformes de monnaie mobile dans le pays. Ces dynamiques augmentent collectivement l'utilisation des services bancaires mobiles, élargissent l'accès global aux services financiers et favorisent l'inclusion financière au Sénégal. La technologie de l'argent mobile joue également un rôle crucial dans l'application de solutions solaires hors réseau, en particulier pour les systèmes de paiement PAYG qui reposent sur l'interopérabilité entre les services financiers numériques et les dispositifs solaires autonomes.

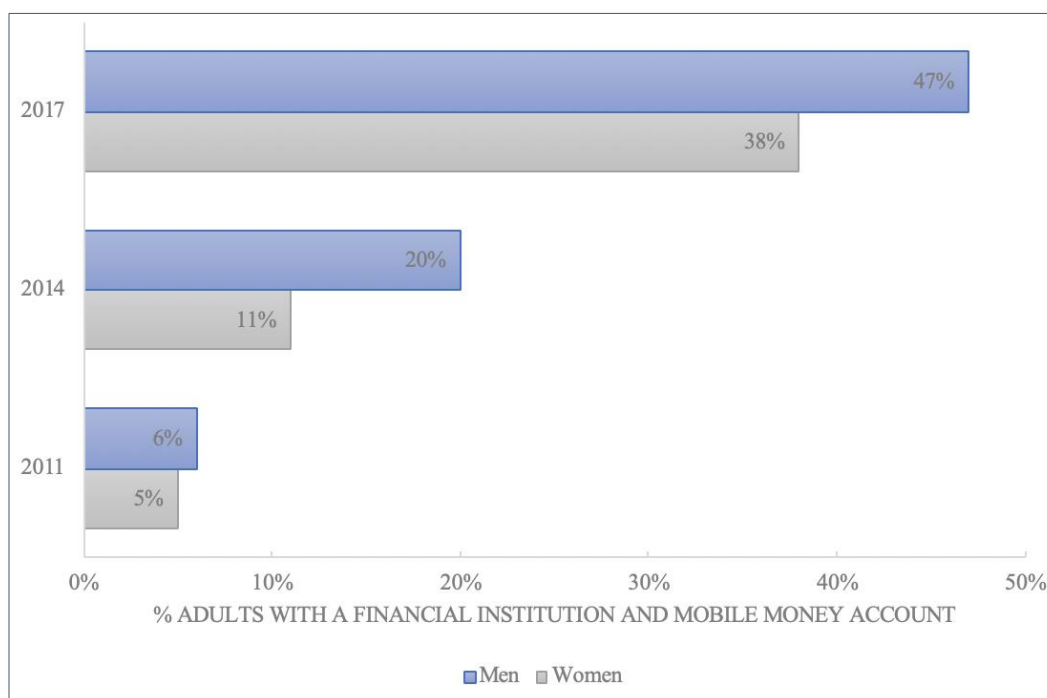
➤ Genre et inclusion financière des femmes

Selon les données de l'enquête Global Findex 2017 de la Banque mondiale - qui examine, entre autres, le degré d'inclusion financière en Afrique subsaharienne - les femmes de la région sont environ 10% moins susceptibles que les hommes d'avoir un compte dans une institution financière ou chez un fournisseur de services monétaires mobiles. Un écart similaire existe également au Sénégal (**Figure 44**), où les femmes sont victimes d'exclusion financière principalement en raison de sources de revenus faibles ou irrégulières et d'un accès limité à la terre et au crédit. En termes absolus, l'écart entre les sexes au Sénégal est resté stable depuis 2014, bien que le nombre de femmes ayant un compte bancaire ait augmenté presque deux fois plus vite que celui des hommes.

Des études ont montré qu'une plus grande inclusion financière peut considérablement autonomiser les femmes en augmentant l'épargne, en réduisant les niveaux d'inégalité et en améliorant le pouvoir de décision au sein du ménage. Les programmes, les politiques et les cadres réglementaires gouvernementaux sont donc essentiels pour surmonter les obstacles auxquels les femmes sont confrontées et favoriser les progrès globaux vers l'inclusion financière.¹⁸⁹

¹⁸⁸ "West African Economic and Monetary Union: Common Policies of Member Countries," International Monetary Fund, (April 2018): <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/04/25/West-African-Economic-and-Monetary-Union-WAEMU-Common-Policies-for-Member-Countries-Press-45815>

¹⁸⁹ El-Zoghbi, M., "Measuring Women's Financial Inclusion: The 2017 Findex Story," Consultative Group to Assist the Poor (CGAP), (30 April 2018): <https://www.cgap.org/blog/measuring-womens-financial-inclusion-2017-findex-story>

Figure 44: Inclusion financière - L'écart entre les sexes au Sénégal¹⁹⁰

Source: Banque Mondiale

L'expansion des services financiers numériques, en particulier l'argent mobile, a créé de nouvelles opportunités pour mieux servir les femmes, la population à faible revenu et d'autres groupes qui sont traditionnellement exclus du système financier formel. Plus de 80% des points d'accès aux services financiers dans le pays appartiennent à des opérateurs de réseaux mobiles, tandis que les points d'accès à l'argent mobile ont augmenté de 37% entre 2017 et 2018. Toutes les régions du Sénégal ont connu une croissance de l'argent mobile, ce qui indique l'impact généralisé des opérateurs de réseaux mobiles dans tout le pays. En termes de nombre de nouveaux points d'accès, les trois régions les plus peuplées ont connu la plus forte croissance, Dakar ayant ajouté plus de 1 100 nouveaux points d'accès grâce uniquement à la monnaie mobile.¹⁹¹

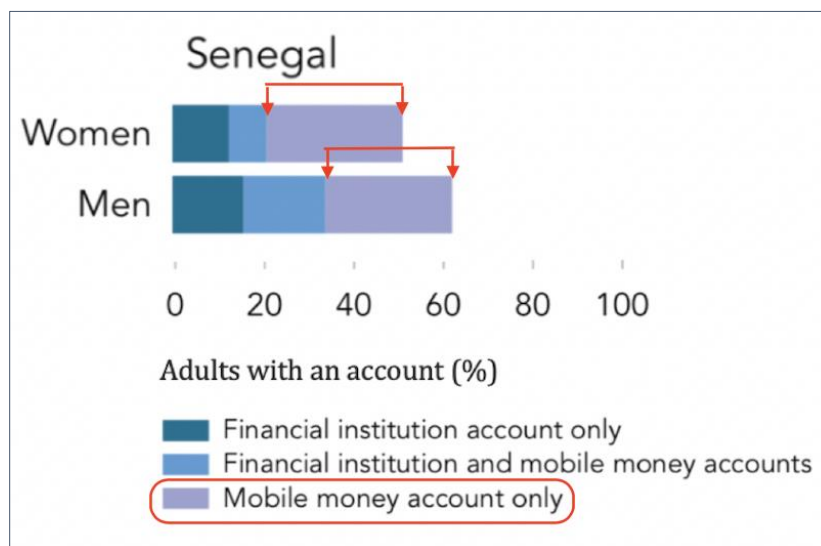
En outre, il y a des signes préliminaires que l'argent mobile pourrait également contribuer à combler l'écart entre les sexes en matière d'inclusion financière. Au Sénégal, les hommes sont presque deux fois plus susceptibles que les femmes d'avoir un compte dans une institution financière - mais les femmes sont tout aussi susceptibles que les hommes d'avoir uniquement un compte d'argent mobile (**Figure 45**).¹⁹²

¹⁹⁰ Demircuc-Kunt et al., 2017.

¹⁹¹ Mobile Money and Digital Financial Inclusion in Senegal, UNCDF, (June 2017): <http://www.uncdf.org/article/2529/mobile-money-and-digital-financial-inclusion-senegal>

¹⁹² Ibid.

Figure 45: Écart entre les sexes dans l'argent mobile, 2017



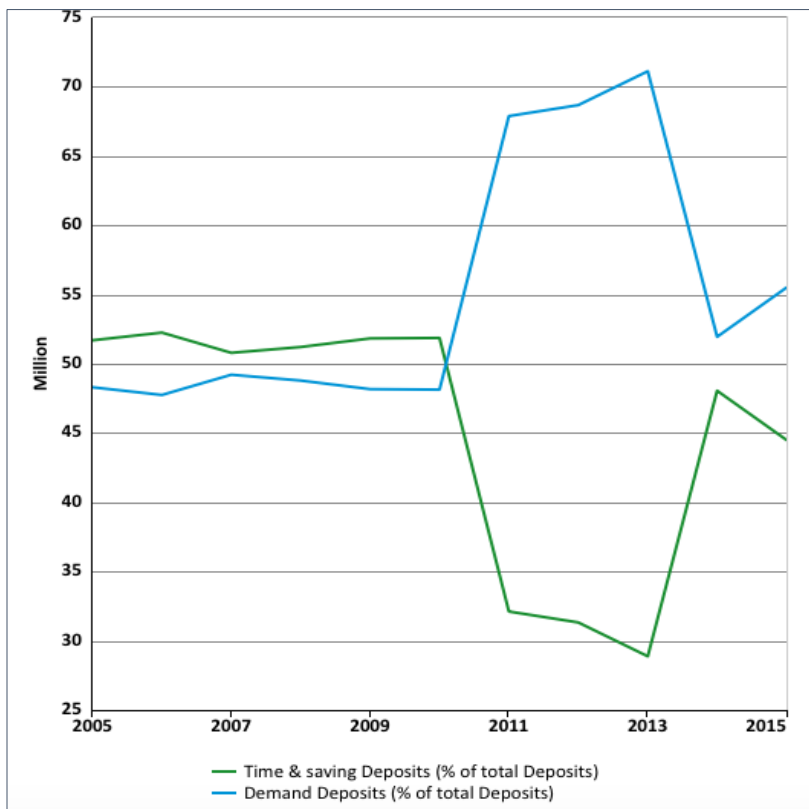
Source: Banque Mondiale

3.2.3 Contexte des prêts commerciaux

➤ Structure des échéances des dépôts bancaires et de crédit

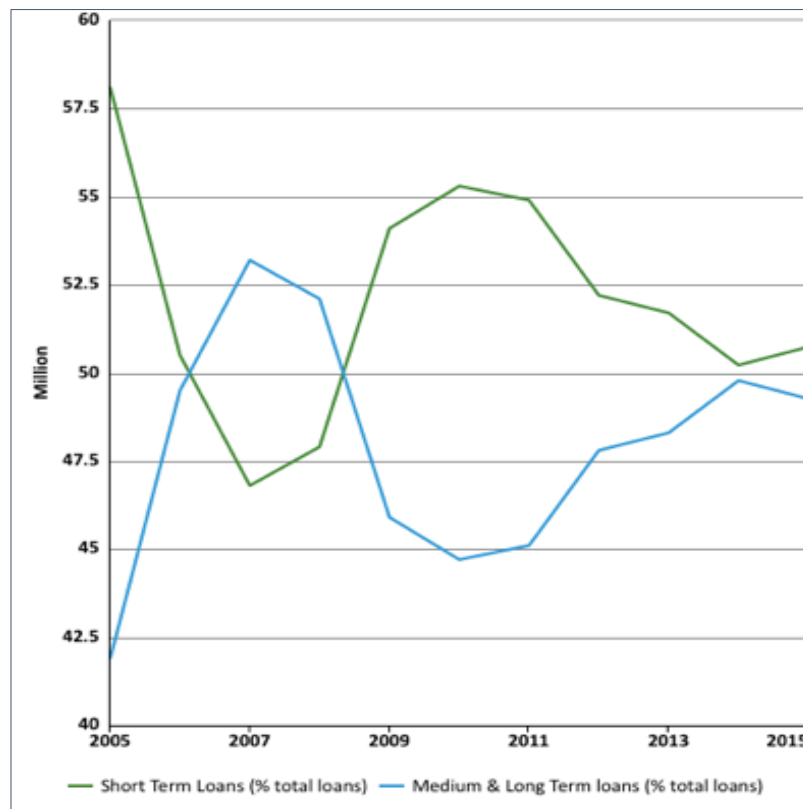
En moyenne, les prêts à court terme sont le principal moyen de crédit dans les pays de l'UEMOA. Sur une base annuelle, le financement fourni par les prêts à court terme dépasse de 386 milliards de FCFA (665 millions USD) celui des prêts à moyen et long terme. La **Figure 46** illustre la structure des échéances des dépôts en pourcentage du total des dépôts dans le temps (2005-2015) et la **Figure 47** la maturité des prêts à court, moyen et long terme en pourcentage des prêts totaux dans le temps (2005-2016).

Figure 46: Structure des échéances des dépôts



Source: Banque Africaine de Développement

Figure 47: Structure des échéances des prêts



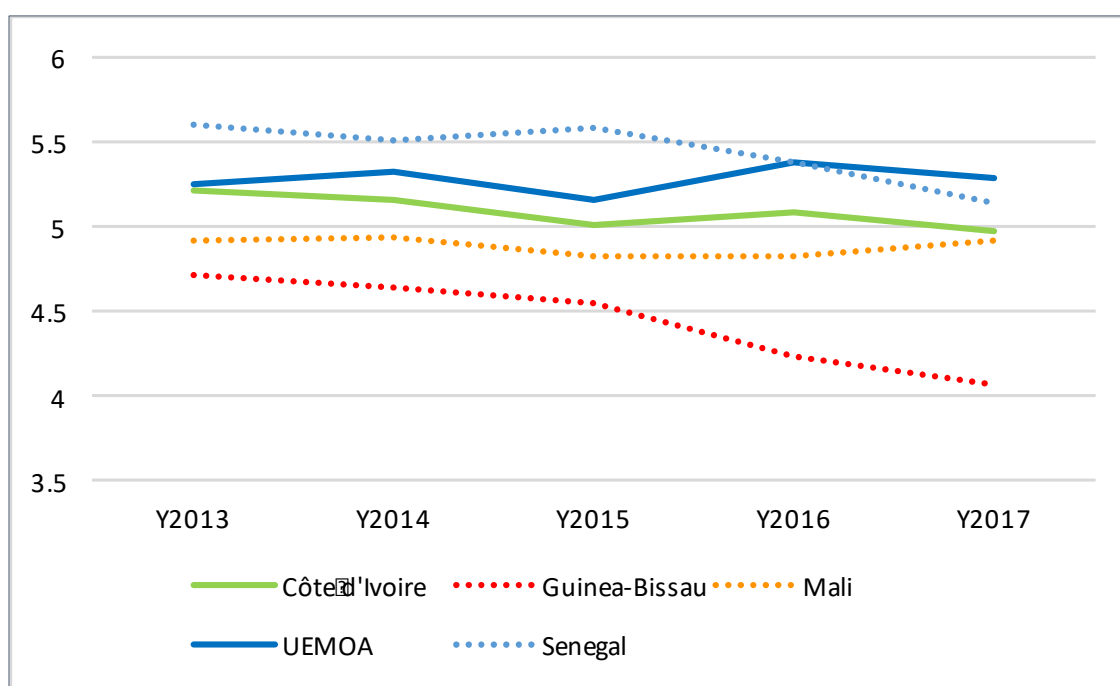
Source : Banque Africaine de Développement

➤ **Taux d'intérêt**

Le Sénégal fait partie de l'UEMOA et sa politique monétaire est liée à la politique monétaire régionale de la BCEAO. La politique monétaire régionale de la BCEAO dépend fortement de deux types d'opérations de libre marché : 1) refinancement d'une semaine et 2) refinancement d'un mois, à taux variable.¹⁹³ En 2017, les taux moyens pondérés de refinancement à un mois et à une semaine ont été en moyenne de 3,75 %. Le taux de référence central de la BCEAO, ou taux de la banque centrale, s'est maintenu autour de 2.5 % depuis 2013, tandis que le taux de la facilité de prêt marginal a oscillé autour de 4.5 % ces dernières années.¹⁹⁴

Les taux des dépôts au Sénégal ont été en moyenne les plus élevés dans l'UEMOA de 2013 à 2017 (**Figure 48**), tandis que les taux des prêts ont été en moyenne les plus bas (**Figure 49**).

Figure 48: Taux d'intérêt sur les dépôts (%)

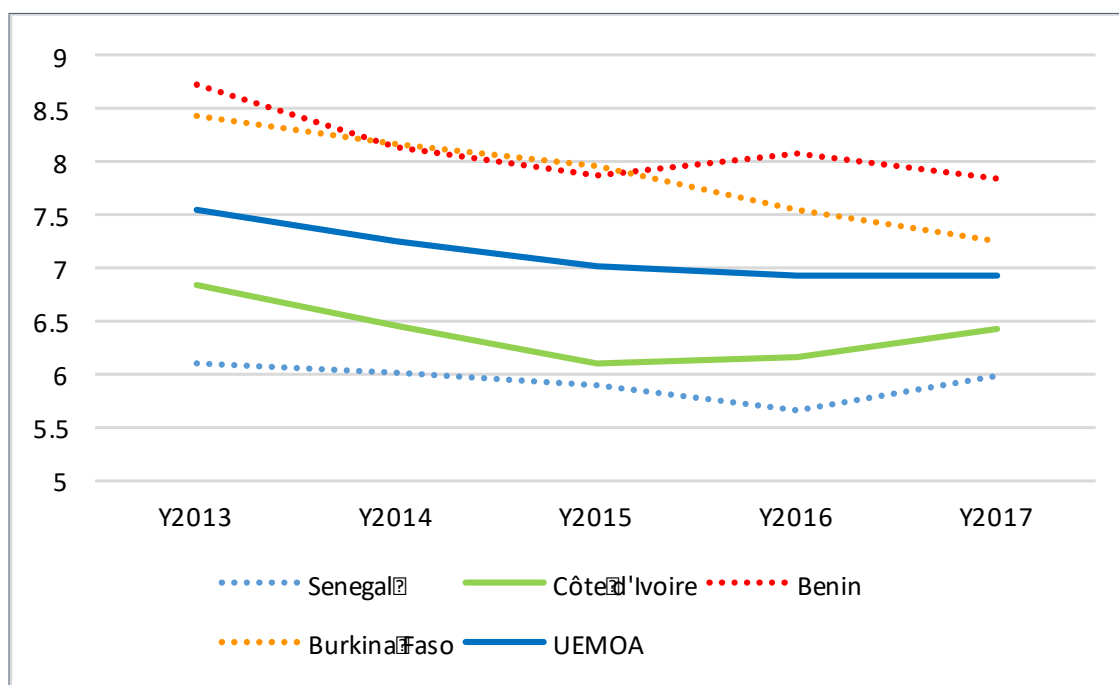


Source: BCEAO

¹⁹³ "Côte d'Ivoire: Country Report No. 18/182," International Monetary Fund, (June 2018): <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/06/25/Côte-d-Ivoire-Staff-Report-for-the-2018-Article-IV-Consultation-and-Third-Reviews-Under-the-46008>

¹⁹⁴ Ibid.

Figure 49: Taux d'intérêt sur les prêts (%)



Source: BCEAO

➤ Marché des changes

En tant qu'État membre de l'UEMOA, la monnaie du Sénégal, le franc CFA, est rattachée à l'euro. La BCEAO suit donc la politique monétaire de la Banque centrale européenne, qui fixe effectivement les taux d'intérêt pour la zone franc CFA. Ce système d'ancrage des taux de change limite la capacité des États membres à réagir rapidement aux chocs. Dans le même temps, les pays de la zone CFA ont survécu à l'effondrement récent des prix du pétrole et des matières premières sans souffrir de l'effondrement monétaire, de l'inflation et des difficultés budgétaires comme les autres pays d'Afrique de l'Ouest. D'une manière générale, la zone monétaire du franc CFA surclasse systématiquement les autres pays d'Afrique subsaharienne en termes de taux d'inflation et de stabilité macroéconomique globale.

Le franc CFA est adossé à une garantie du Trésor public français pour la convertibilité du franc CFA en euros au taux de change fixe de la Bourse de Paris. Cela assure la stabilité et la crédibilité de la monnaie. La monnaie commune accélère également les échanges commerciaux en éliminant les opérations de change entre les États membres. Il s'agit des huit membres de l'UEMOA ainsi que des six pays de la Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale (CEMAC). Au niveau régional, il est prévu de mettre en œuvre une monnaie unique dans toute l'Afrique de l'Ouest d'ici 2020, bien qu'il y ait de nombreux obstacles à surmonter avant que ce degré de convergence macroéconomique puisse être atteint.¹⁹⁵

¹⁹⁵ Liedong, T., "Could West Africa introduce a single currency?" CNN, (August 8, 2017): <https://www.cnn.com/2017/08/08/africa/single-currency-west-africa/index.html>

Tableau 54: Taux de change officiel (CFA-USD)¹⁹⁶

Taux de change	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Fin de la période	475.64	540.28	602.51	622.29	546.95	572.89
Moyenne de la période	494.04	494.41	591.45	593.01	582.09	555.72

Source: Fonds monétaire international

➤ Exigences en matière de garantie

Un problème courant au sein de l'Union économique et monétaire ouest-africaine est la médiocrité des procédures judiciaires concernant l'enregistrement et le recouvrement des garanties, ainsi que le manque d'informations disponibles sur le crédit de l'emprunteur. Par conséquent, la plupart des banques commerciales exigent des montants élevés de garanties afin d'atténuer le risque de crédit à la consommation. En conséquence, la majorité des entreprises sénégalaises ne sont pas en mesure d'obtenir des prêts en raison du coût élevé du crédit, de l'insuffisance des fonds offerts, de la courte échéance des prêts et/ou du montant des garanties requises.

➤ Supervision bancaire

Le cadre réglementaire financier des entreprises est déterminé par la législation de l'UEMOA et de l'Organisation pour l'Harmonisation en Afrique du Droit des Affaires (OHADA). En 2016, le Conseil des ministres de l'UEMOA a adopté des mesures visant à mettre en œuvre les règles de Bâle II et de Bâle III dans l'Union monétaire, afin de préserver davantage la résilience du secteur bancaire en augmentant les exigences de fonds propres et en contrôlant les profils de risque. Par ailleurs, la BCEAO a adopté des règlements visant à créer des Bureaux d'Information sur le Crédit (BIC) au sein de l'union monétaire, qui ont été conçus pour réduire l'asymétrie d'information entre clients et banques en fournissant des informations économiques et financières aux clients.

La banque centrale a également mis en œuvre des règlements pour améliorer sa capacité d'appliquer les règlements existants. Les instructions portaient sur la mise en place de systèmes d'audit interne, de systèmes d'audit de conformité et d'administration provisoire pour les BIC. Ces dispositions définissent également les sanctions applicables aux BIC et fixent les montants nécessaires à la constitution d'une réserve spéciale pour assurer leur viabilité à long terme. Des systèmes et procédures de rapport ont également été mis en place pour assurer la fiabilité et la ponctualité des états financiers des établissements de crédit. Le Sénégal a adopté cette réglementation en 2016.

3.2.4 Prêts au secteur solaire photovoltaïque hors réseau

Bien qu'il existe plusieurs programmes et initiatives financés par des donateurs et des IFD qui ont fourni un financement pour soutenir le développement du marché sénégalais des OGS, ces fonds n'ont pas été acheminés par l'intermédiaire des banques commerciales locales ou des IMF pour financer le secteur. ROGEP est donc une initiative pionnière dans le pays, puisqu'elle s'efforce de stimuler les prêts pour les OGS par le biais d'un engagement avec les partenaires financiers locaux. Les institutions financières locales sont de plus en plus conscientes des possibilités qu'offre le domaine du hors réseau, et les entretiens avec les institutions financières ont révélé leur volonté de participer au financement du secteur.

¹⁹⁶ International Financial Statistics (IMF): <http://data.imf.org/?sk=4C514D48-B6BA-49ED-8AB9-52B0C1A0179B>

2.5.3.1 Programmes d'appui aux institutions financières pour les prêts dans le solaire hors réseau

➤ **USAID Climate Economic Analysis for Development, Investment, and Resilience (CEADIR)**

Le CEADIR s'est déroulé de 2016 à 2018. L'objectif du programme était de renforcer la capacité des institutions financières à accorder des prêts en faveur de l'énergie propre dans huit pays d'Afrique de l'Ouest (Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée, Libéria, Niger, Nigeria, Sénégal et Sierra Leone) en relevant leurs défis communs en développant la capacité du personnel des banques à accorder des prêts pour diverses technologies et modèles commerciaux liés aux énergies propres et à adapter leur soutien au contexte spécifique de chaque pays. Le CEADIR a mobilisé les banques locales en organisant un séminaire national sur les mini-réseaux solaires et les mini-réseaux autonomes, qui a été complété par une assistance technique individuelle pour aider les banques à élaborer des stratégies de prêt d'énergie propre. Cinq IF locales au Sénégal ont participé au programme : CNCAS, ORABANK, BHS, Crédit du Sénégal et CORIS Bank.¹⁹⁷

➤ **AFD Sustainable Use of Natural Resources and Energy Finance (SUNREF)**

SUNREF est une ligne de crédit accordée par l'AFD aux institutions financières et à leurs clients pour financer des projets d'énergie propre. SUNREF comprend des facilités d'assistance technique et de crédit pour fournir aux banques le financement à long terme nécessaire pour surmonter les obstacles financiers rencontrés par les promoteurs de projets. Le programme est ouvert aux entreprises qui cherchent à obtenir un accès plus facile au financement vert et aux banques qui cherchent à développer leur portefeuille de financement vert. En 2014, Orabank, la Société Générale et l'AFD ont signé un accord de partenariat pour le lancement du programme SUNREF Afrique de l'Ouest, qui met à disposition des banques de l'UEMOA (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Guinée-Bissau, Mali, Niger, Sénégal et Togo) un crédit de 30 M€ (19,6 milliards CFA). SUNREF est actif au Sénégal depuis 2014 et a soutenu plusieurs projets, dont beaucoup utilisent une technologie solaire autonome.¹⁹⁸

2.5.3.2 Principaux obstacles aux prêts dans le solaire hors réseau

➤ **Connaissance insuffisante du secteur de l'énergie solaire hors réseau**

Comme sur d'autres marchés africains, la plupart des institutions financières locales au Sénégal ne sont pas familières avec les prêts à des projets et entreprises du solaire hors réseau et ont une compréhension limitée du secteur naissant. Au cours des entrevues avec les intervenants, bon nombre d'IF ont fait état d'un manque d'expertise en matière d'évaluation des risques liés aux OGS et de structuration et d'élaboration de produits personnalisés pour le secteur. Bien que des programmes tels que CEADIR et SUNREF aient soutenu les institutions financières participantes, il subsiste un écart important dans la capacité locale globale. Presque toutes les IF interrogées ont souligné qu'une assistance technique serait nécessaire pour faciliter les prêts dans le solaire hors réseau.

➤ **Structure des échéances des financements de la Banque**

La part importante des dépôts à court terme limite la capacité des banques d'offrir du financement à plus long terme aux consommateurs, ce qui est nécessaire pour accélérer la croissance du marché des OGS. Les modèles de location avec option d'achat et de paiement PAYG réduisent les barrières à l'entrée pour les consommateurs en permettant de petits paiements différentiels pour l'électricité, qui sont plus abordables, plutôt que d'exiger un coût initial élevé pour l'installation et le service.

¹⁹⁷ "Market Assessment Report on Clean Energy: Senegal," USAID Climate Economic Analysis for Development, Investment and Resilience (CEADIR), (June 2018): <https://www.climatelinks.org/resources/renewable-energy-lending-west-africa>

¹⁹⁸ SUNREF West Africa – Projects: <https://www.sunref.org/en/projet/un-supermarche-ameliore-son-modele-energetique-au-senegal/>

➤ **Faible crédit au secteur privé**

Le crédit des banques commerciales au secteur privé reste faible et continue d'entraver le développement du secteur des OGS. Comme indiqué à la **section 3.2.2**, l'accès au financement demeure un obstacle majeur dans le pays. L'utilisation des emprunts bancaires pour le fonds de roulement et l'investissement est extrêmement faible. Cela empêche les entreprises du secteur solaire d'investir dans la croissance de leurs activités et l'expansion de leurs opérations.

➤ **Manque d'antécédents en matière de crédit et exigences élevées en matière de garantie**

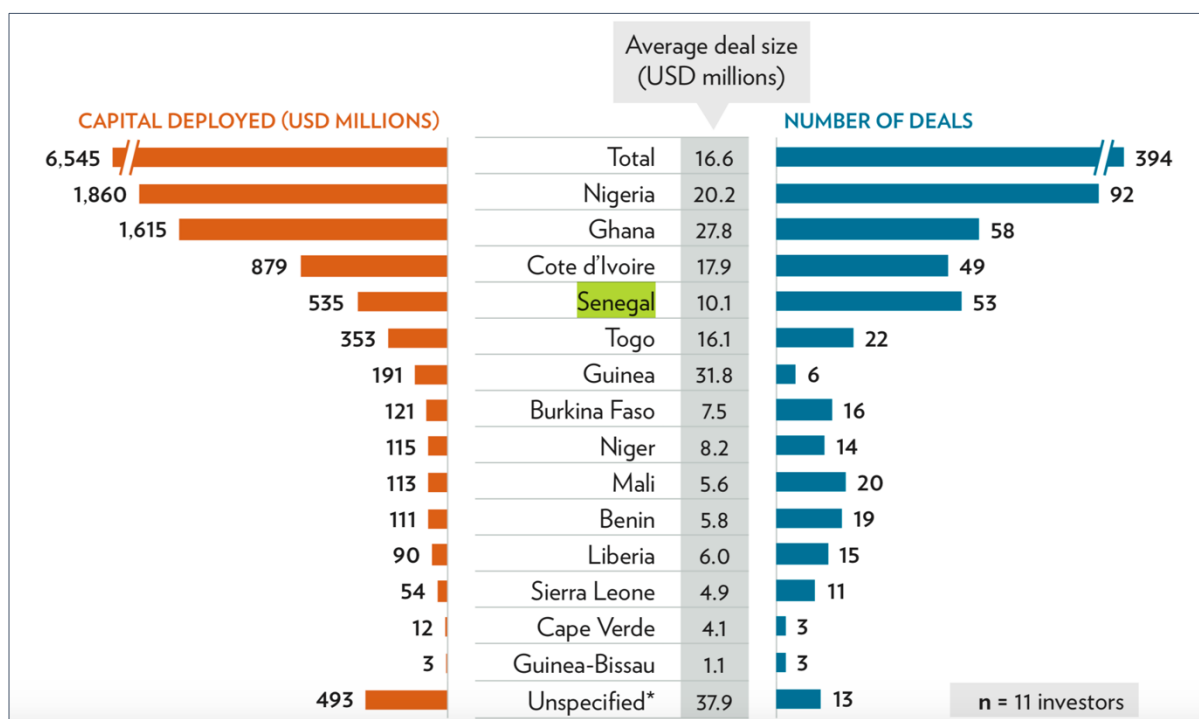
Comme indiqué à la **section 3.2.3**, les consommateurs sénégalais sont soumis à des exigences strictes en matière de garanties. De nombreux consommateurs n'ont pas non plus les connaissances financières de base et ne connaissent pas les conditions des produits financiers et ont donc de la difficulté à obtenir un prêt. L'absence d'antécédents en matière de crédit et de suivi et la faiblesse du bilan de la plupart des entreprises du secteur solaire hors réseau constituent un obstacle critique qui empêche souvent ces entreprises de satisfaire aux exigences des banques en matière de garanties. Comparativement aux entreprises nationales, les entreprises étrangères sont généralement plus susceptibles d'obtenir du financement. Toutes les banques commerciales interrogées ont indiqué que des garanties de crédit seraient nécessaires pour encourager les prêts au secteur hors réseau.

3.3 Institutions financières¹⁹⁹

3.3.1 Institutions Financières au Développement

Entre 2005 et 2015, le Sénégal a reçu un total de 535 millions USD de fonds de la part des IFD avec un montant moyen de 10,1 millions USD ; ce montant représentait 8,2% du total des investissements des IFD en Afrique de l'Ouest sur cette période (**Figure 50**).²⁰⁰

Figure 50: Investissement des IFD dans les pays d'Afrique de l'Ouest, 2005-2015



Source: Global Impact Investing Network et Dahlberg

Plusieurs IFD sont actives au Sénégal, notamment la BAD, l'AFD/Proparco, la SFI et la KfW/DEG. Outre le programme AFD SUNREF précité, les programmes des IFD identifiés concernant le secteur solaire hors réseau dans le pays sont décrits ci-dessous.

➤ Banque Africaine de Développement (BAD)

Le Fonds pour l'énergie durable en Afrique (**Sustainable Energy Fund for Africa, SEFA**) est un fonds fiduciaire de donateurs de 60 millions USD administré par la Banque africaine de développement, dont l'objectif est de soutenir une croissance économique durable menée par le secteur privé dans les pays africains grâce à l'utilisation efficace des ressources énergétiques propres et de soutenir le développement de projets à petite et moyenne échelle en énergies renouvelables.²⁰¹

¹⁹⁹ L'exclusion des banques commerciales, qui sont examinées en détail à la section 3.2.

²⁰⁰ "The Landscape for Impact Investing in West Africa: Understanding the Current Status, Trends, Opportunities, And Challenges," Global Impact Investing Network and Dahlberg, (2015):

https://thegiin.org/assets/upload/West%20Africa/RegionalOverview_westafrica.pdf

²⁰¹ "Sustainable Energy Fund for Africa," African Development Bank, (2018): <https://www.afdb.org/en/topics-and-sectors/initiatives-partnerships/sustainable-energy-fund-for-africa/>

La Facilité pour l'inclusion énergétique (**Facility for Energy Inclusion, FEI**) est un dispositif de dette panafricaine de 500 millions USD créée par la BAD pour soutenir la réalisation de ses objectifs en matière d'accès à l'énergie en fournissant des capitaux par emprunt aux sociétés de SHS, aux petits producteurs indépendants d'électricité et aux promoteurs de mini-réseaux. Le Fonds d'accès à l'énergie hors réseau (Off-Grid Energy Access Fund, OGEF) de la FEI, structuré par Lion's Head en partenariat avec le Fonds nordique de développement, soutient la structuration des transactions, fournit des options en monnaie locale pour réduire le risque pour les emprunteurs et leurs clients, et offre également une assistance technique aux entreprises pour soutenir le développement du marché hors réseau.²⁰²

Le lancement de la FEI en 2016 a conduit à une augmentation significative des financements de la BAD pour les énergies renouvelables distribuées dans toute l'Afrique subsaharienne.²⁰³ Le OGEF de la FEI, qui a été lancé en 2018, se concentrera initialement sur l'Afrique de l'Est, la Côte d'Ivoire, le Ghana et le Nigeria.²⁰⁴

➤ **Société Financière Internationale (SFI)**

En juin 2018, la SFI a annoncé qu'elle avait investi 60 millions USD dans un mécanisme régional de partage des risques pour soutenir les prêts du Groupe de la Banque africaine de développement aux PME dans huit pays africains, dont le Sénégal. La moitié de l'installation est réservée aux entreprises dirigées par des femmes et aux améliorations liées au climat, telles que la modernisation de l'équipement écoénergétique, les petits systèmes solaires et les chaînes d'approvisionnement agricoles intelligentes sur le plan climatique. L'investissement de la SFI couvrira jusqu'à 50 % du risque lié à ces prêts aux PME.²⁰⁵

3.3.2 Institutions de Microfinance

Le secteur de la microfinance dans la région UEMOA a été officiellement organisé dans le cadre du Programme d'Appui à la Réglementation des Mutuelles d'Epargne et de Crédit (PARMEC), qui autorise la BCEAO à réglementer les IMF par le biais de la Commission bancaire de l'UEMOA. Les IMF dont les dépôts sont supérieurs à 2 milliards de FCFA (3,4 millions USD) sont réglementées par le PARMEC, tandis que toutes les autres sont régies par des institutions locales. En 2017, il y avait plus de 650 IMF actives dans les pays de l'UEMOA, avec 13 millions de personnes comme bénéficiaires directs. Les **Figures 51 et 52** ci-dessous illustrent l'évolution des dépôts et des crédits des IMF, respectivement, dans l'UEMOA entre 2013 et 2017. Le Sénégal a connu une forte augmentation des dépôts et des crédits des IMF sur la période, en hausse de près de 20% entre 2016 et 2017.

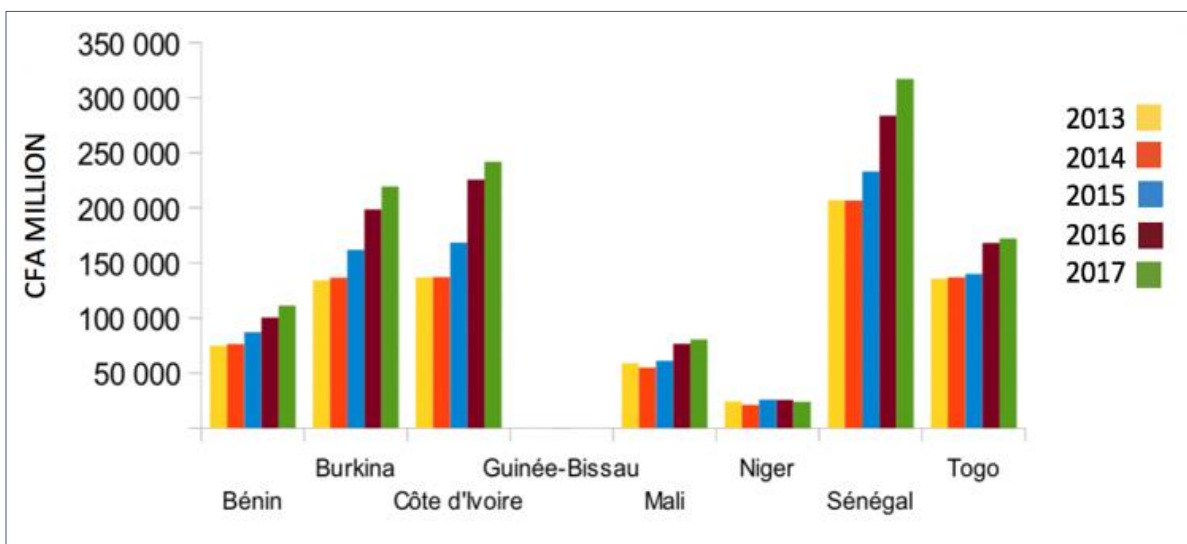
²⁰² Facility for Energy Inclusion – Off-Grid Energy Access Fund: <https://www.ogef africa.com>

²⁰³ Lee, A. Doukas, A. and DeAngelis, K., "The African Development Bank and Energy Access Finance in Sub-Saharan Africa: Trends and Insights from Recent Data," Oil Change International and Friends of the Earth U.S., (November 2018): <http://priceof oil.org/content/uploads/2018/11/AfDB-Energy-Access-Finance-report-high-quality.pdf>

²⁰⁴ "African Development Bank, Nordic Development Fund and Partners launch Off-Grid Energy Access Fund with US\$ 58 million," African Development Bank Group, (August 27, 2018): <https://www.afdb.org/en/news-and-events/african-development-bank-nordic-development-fund-and-partners-launch-off-grid-energy-access-fund-with-us-58-million-18432/>

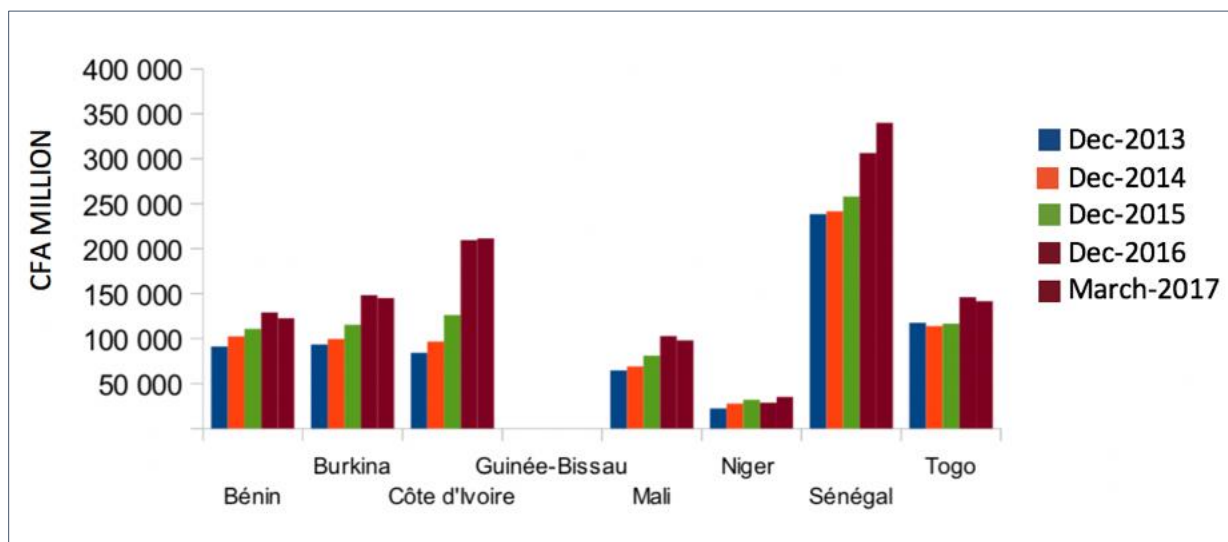
²⁰⁵ "IFC Invests in Bank of Africa to Expand SME Lending in Eight Countries," International Finance Corporation, (June 4, 2018): <https://ifcextapps.ifc.org/ifcext/pressroom/ifcpressroom.nsf/0/947B76E4C106A246852582A200440E1C?OpenDocument>

Figure 51: Les dépôts de la microfinance dans l'UEMOA



Source: BCEAO

Figure 52: Les prêts de la microfinance dans l'UEMOA



Source: BCEAO

Les principaux indicateurs de performance du secteur des IMF sénégalaises en 2017 sont présentés dans le **Tableau 55**.

Tableau 55: Indicateurs de performance du secteur de la microfinance²⁰⁶

Indicateur	2018
Nombre d'IMF	302
Point de service	897
Clients	2,887,282
Encours des dépôts	CFA 321 milliards
Encours de crédits	CFA 134 milliards
Taux de pénétration	24,4%
Capitaux propres	CFA 124 milliards
Liquidité	107%
Norme sur la capitalisation	22%

Source: Ministère de l'économie, des finances et de la planification

3.3.3 Institutions financières informelles

Une étude de la Banque mondiale de 2017 a révélé que 38 % des adultes en Afrique avaient emprunté de l'argent à une institution financière informelle, contre 5 % qui avaient emprunté à une institution financière formelle. Bien que les emprunts informels soient contractés à des rythmes différents en Afrique, environ 100 millions d'adultes en Afrique subsaharienne ont recours à des sources de financement informelles.²⁰⁷ Le secteur financier informel est souvent une source importante de services d'épargne et de crédit pour les femmes, la population à faible revenu et les autres personnes qui n'ont pas accès aux institutions formelles. Les institutions financières informelles comprennent généralement les prêteurs individuels ainsi que les entités collectives telles que les associations d'épargne et de crédit rotatifs et les associations d'épargne et de crédit cumulées, entre autres.²⁰⁸

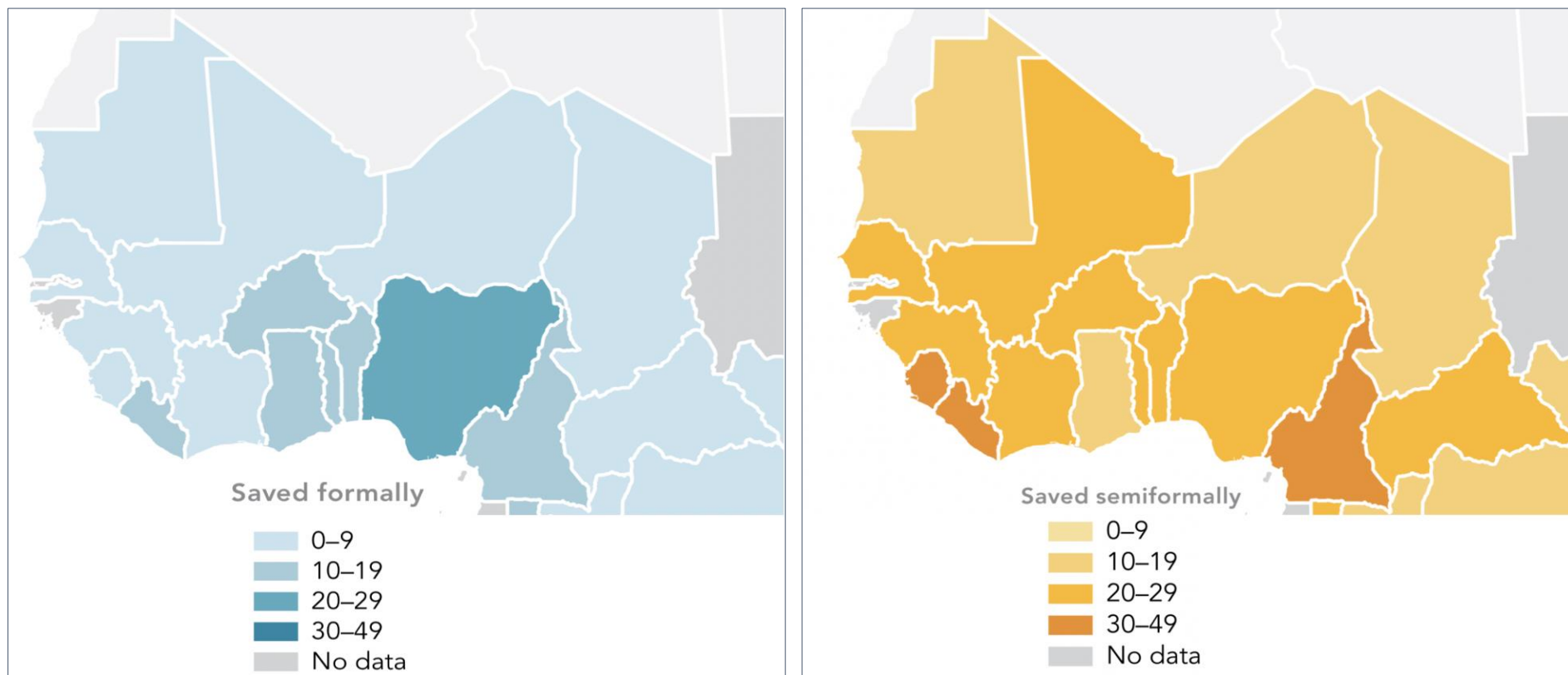
Comme dans d'autres États africains, les services financiers informels sont largement disponibles au Sénégal (**Figure 53**). Les données de ce secteur demeurent limitées, en grande partie en raison de la nature informelle de ces institutions, qui ne facilite pas l'accès à l'information sur leurs pratiques, leurs normes de coûts et leurs niveaux de transactions. L'absence générale de couverture géographique par les IF dans les zones rurales du pays signifie qu'une partie importante de la population rurale dépend exclusivement de sources informelles de financement au niveau communautaire ou utilise une combinaison de méthodes informelles et formelles de crédit et d'épargne.

²⁰⁶ "Note Sur La Situation Des SFD: Second Quarter Report," Ministry of Economy, Finance and Planning (2018): https://drs-sfd.gouv.sn/sitedrs/wp-content/uploads/2018/10/note_trimestre_2_2018.pdf

²⁰⁷ "Demircuc-Kunt, A., Klapper, L., and Singer, D., "Financial Inclusion and Inclusive Growth: A Review of Recent Empirical Evidence," World Bank Policy Research Working Paper 8040, (April 2017): <http://documents.worldbank.org/curated/en/403611493134249446/pdf/WPS8040.pdf>

²⁰⁸ Klapper, L., Singer, D., "The Role of Informal Financial Services in Africa," Journal of African Economies, (24 December 2014): https://academic.oup.com/jae/article-abstract/24/suppl_1/i12/2473408?redirectedFrom=fulltext

Figure 53: Part de l'épargne des adultes au cours de la dernière année (%), 2017²⁰⁹



NOTE : Les cartes excluent le Cap Vert (pas de données)

Source: Banque mondiale

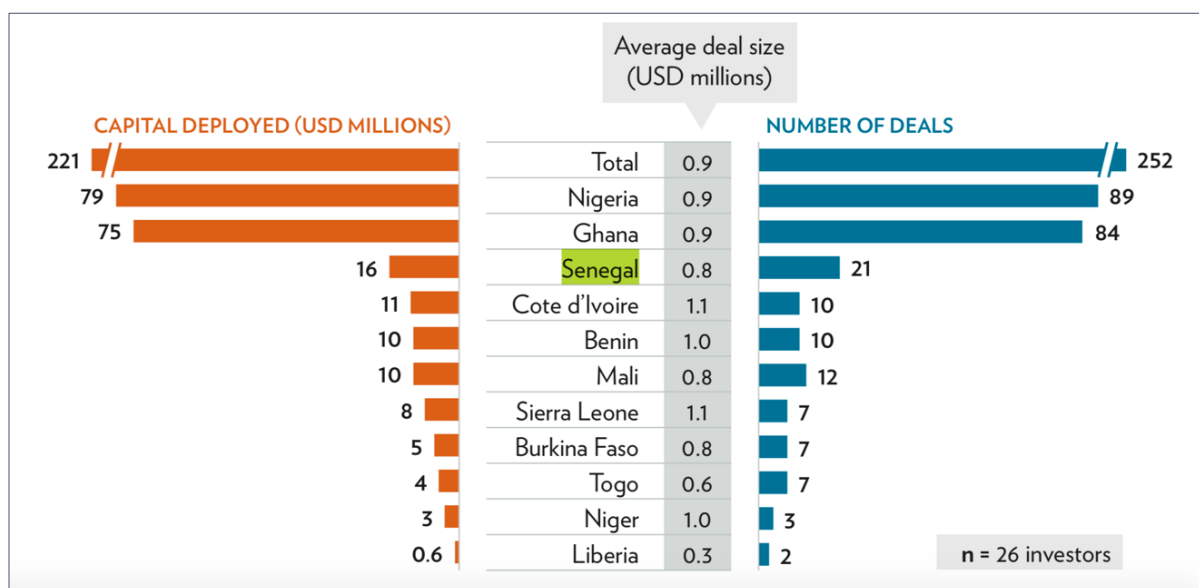
La **Figure 53** montre comment le comportement des adultes concernant l'épargne varie en Afrique de l'Ouest et au Sahel. La teinte du pays correspond à l'importance de l'indicateur ; plus la teinte est foncée, plus la valeur est élevée. L'épargne semi-formelle est beaucoup plus courante que l'épargne formelle dans toute la région, y compris au Sénégal.

²⁰⁹ Demirguc-Kunt et al., 2017.

3.3.4 Incidence sur les investisseurs

Une évaluation réalisée par le Global Impact Investing Network (GIIN) a révélé que si l'impact de l'investissement a augmenté régulièrement en Afrique entre 2005 et 2015, la plupart des investissements en Afrique de l'Ouest ont été très concentrés. Le Sénégal a été le troisième plus grand bénéficiaire de capital d'impact déployé dans la région, derrière le Nigeria et le Ghana, avec un total de 16 millions USD répartis sur 21 opérations (**Figure 54**).²¹⁰

Figure 54: Investissements hors IFD dans les pays d'Afrique de l'Ouest, 2005-2015



Source: Global Impact Investing Network et Dahlberg

Bien que l'investissement d'impact se développe en Afrique de l'Ouest, le manque de préparation des entreprises locales africaines, les niveaux élevés d'incertitude politique et la difficulté à mobiliser des capitaux sont les principaux obstacles auxquels sont confrontés les investisseurs d'impact dans la région. Les obstacles à l'investissement direct étranger au Sénégal sont nombreux (**Tableau 56**), notamment le sous-développement des infrastructures (notamment dans les secteurs de l'énergie et des transports), la vulnérabilité de l'économie aux variations des prix des matières premières et l'insécurité le long de la frontière avec le Mali. En 2017, le Gouvernement sénégalais a mis en place des mesures incitatives pour attirer les investissements, notamment en définissant les secteurs prioritaires d'investissement et en offrant une meilleure protection des investissements.²¹¹

²¹⁰ "The Landscape for Impact Investing in West Africa: Understanding the Current Status, Trends, Opportunities, And Challenges," Global Impact Investing Network and Dahlberg, (2015): https://thegiin.org/assets/upload/West%20Africa/RegionalOverview_westafrica.pdf

²¹¹ Santander Trade: <https://en.portal.santandertrade.com/establish-overseas/senegal/investing>

Tableau 56: Investissements directs étrangers au Sénégal

Investissements directs étrangers	2015	2016	2017
Flux entrants d'IDE (millions USD)	409	472	532
Stock d'IDE (millions USD)	3,431	3,772	4,858
Nombre de nouveaux investissements	10	10	10
IDE entrés (en % de la FBCF)	11.6%	9.9%	n/a
Stock d'IDE (en % du PIB)	25.1%	25.0%	n/a

Source: UNCTAD

3.3.5 Financement participatif

Bien que la demande de capitaux n'ait cessé d'augmenter en Afrique, le financement participatif reste une source de financement difficile pour les petites et moyennes entreprises africaines. Au total, le financement participatif en Afrique s'est élevé à 70 millions USD (40,8 milliards USD) en 2015, soit moins de 1% du financement participatif mondial. De plus, environ 75 % des capitaux levés par les jeunes entreprises africaines en 2017 l'ont été au Kenya, au Nigeria et en Afrique du Sud. En outre, contrairement à la plupart des pays développés, les pays d'Afrique de l'Ouest ne disposent pas de réglementations qui offrent une protection aux investisseurs et découragent les investisseurs nationaux et étrangers potentiels. Néanmoins, le financement des financement participatif au Sénégal reste limité.

En 2016, une entreprise sénégalaise de systèmes solaires domestiques, Touba Solar Rama, a collecté 32 000 euros (20 millions de francs CFA) grâce à une initiative de financement participatif TRINE et a mis à disposition divers systèmes solaires pour répondre à la demande des maisons et communautés rurales hors réseau. Les fonds recueillis ont permis à l'entreprise d'acquérir et de distribuer 185 systèmes dans la région de Kédougou, située dans le sud-est du Sénégal, fournissant à plus de 800 personnes des systèmes d'éclairage à énergie solaire. Touba Solar Rama a utilisé le prêt pour vendre des SHS à des acheteurs dans 10 autres villages. Dans le cadre de son programme Crowd Power, Energy 4 Impact a soutenu l'entreprise en offrant une protection de 50 % du capital investi dans le projet. Le financement d'Energy 4 Impact offre une protection de premier niveau aux investisseurs dans le cas où le prêt n'est pas remboursé. Crowd Power est un programme de trois ans qui a débuté en 2015 avec un financement de UK-Aid pour stimuler, développer et apprendre du financement participatif et l'appliquer aux entreprises d'énergie renouvelable en Afrique subsaharienne et en Asie.²¹²

En 2019, BBOXX et Trine ont levé 6 millions d'euros de fonds, ce qui représente la plus importante levée de fonds de l'histoire de l'énergie solaire en Afrique à ce jour. La collaboration entre Trine et BBOXX accélérera l'installation de systèmes solaires domestiques en PAYG au Kenya, au Rwanda, au Togo, en République démocratique du Congo, au Mali, au Sénégal et en Guinée.²¹³

²¹² "Senegalese solar-home system business meets crowdfunding target," Energy 4 Impact, (August 25, 2016): <https://www.energy4impact.org/news/senegalese-solar-home-system-business-meets-crowdfunding-target>

²¹³ "BBOXX / Trine Crowdfunding Initiative Hits Milestone," Alternative Energy Africa, (March 5, 2019): https://ae-africa.com/read_article.php?NID=9848

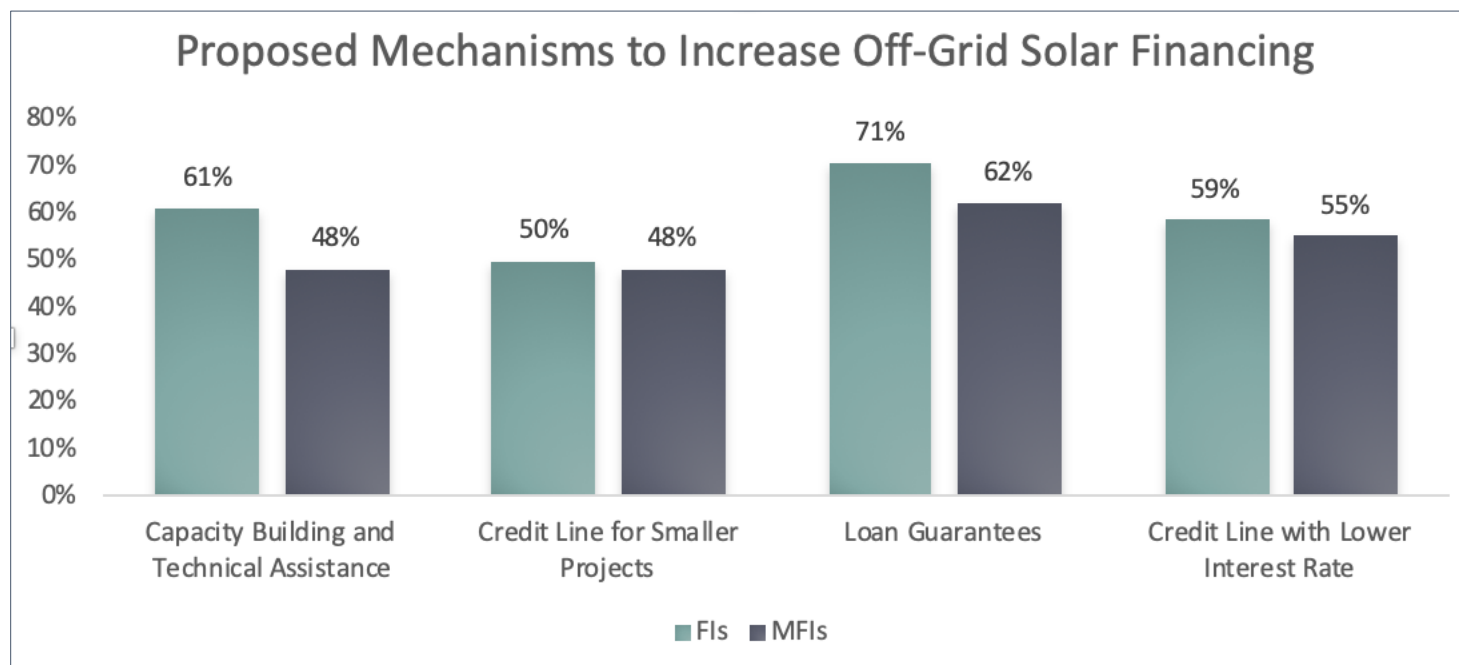
3.4 Résumé des constatations

- **Possibilité de marges de crédit ROGEP:** Les banques sénégalaises n'ont pas accès à un financement à des taux d'intérêt et à des échéances suffisantes pour rendre les projets solaires hors réseau attrayants pour les utilisateurs finaux et les PME. Le coût du capital en monnaie locale reste très élevé pour les IF, ce qui se traduit par des prix prohibitifs pour des prêts types. En outre, les prêts sont généralement à court terme, les dépôts de la clientèle (essentiellement à court terme) demeurant la principale source de financement des banques. Cette dynamique freine fortement la croissance du marché des OGS. Les entretiens avec les parties prenantes ont révélé qu'il existe en effet une opportunité pour les lignes de crédit ROGEP de fournir des liquidités aux banques commerciales locales et aux IMF pour soutenir les prêts au secteur solaire hors réseau.
- **Devise interne et détermination du prix:** La plupart des prêts aux entreprises hors réseau et tous les prêts pour l'achat d'appareils solaires autonomes par les consommateurs doivent être libellés en monnaie locale. Toutefois, l'utilisation de lignes de crédit libellées en devises étrangères présente des défis pour les prêteurs locaux qui devront supporter le risque de change. Ce risque est toutefois quelque peu atténué au Sénégal, le franc CFA étant rattaché à l'euro, ce qui le met à l'abri des fluctuations monétaires volatiles. Par conséquent, même après l'établissement du prix d'une couverture pour couvrir ce risque, de nombreuses lignes de crédit libellées en devises étrangères peuvent rester attrayantes, car le coût total du capital pour les IF locales est gérable afin de fournir des offres concurrentielles aux emprunteurs.
- **Exigences en matière de garantie:** Les besoins de garanties des banques commerciales au Sénégal sont extrêmement élevés, en particulier pour les petites entreprises. De plus, les prêteurs qui se trouvent déjà dans l'espace sont très limités dans l'octroi de prêts lorsque l'emprunteur ne peut satisfaire à ces exigences. Par conséquent, le recours à des garanties pari-passu de tiers comme autre forme de garantie permettrait aux banques d'accorder des prêts aux emprunteurs sans exiger de garanties aussi importantes. Ainsi, bon nombre des banques commerciales interrogées ont insisté sur la nécessité de garanties de crédit partielles pour encourager les prêts au secteur des OGS (une couverture de 50 % est utile ; une couverture de 70 à 80 % pourrait être une transformation). Toutefois, les prix de la plupart des tiers garants disponibles peuvent être de l'ordre de 3 % ou plus par année, ce que certains prêteurs jugent trop élevé pour demeurer concurrentiels. Cela permet à ROGEP de fournir directement des garanties à faible coût ou de subventionner les primes offertes par des garants tiers existants tels que GarantCo, Afrexim et Africa Guarantee Fund.
- **Perception du risque des nouveaux prêteurs:** Afin d'attirer d'autres prêteurs sur le segment du marché de l'énergie solaire hors réseau, il est nécessaire de mettre en place des mécanismes solides d'amélioration du crédit et à des prix raisonnables. Afin de couvrir les risques d'"entrée sur le marché" pour les prêteurs réticents à entrer sur ce marché, des instruments de garantie qui couvrent les premières pertes sont nécessaires. Toutefois, la couverture des premières pertes, bien qu'elle soit nécessaire pour attirer de nouveaux prêteurs dans le secteur hors réseau, ne règle pas la question clé des garanties et est donc probablement insuffisante en soi pour stimuler la croissance de l'engagement des IF, à moins qu'elle ne soit associée à une couverture de garantie par des tiers.
- **Assistance technique:** Une intervention d'assistance technique bien conçue est essentielle pour accélérer les prêts aux OGS dans le pays. Les entretiens avec les parties prenantes ont révélé les principaux domaines d'appui suivants : formation du personnel du département de crédit bancaire et des représentants de compte pour initier les transactions et évaluer de manière appropriée le risque de crédit des entreprises et des projets solaires autonomes ; soutien approfondi de la diligence raisonnable pour qualifier les produits et approuver les fournisseurs ; et soutien ciblé aux nouveaux prêteurs du secteur pour la structure et le développement des produits ainsi que pour la construction du flux des

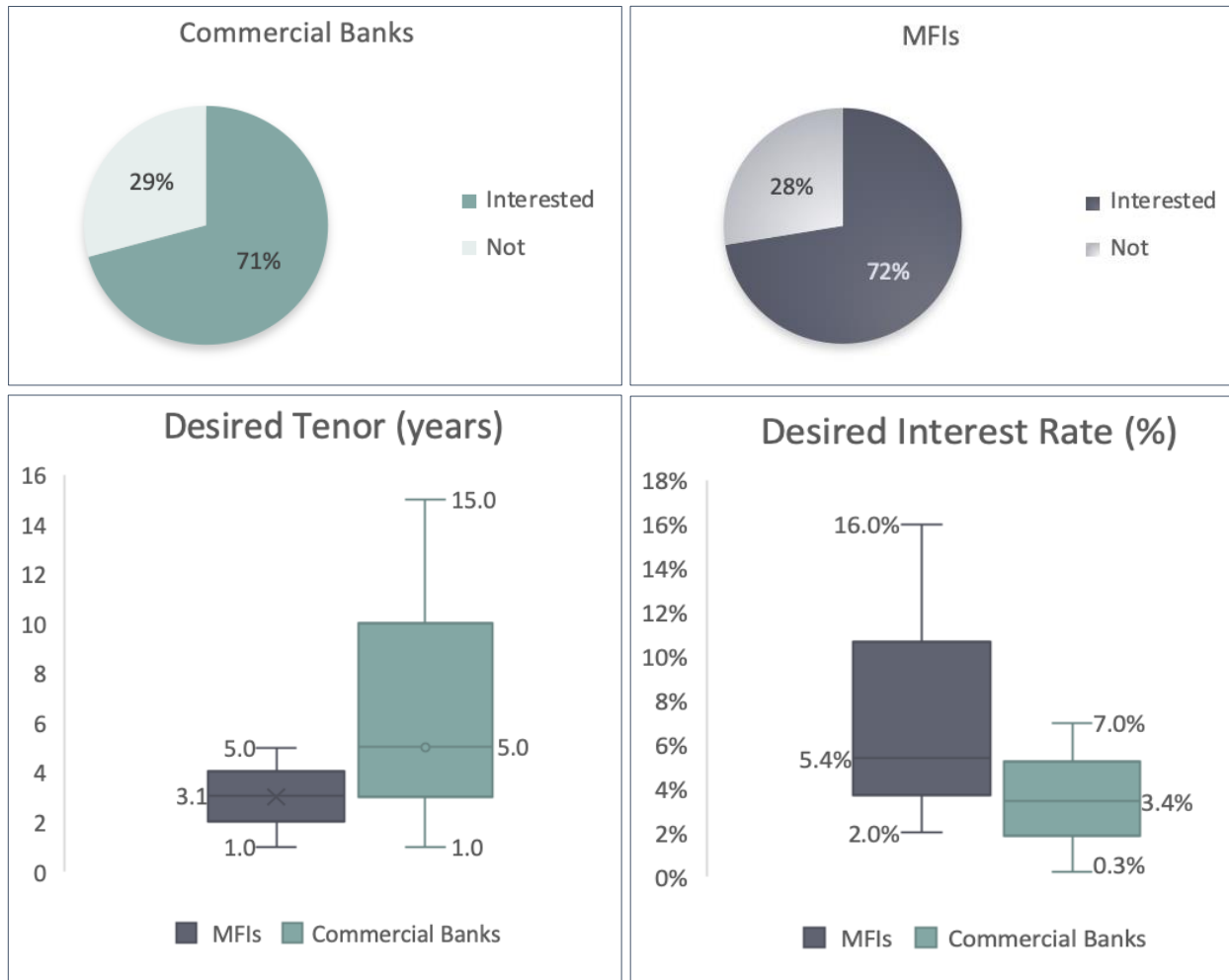
transactions. L'intervention d'AT devrait s'appuyer sur les programmes antérieurs et actuels pour éviter le chevauchement des efforts. Une attention particulière devrait également être accordée à l'offre de services de conseil pour les entreprises du secteur solaire autonome. Les prêteurs sont d'avis que ces entrepreneurs n'ont souvent pas de systèmes de gestion financière et de comptabilité adéquats en place, qu'ils sont incapables de présenter des modèles financiers de qualité et qu'ils n'ont pas l'expertise nécessaire pour structurer leur entreprise afin d'assumer des titres de créance.

- **Services financiers digital** : L'avènement de services financiers digital et de l'argent mobile est un des développements les plus importants dans le développement du marché solaire hors-réseau à ce jour, car il a permis l'émergence des nouveaux modèles d'affaires innovants qui sont maintenant le moteur d'une croissance sans précédent dans ce secteur. La technologie des communications mobiles facilite le paiement des produits et systèmes solaires (location avec option d'achat, paiement à l'utilisation) et/ou de l'électricité (énergie en tant que service) et permet de surveiller le fonctionnement et l'entretien des équipements. L'élargissement de l'accès aux services monétaires mobiles crée également des nouvelles possibilités pour mieux servir les femmes, la population à faible revenu et d'autres groupes qui sont traditionnellement exclus du système financier officiel. Le gouvernement devrait prendre des mesures pour soutenir le renforcement des capacités et favoriser les liens entre les entreprises solaires hors-réseau opérant sur le marché et les principales parties prenantes de divers secteurs, notamment les décideurs et les régulateurs en matière d'accès à l'énergie, les sociétés financières et de télécommunications, les opérateurs de réseaux mobiles, les prestataires de services financiers (banques commerciales et institutions de microfinance), les prestataires de services monétaires mobiles, les organisations internationales, les ONG et les groupes de la société civile concernés par l'inclusion financière etc.

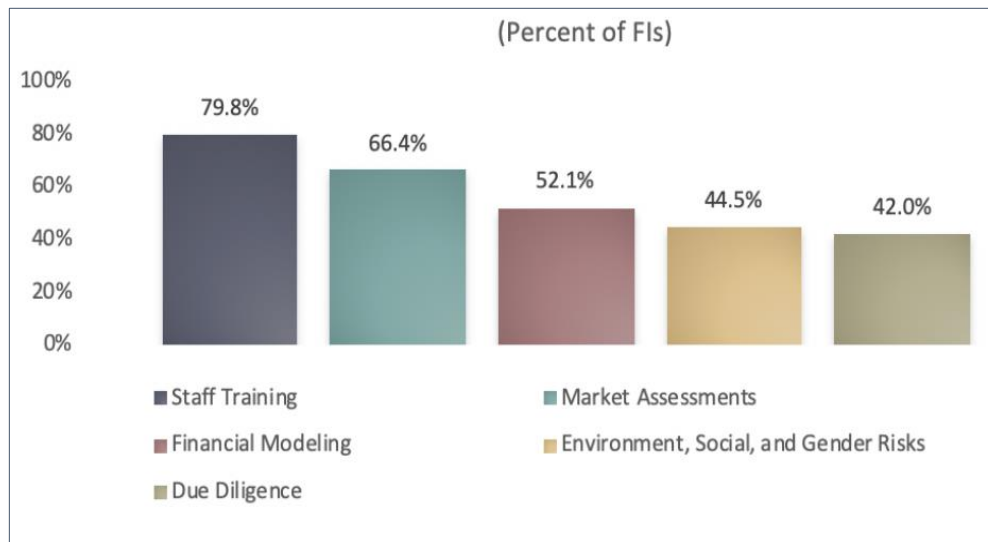
Les principales conclusions de la tâche 3 concernant l'enquête auprès des IF sont présentées ci-dessous. Les résultats sont basés sur les réactions de 121 IF au total (incluant des banques commerciales, des institutions de microfinance et d'autres IF non bancaires) qui ont été interrogés dans les 19 pays du ROGEP. Ce résumé ne porte que sur les réponses des banques commerciales et des IMF, qui représentent ensemble 92% de l'ensemble des répondants. Voir l'**annexe 3** pour plus de détails.



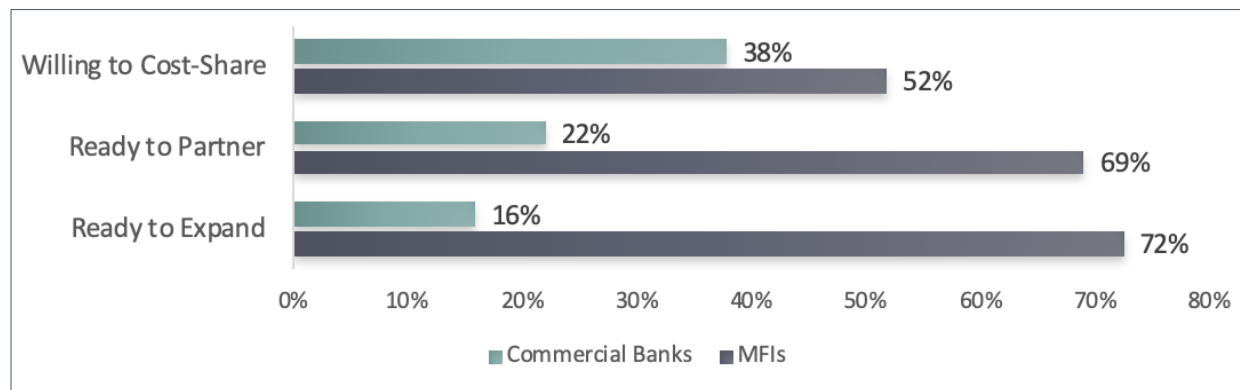
Selon l'enquête, le secteur financier des pays du ROGEP est fortement intéressé par le financement de projets d'énergie renouvelable, en particulier dans le domaine de l'énergie solaire hors réseau. Les banques commerciales et les IMF ont identifié les garanties de prêts comme la mesure la plus importante qui pourrait améliorer leur capacité à prêter au secteur des énergies renouvelables. La plupart des institutions interrogées ont également identifié un intérêt évident pour les lignes de crédit.



Plus de 70% des banques commerciales et des IMF interrogées sont intéressées par une ligne de crédit pour financer des projets solaires hors réseau. Les banques commerciales veulent des durées de 1 à 15 ans et des taux d'intérêt de 0,25 à 7 %. Les IMF recherchent des durées de 1 à 5 ans avec des taux d'intérêt compris entre 2 et 16 %. En moyenne, les banques commerciales veulent une ligne de crédit avec un taux d'intérêt à 3,4 % sur 5 ans, et les IMF veulent une ligne de crédit avec un taux d'intérêt à 5,4 % sur 3,1 ans.



Outre leur intérêt manifeste pour les lignes de crédit et les garanties de prêts pour financer des projets hors réseau, les institutions financières interrogées (banques commerciales et IMF) dans les pays du ROGEP ont également identifié plusieurs domaines de capacité interne qui nécessitent une amélioration afin de prêter (ou augmenter les prêts) au secteur solaire hors réseau.



Par rapport aux banques commerciales, les IMF ont fait état d'une plus grande volonté de partager les coûts des activités de renforcement des capacités et d'un plus haut niveau de prédisposition pour des partenariats avec des sociétés du secteur solaire ainsi qu'étendre leurs activités pour desservir les zones rurales et hors réseau.

ANNEXE 1 : MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 1

ÉTAT DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT PROPICE AU MARCHÉ

Les données présentées dans cette section ont été rassemblées à partir d'une série de documents et de rapports publics ainsi que de documents de source primaire fournis par CEREEC ou obtenus par le biais d'études de marché supplémentaires (recherche documentaire et entrevues avec des fonctionnaires locaux et des intervenants du secteur). Ces résultats ont ensuite été corroborés par les participants aux séminaires nationaux de validation organisés dans chaque pays à l'issue de l'évaluation du marché. L'information obtenue dans le cadre des groupes de discussion de la tâche 2 et des sondages auprès des intervenants de l'industrie (voir l'**annexe 2**) a également été utilisée pour appuyer l'analyse de la tâche 1.

APPROCHE / MÉTHODOLOGIE DE L'ANALYSE DES DONNÉES SIG

1. Catégorisations, définitions clés et ensembles de données pour l'analyse géo spatiale au moindre coût

Les principales étapes de l'analyse SIG sont les suivantes :

- (i) Catégorisation/définition des localités: scénario 2023;
- (ii) Catégorisation/définition des localités: scénario 2030;
- (iii) Définition des localités non électrifiées dans les zones de réseau ; et
- (iv) Détermination de la population par établissement

1.1. Catégorisation/définition des localités : Scénario 2023

1.1.1. *Électrification par extension du réseau* - installations situées à moins de 5 km du réseau électrique actuel (selon les plans de densification WAPP).

1.1.2. *L'électrification par mini-réseau* – les localités qui:

- Sont situés dans un rayon de 15 km de zones à forte éclairage nocturne (supérieure à 50/225 sur trame d'échelle de gris)²¹⁴ et en dehors de la zone de couverture établie pour l'électrification par extension du réseau.
- Sont situés dans des zones ayant une densité de population de plus de 350 personnes par km² (telle que définie par Eurostat pour les zones rurales)²¹⁵, plus 50 personnes supplémentaires par km² pour une plus grande faisabilité des mini-réseaux et sont situés dans un rayon de 1 km²¹⁶ d'une installation sociale (centre éducatif ou établissement sanitaire) et des mini-réseaux existants à partir de 2018.

1.1.3. *Électrification par des systèmes autonomes hors réseau* – localités qui n'entrent pas dans les catégories ci-dessus

1.2. Catégorisation/définition des localités : Scénario 2030

1.2.1. *Électrification par extension du réseau* - localités situés dans un rayon de 15 km du réseau électrique actuel (distance moyenne mentionnée par les services d'énergie en Afrique de l'Ouest) ou dans un rayon de 5 km des futures extensions de lignes à haute tension prévues.²¹⁷

²¹⁴ La classification 50/225 représente les zones émettant de la lumière du pays avec réduction de la lumière diffusée. La classification a d'abord été introduite dans le rapport de l'USAID ZAMBIA ELECTRIFICATION GEOSPATIAL MODEL et évaluée par des contrôles croisés sur l'ensemble du pays. USAID: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00T2JC.pdf

²¹⁵ <http://ec.europa.eu/eurostat/web/rural-development/methodology>

²¹⁶ Distance maximale préférée pour les mini-réseaux par rapport aux discussions avec différents développeurs internationaux.

²¹⁷ Les lignes de distribution basse et moyenne tension n'ont pas pu être prises en compte dans cette analyse

- 1.2.2. *L'électrification par mini-réseau* - les localités qui:
- Ont été définis comme des localités en mini-réseau dans le scénario 2023
 - Sont situés à moins de 1 km des mini-réseaux précités, ce qui est la distance préférée des développeurs de mini-réseaux pour leur réseau, selon les discussions avec plusieurs développeurs internationaux.
 - Sont situés à moins de 15 km des centres de croissance économique - aéroports, mines et zones urbaines ; la distance moyenne des travailleurs en Afrique est de 10 km, une distance de 5 km est ajoutée pour inclure la croissance des entreprises dans la périphérie des centres de croissance
- 1.2.3. *Électrification par des systèmes autonomes hors réseau* – localités qui n'entrent pas dans les catégories ci-dessus

1.3. Définition des localités non électrifiées dans les zones de réseau

Les critères suivants ont été utilisés pour identifier les localités situés à proximité du réseau électrique national, mais qui ne sont pas desservies par celui-ci:

- A l'intérieur des principales zones des lignes de réseau (voir les zones tampons pour l'électrification par extension du réseau ci-dessus)
- À l'extérieur de 15 km, éclairage nocturne des zones tampons pour capter la densification dans un délai de 5 ans
- Dans les zones à faible densité de population (moins de 350 habitants au km²)

1.4. Détermination de la population par établissement

Un élément clé de l'analyse au moindre coût était le nombre de personnes vivant dans chaque établissement (ville, quartier, village, hameau) d'un pays donné. Bien qu'il existe différentes sources d'information accessibles au public sur la population totale (p. ex. les données démographiques de la Banque mondiale), une vue plus fine de la répartition de la population était nécessaire pour effectuer l'analyse géo spatiale. Une autre difficulté a été l'identification des lieux des localités. L'emplacement exact de chaque établissement (avec les coordonnées données) n'était pas disponible / accessible dans de nombreux pays. Par conséquent, l'analyse au moindre coût a dû revenir à d'autres études sur la répartition de la population - comme la répartition de la population mise au point par WorldPop. WorldPop utilise une gamme de séries de données géo spatiales pour développer des données démographiques précises:

“De nouvelles sources de données et les progrès méthodologiques récents réalisés par le programme WorldPop fournissent maintenant des données à haute résolution, ouvertes et contemporaines sur la répartition de la population humaine, permettant de mesurer avec précision la répartition, la composition, les caractéristiques, la croissance et la dynamique de la population locale, à l'échelle nationale et régionale. Les évaluations statistiques suggèrent que les cartes résultantes sont toujours plus précises que les cartes de population existantes, ainsi que le simple maillage des données du recensement.”²¹⁸

Une analyse des polygones²¹⁹ de Voronoi a été utilisée pour créer les limites de chaque établissement identifié. Ces limites ont ensuite été utilisées en combinaison avec la couche de densité de population pour estimer la population totale des localités de l'année donnée. Le taux annuel actuel de croissance démographique nationale de 2,8 %²²⁰ a été appliqué à l'analyse géo spatiale pour projeter les populations dans le cadre des analyses des scénarios 2023 et 2030.

²¹⁸ <https://www.worldpop.org>

²¹⁹ Pour en savoir plus sur les polygones de Voronoi, see wikidot: <http://djjr-courses.wikidot.com/soc128:qgis-voronoi-polygons>

²²⁰ The World Bank: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW?locations=SN>

Résumé des ensembles de données clés

Le tableau ci-dessous résume les principaux ensembles de données utilisés pour les scénarios 2023 et 2030 ainsi que les critères appliqués et les sources utilisées.

Aperçu des principaux ensembles de données de l'analyse de l'électrification au moindre coût								
Ensemble de données	Description	Critères utilisés par la technologie						Source et année
		Scénario 2023			Scénario 2030			
		Sur réseau	Mini-réseau	Hors réseau	Sur réseau	Mini-réseau	Hors réseau	
Réseau d'électricité (actuel)	Réseau électrique national actuel (lignes HT & MT)	≤ 5km distance	≥ 5km distance	≥ 5km distance	≤ 15km distance	≥ 15km distance	≥ 15km distance	ECOWREX, 2018 ²²¹
Réseau d'électricité (prévu)	Réseau futur à construire (lignes HT)	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	≤ 5km distance	≥ 5km distance	≥ 5km distance	ECOWREX, 2018
Mini-réseaux	Mini-réseaux existants en 2018	N'est pas pris en compte	≤ 1km distance	≥ 1km distance	N'est pas pris en compte	≤ 1km de distance de tous les mini-réseaux identifiés dans le scénario 2023	≥ 1km de distance de tous les mini-réseaux identifiés dans le scénario 2023	RREP, 2017 and ECOWREX, 2018
Éclairage de nuit	Émissions lumineuses nocturnes utilisées pour identifier les zones électrifiées	N'est pas pris en compte	≤ 15km distance	≥ 15km distance	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	NASA Earth Observatory, 2016
Densité de population	Répartition de la population en habitants par km ² .	≥ 350 personnes par km ² ²²²	≥ 350 personnes par km ²	≤ 350 personnes par km ²	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	WorldPop, 2015
Localités	Couche de peuplement donnant la localisation des localités à travers le Sénégal ; peu de peuplements manquants, mais représentatifs de la répartition du pays allant de la ville à l'exploitation agricole.	Utilisé	Utilisé	Utilisé	Utilisé	Utilisé	Utilisé	OpenStreetMap (OSM), 2018

²²¹ <http://www.ecowrex.org/mapView/index.php?lang=eng>

²²² Sur la base de la définition d'Eurostat plus 50 personnes supplémentaires par km² pour une plus grande faisabilité des mini-réseaux telle qu'identifiée lors des discussions avec différents développeurs internationaux de mini-réseaux. Source: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/rural-development/methodology>

CENTRE POUR LES ENERGIES RENOUVELABLES ET L'EFFICACITÉ ENERGÉTIQUE DE LA CEDEAO

Équipement social : centres d'éducation	Ensemble incomplet dérivé de l'OSM ; Indicateur d'économie locale active	N'est pas pris en compte	≤ 1km distance ²²³	≥ 1km distance	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	Humanitarian Data Exchange (HDX), 2017
Équipement social : centres de santé	Ensemble incomplet collecté par l'OMS pour le HDX-Global Health sites Mapping Project ; concentré dans la région Nord ; indicateur d'économie locale active.	N'est pas pris en compte	≤ 1km distance ²²⁴	≥ 1km distance	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	HDX, 2018
Centre de croissance : aéroport, mines, zones urbaines	Centres de croissance économique pour l'analyse jusqu'en 2030 ; Zones urbaines telles que définies par la demande d'électricité	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	N'est pas pris en compte	≤ 15km distance	≥ 15km distance	Aéroports : HDX, 2017 Mines : HDX, 2015 Zones urbaines: ECOWREX, 2015 ²²⁵

²²³ Distance maximale préférée pour les mini-réseaux par rapport aux discussions avec différents développeurs internationaux.

²²⁴ Distance maximale préférée pour les mini-réseaux par rapport aux discussions avec différents développeurs internationaux.

²²⁵ <http://www.ecowrex.org/mapView/index.php?lang=eng>

ANNEXE 2 : MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 2

MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU MARCHÉ DU PHOTOVOLTAÏQUE HORS RÉSEAU

Des groupes de discussion ont eu lieu à Dakar et à Kaolack en juillet 2018 avec les principales parties prenantes de chacun des quatre segments du marché hors réseau analysés dans le cadre de la tâche 2 : (i) ménages, (ii) institutions, (iii) utilisation productive et (iv) fournisseur. Les participants aux groupes de discussion comprenaient des représentants du gouvernement, de la communauté des donateurs, des ONG, des entreprises du secteur solaire, des associations commerciales et industrielles, des universités, des groupes communautaires et des groupes de femmes. Chaque segment de marché a tenu sa propre réunion, bien que certaines parties prenantes aient assisté à plus d'une discussion. Chaque FGD a duré environ 90 minutes et a couvert un éventail de sujets liés à la demande de panneaux solaires hors réseau vis-à-vis de chaque segment de marché.

En plus des FGD, trois autres activités d'enquête ont été entreprises pour appuyer l'analyse de la tâche 2 : (i) une enquête auprès des grandes entreprises internationales du secteur solaire pour évaluer leur niveau d'intérêt dans le pays et dans la région ; (ii) une enquête auprès des petits fournisseurs locaux de matériel solaire ; et (iii) une évaluation d'un village hors réseau pour mieux comprendre comment le solaire était utilisé à des fins productives. Les FGD et les enquêtes ont largement fourni des données qualitatives pour compléter l'analyse quantitative qui a été entreprise.

La méthodologie et les hypothèses utilisées pour évaluer chaque segment de marché dans le cadre de la tâche 2 sont présentées ci-dessous.

1. DEMANDE DES MÉNAGES

1.1 Segments du marché des ménages

- 1.1.1 La population totale n'ayant pas accès à l'électricité a été calculée en utilisant les chiffres²²⁶ de la population totale de la Banque mondiale, multipliés par les taux d'accès à l'électricité de l'Agence internationale de l'énergie (IEA), et traduits pour les ménages en utilisant la taille moyenne des ménages des données ouvertes de la Banque mondiale. Cette méthode est utilisée pour aligner les données démographiques tout au long du rapport, l'IEA étant considérée comme une source primordiale de données sur l'accès à l'énergie et la Banque mondiale fournissant des données importantes sur la population et le revenu des ménages. Voir l'**annexe 1** pour plus de détails.
- 1.1.2 Sur la base des données démographiques et de revenu du pays, le marché solaire domestique a été ventilé en segments par quintile de revenu, comme indiqué dans la **section 2.1.1**. Aux fins de la présente analyse, les quintiles de revenu ont été alignés sur les niveaux d'énergie, comme l'indique le Cadre Multiniveaux de l'accès à l'énergie, qui est à peu près déterminé par la capacité des ménages à payer pour les niveaux d'énergie. Les quintiles correspondaient aussi à peu près aux segments géographiques.
- 1.1.3 Les données démographiques de la Banque mondiale utilisées ne fournissent pas de données sur le revenu des ménages ventilées par zone rurale, urbaine, sur réseau ou hors réseau. Par exemple, les données montrent la population totale qui se situe sous un certain seuil de pauvreté, la population totale qui n'a pas accès à l'électricité et la population totale qui est rurale,

²²⁶ World Bank Open Data, 2017: <https://data.worldbank.org/>

mais ne fait référence à aucun de ces indicateurs pour montrer, par exemple, la population rurale totale sans accès à l'électricité vivant sous le seuil de pauvreté. Pour cette raison, des hypothèses ont été formulées concernant le nombre de ménages par quintile de revenu qui sont hors réseau (hypothèses détaillées dans la section 1.3.1). On a supposé que la majorité des ménages hors réseau sont ruraux. Le manque de données empêche la présentation d'une carte superposée de la pyramide traditionnelle des revenus selon le seuil de pauvreté avec accès à l'électricité.

1.2 Dépenses énergétiques des ménages et économies potentielles

- 1.2.1 Les dépenses courantes des ménages en articles liés à l'énergie (que l'on croit susceptibles d'être remplacés par des produits solaires) ont été estimées à l'aide des données fournies par les groupes de discussion (FGD).
- 1.2.2 A partir des dépenses mensuelles existantes des ménages, on a estimé les coûts mensuels "typiques" qu'ils devraient engager pour recevoir un niveau standard de service d'électricité selon le Cadre Multiniveaux de l'accès à l'énergie.
- 1.2.3 Les coûts unitaires mensuels ont été utilisés pour chacun des éléments liés à l'énergie identifiés ci-dessus.
- 1.2.4 Les dépenses mensuelles cumulées ont ensuite été déterminées pour chaque niveau.
- 1.2.5 Les dépenses mensuelles par niveau ont été comparées aux coûts mensuels associés aux produits OGS par niveau afin d'estimer les économies potentielles pour les ménages. Le coût mensuel des produits OGS est basé sur des données représentatives de la région de l'Afrique de l'Ouest.
- 1.2.6 Au cours de cette analyse, les hypothèses suivantes ont été formulées :
- 1.2.6.1 Dimensions et coûts du système solaire :
- Le coût par watt des systèmes solaires varie considérablement et a changé rapidement au cours des cinq dernières années. Les petits systèmes pico et plug and play ont un coût par watt beaucoup plus élevé. Les prix en USD/Watt sont basés sur des fourchettes de prix d'échantillons d'équipements Lighting Global disponibles en libre marché.
 - Taille moyenne du système en watts : les valeurs sont choisies comme valeurs représentatives pour les installations solaires à partir de chacune des valeurs de niveau. Ils sont destinés à représenter la taille des systèmes que les membres types de chaque groupe achèteraient.
 - Les valeurs moyennes de durée de vie d'un système correspondent à la durée de vie prévue typique des produits Lighting Global.

1.2.6.2 Consommation d'énergie actuelle des ménages :

Consommation d'énergie actuelle des ménages (nombre d'unités/ménage)				
Technologie	Niveau 1	Niveau 1.5	Niveau 2	Niveau 3
Lampes de poche/Lanternes	1	2	3	
Chargement du téléphone portable	1	1	2	
Radio DC	-	1	-	-
Lecteur de musique/radio DC	-	-	1	-
Petit générateur	-	-	-	1

- Le nombre d'unités de lampes torches/lanternes, de téléphones cellulaires, de radio à courant continu et de petits générateurs représente le nombre d'appareils électroménagers qui sont utilisés dans les ménages types de chaque niveau, d'après les FGD et de multiples documents de sondage.

1.2.6.3 Coûts énergétiques courants des ménages

- Les coûts d'achat et d'exploitation typiques des ménages pour des appareils hors réseau étaient basés sur les FGD, les relevés énergétiques sur le terrain et les rapports.

1.3 Total du marché au comptant et du marché financé pour l'énergie solaire hors réseau

1.3.1 A partir des données démographiques et sur la population de la Banque mondiale pour le Sénégal, le nombre de ménages hors réseau par quintile de revenu a été calculé. Pour ce faire, on a supposé un pourcentage de ménages hors réseau par quintile, comme suit :

Quintile	% Hors réseau
20 % les plus élevés	1%
Quatrième 20 %	2%
Troisième 20 %	3%
Deuxième 20 %	74%
20% les plus bas%	100%

On a supposé qu'il existe une corrélation générale entre le revenu et l'accès à l'électricité. Le quintile le plus élevé a le pourcentage le plus élevé de la population qui est à la fois urbaine et raccordée au réseau. Les données indiquent que la grande majorité des ménages raccordés au réseau se situent dans les deux quintiles supérieurs. De même, on a supposé que presque toutes les personnes dans les deux quintiles inférieurs sont hors réseau.

1.3.2 A partir de là, la dépense énergétique moyenne des ménages a été déterminée sur la base du revenu, en supposant que tous les ménages consacrent en moyenne 10 % de leur revenu à l'énergie.

Les dépenses énergétiques moyennes des ménages ruraux varient considérablement. Une étude menée en Sierra Leone a révélé que le "coût de l'éclairage occupait, en moyenne, entre 10 et 15 % du revenu des ménages. Les ménages utilisant des générateurs dépensent une plus grande proportion de leur revenu (jusqu'à 20%) pour l'éclairage." ²²⁷ D'autres recherches ont montré

²²⁷ Lai, K., Munro, P., Kebbay, M., and Thoronko, A., "Promoting Renewable Energy Services for Social Development in Sierra Leone: Baseline Data and Energy Sector Research, Final Report," European Union, (July 2015).

que les dépenses énergétiques des ménages se situent entre 6 et 12 % pour les segments à faible revenu en Afrique subsaharienne. Aux fins de la présente étude, nous avons supposé que les ménages puissent affecter en moyenne 10 % de leur revenu à l'énergie.

- 1.3.3 Le budget énergétique mensuel de chaque ménage par quintile a été calculé en multipliant le revenu mensuel du ménage par l'hypothèse de 10 % du revenu du ménage consacré à l'énergie. Le revenu mensuel du ménage a été calculé en multipliant le revenu mensuel par habitant par la moyenne de nombre de personnes par ménage. Le revenu mensuel par habitant pour chaque quintile est calculé en divisant la part du PIB du pays pour chaque quintile par la population de chaque quintile, qui représente un cinquième de la population du pays. La part du PIB du pays pour chaque quintile est basée sur les données démographiques de la Banque mondiale et des Indicateurs du développement dans le monde.
- 1.3.4 Un modèle simple a été utilisé pour évaluer le marché en utilisant les données des quintiles de revenu de la Banque mondiale et les dépenses énergétiques moyennes comme données de base.
- 1.3.5 Pour déterminer les dépenses énergétiques mensuelles liées à chaque niveau, les hypothèses suivantes ont été formulées sur la base des résultats des FGD :
- **Niveau 0:** On suppose qu'il s'agit d'un ménage pauvre en énergie, qui dépend uniquement du kérosène et du charbon de bois pour la cuisson et l'éclairage.
 - **Niveau 1:** Le ménage est supposé avoir accès à une lampe torche/lanterne alimentée par des piles sèches, et recharger un téléphone 8 fois par mois en moyenne.
 - **Niveau 1.5:** Le ménage est supposé avoir accès à 1 lampe torche et 1 lanterne alimentée chacune par des piles sèches, un téléphone cellulaire ordinaire chargé en moyenne 8 fois par mois, et une radio alimentée par des piles sèches (supposons un accès à 2 piles de faible qualité) remplacée 4 fois par mois.
 - **Niveau 2:** Le ménage est supposé avoir accès à 1 lampe torche et 2 lanternes alimentées chacune par des piles sèches, un téléphone cellulaire ordinaire chargé en moyenne 8 fois par mois et un smartphone chargé en moyenne 16 fois par mois, un lecteur radio/musique alimenté par des piles sèches (on suppose l'accès à 4 piles de faible qualité) remplacé 4 fois par mois.
 - **Niveau 3:** Le ménage est supposé avoir accès à un générateur qui alimente un certain nombre d'appareils mais qui n'est disponible que 2 à 3 heures par jour.
 - **Coûts d'énergie annualisés** pour chacun des systèmes = $([\text{coût d'immobilisation/durée de vie moyenne du système en années}] + [\text{coût de fonctionnement mensuel} * 12])$
- 1.3.6 La taille potentielle du marché pour chaque niveau d'énergie solaire a ensuite été calculée en multipliant le nombre de ménages hors réseau par quintile qui seront prêts à payer pour chaque niveau d'énergie solaire par le coût de chaque système (le coût du système est basé sur des données représentatives du Sénégal, comme indiqué en 2.2.5).
- 1.3.7 Pour déterminer le nombre de ménages hors réseau par quintile qui seront prêts à payer pour chaque niveau solaire, l'hypothèse clé du modèle est que chaque ménage hors réseau n'achète qu'un seul système et qu'il choisira le niveau le plus élevé qu'il peut se permettre.
- Pour les achats au comptant, on a supposé qu'ils seraient prêts à économiser (mettre de côté) jusqu'à trois mois (le nombre de mois peut être ajusté dans l'onglet " Hypothèses ménages ") de leur budget énergétique mensuel pour acheter le système.
 - Pour les achats PAYG/financé, l'hypothèse était qu'ils seraient prêts si leur budget énergétique mensuel est inférieur ou égal au paiement mensuel PAYG et si le paiement initial PAYG est inférieur ou égal à 3 mois de leur budget énergétique mensuel.

- 1.3.8 Le taux d'intérêt du crédit à la consommation a été estimé de manière prudente à 24 % par an, sur la base du plafond de taux d'intérêt des institutions de microfinance des pays de l'UEMOA.²²⁸

2023 et 2030 Scénario de la demande des ménages : Hypothèses

- L'analyse SIG estime que d'ici 2023, 71,2 % de la population sera raccordée au réseau, 8,0 % sera raccordée par mini-réseaux et 20,8 % de la population sera raccordée par des solutions autonomes hors réseau. D'ici 2030, l'analyse SIG a estimé que 88,43 % de la population sera raccordée au réseau, 1,53 % sera raccordée par mini-réseaux et seulement 10,03 % de la population sera raccordée par des solutions autonomes hors réseau. Sur la base de cette dynamique des tendances démographiques et des plans gouvernementaux existants, les hypothèses suivantes concernant la population hors réseau en fonction des quintiles ont été formulées :
 - Dans le scénario 2023, on suppose qu'au fur et à mesure que le réseau sera étendu et que des mini-réseaux seront déployés (selon les données SIG), les ménages des quintiles ayant les revenus les plus élevés auront la priorité en raison de leur demande d'électricité relativement plus élevée et de leur capacité à payer la consommation d'électricité. Par conséquent, on a supposé que les quatre quintiles les plus élevés ne comptaient respectivement que 1 %, 2 %, 3 % et 4 % de ménages hors réseau, tandis que le quintile le plus bas compte 94 % de ménages hors réseau. Ces hypothèses ont été formulées de telle sorte que le nombre total de ménages hors réseau présumé est égal à l'estimation des données SIG de 2023.
 - De même, dans le scénario 2030, on suppose que les quintiles de revenu les plus élevés seront prioritaires pour l'électrification, en fonction de considérations économiques, au-dessus des quintiles inférieurs. Par conséquent, on a supposé que les quatre quintiles les plus élevés ne comptaient que 1 %, 2 %, 3 % et 4 % de ménages hors réseau respectivement, tandis que le quintile le plus bas comptait 40 % de ménages hors réseau. Ces hypothèses ont été formulées de telle sorte que le nombre total de ménages hors réseau présumé est égal à l'estimation des données du SIG pour 2030.

Quintile	% Hors réseau (2023)	% Hors réseau (2030)
20 % les plus élevés	1%	1%
Quatrième 20 %	2%	2%
Troisième 20 %	3%	3%
Deuxième 20 %	4%	4%
20% les plus bas%	94%	40%

- Taux d'inflation au Sénégal : Selon les données des Perspectives de l'économie mondiale du FMI, l'inflation au Sénégal est estimée à 1,5% en 2023. Le taux est supposé rester le même jusqu'en 2030. Sur la base de cette hypothèse, les prix prévus des technologies d'énergie domestique actuelles et des solutions alternatives solaires ont été estimés à l'aide d'un facteur d'augmentation des prix annuel de 1,015.
- Sur la base d'un taux de croissance démographique de 2,8 % provenant de la Banque mondiale²²⁹ et de l'ensemble de données sur la densité de population utilisé dans l'étude, la population totale estimée sera de 18 560 065 en 2023 et de 22 518 077 en 2030.

²²⁸ Ferrari, A., Masetti, O., Ren, J., "Interest Rate Caps: The Theory and the Practice," World Bank Policy Research Working Paper, (April 2018): <http://documents.worldbank.org/curated/en/244551522770775674/pdf/WPS8398.pdf>

²²⁹ <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW?locations=BJ>

4. L'analyse de l'électrification au moindre coût a montré que la part de la population ayant accès à l'électricité via le réseau national et les mini-réseaux sera de 81,6% en 2023 et 93,6% en 2030.
5. Pour estimer le PIB, on a supposé que le taux de croissance annuel actuel de 6,8 % du PIB serait maintenu jusqu'en 2023 et 2030 :

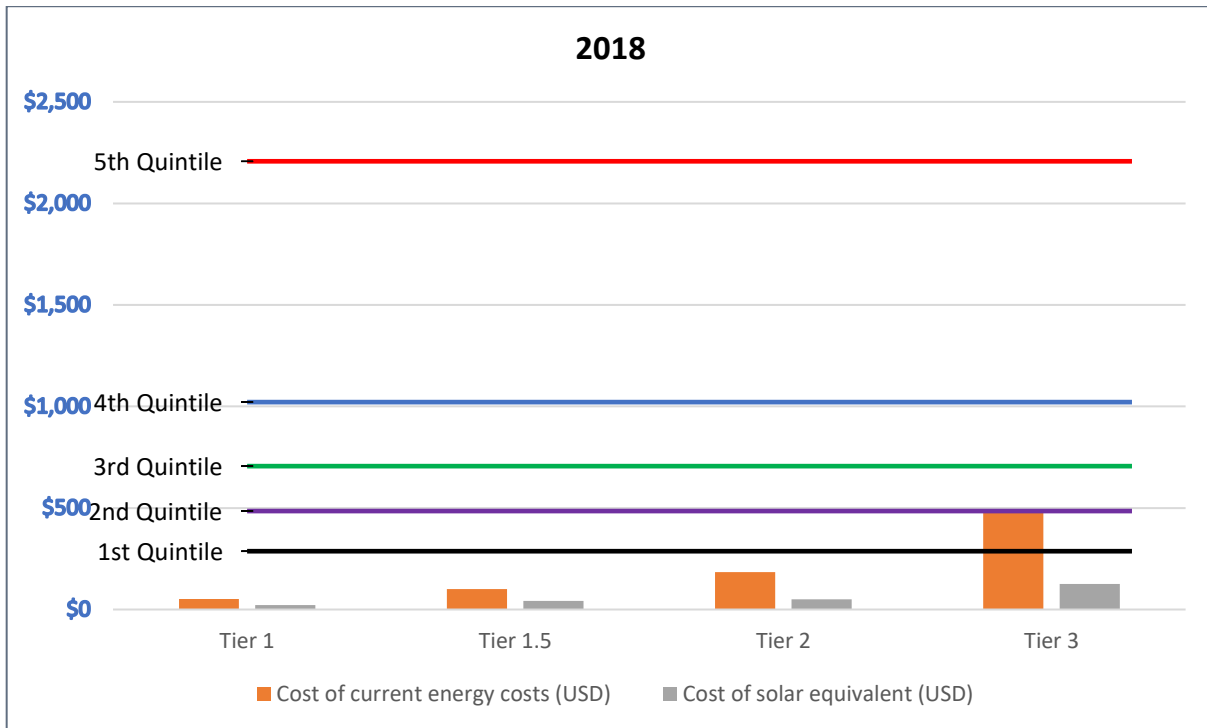
Paramètre	2023	2030
Population	18,560,065 (estimation SIG)	22,518,077 (estimation SIG)
PIB (dollars constants de 2010)	\$26,675,764,081	\$42,278,117,045

6. Selon le rapport sur les tendances du marché mondial de l'énergie solaire hors réseau en 2018²³⁰, le prix des produits solaires pico devrait chuter à 10,60 USD en 2020 et à 10,10 USD en 2022 contre 10,90 USD en 2016. Sur la base de ces chiffres pour 2020 et 2022, la baisse annuelle moyenne des prix à partir de 2020 a été estimée à 2,36 %. Il a été supposé que la baisse annuelle des prix serait maintenue à ce rythme jusqu'en 2030 (facteur annuel de réduction des coûts de 0,98).
7. Selon le même rapport, le prix des petits composants SHS devrait tomber à 60,40 USD en 2020 et 47,40 USD en 2022, contre 77,80 USD en 2016. Sur la base de ces chiffres pour 2020 et 2022, la baisse annuelle moyenne des prix à partir de 2020 a été estimée à 10,76 %. Il a été supposé que la baisse annuelle des prix serait maintenue à ce niveau jusqu'en 2030 (facteur annuel de réduction des coûts de 0,89).
8. Il a été supposé que les taux d'intérêt maximums au Sénégal stagnent au taux actuel de 24% ou puissent diminuer.

²³⁰ "Off-Grid Solar Market Trends Report 2018," Dahlberg Advisors, Lighting Global, GOGLA and World Bank ESMAP, (January 2018): https://www.lightingafrica.org/wp-content/uploads/2018/02/2018_Off_Grid_Solar_Market_Trends_Report_Full.pdf

Épargnes pour les coûts du ménage et calcul d'accessibilité financière

Budget énergétique annuel des ménages par quintile, des coûts énergétiques annuels et des coûts annuels des équivalents solaires



- Cette analyse présente les coûts annualisés (sans compter les coûts de financement) des technologies énergétiques actuelles pour chaque niveau d'énergie, comparativement au coût annuel d'un produit solaire équivalent. La même analyse a également été effectuée pour les scénarios 2023 et 2030.
- Les coûts annuels des technologies énergétiques actuelles et des solutions solaires équivalentes tiennent compte du coût en capital de chaque unité ainsi que du coût d'exploitation sur la durée de vie moyenne d'une unité.
- Ces coûts ont été comparés à un budget énergétique mensuel de 10 % pour les ménages de différents quintiles de revenu. L'analyse n'a pas évalué l'accessibilité financière d'un achat au comptant par rapport à un achat financé au fil du temps.

2. DEMANDE INSTITUTIONNELLE

2.1 Catégorisation des pays

Pour évaluer la demande du secteur institutionnel, les pays du ROGEP ont été regroupés en quatre catégories en fonction du revenu et de la densité de population, qui sont deux facteurs clés qui influencent le nombre d'institutions de service public dans un pays donné. Les pays ont été classés comme suit :

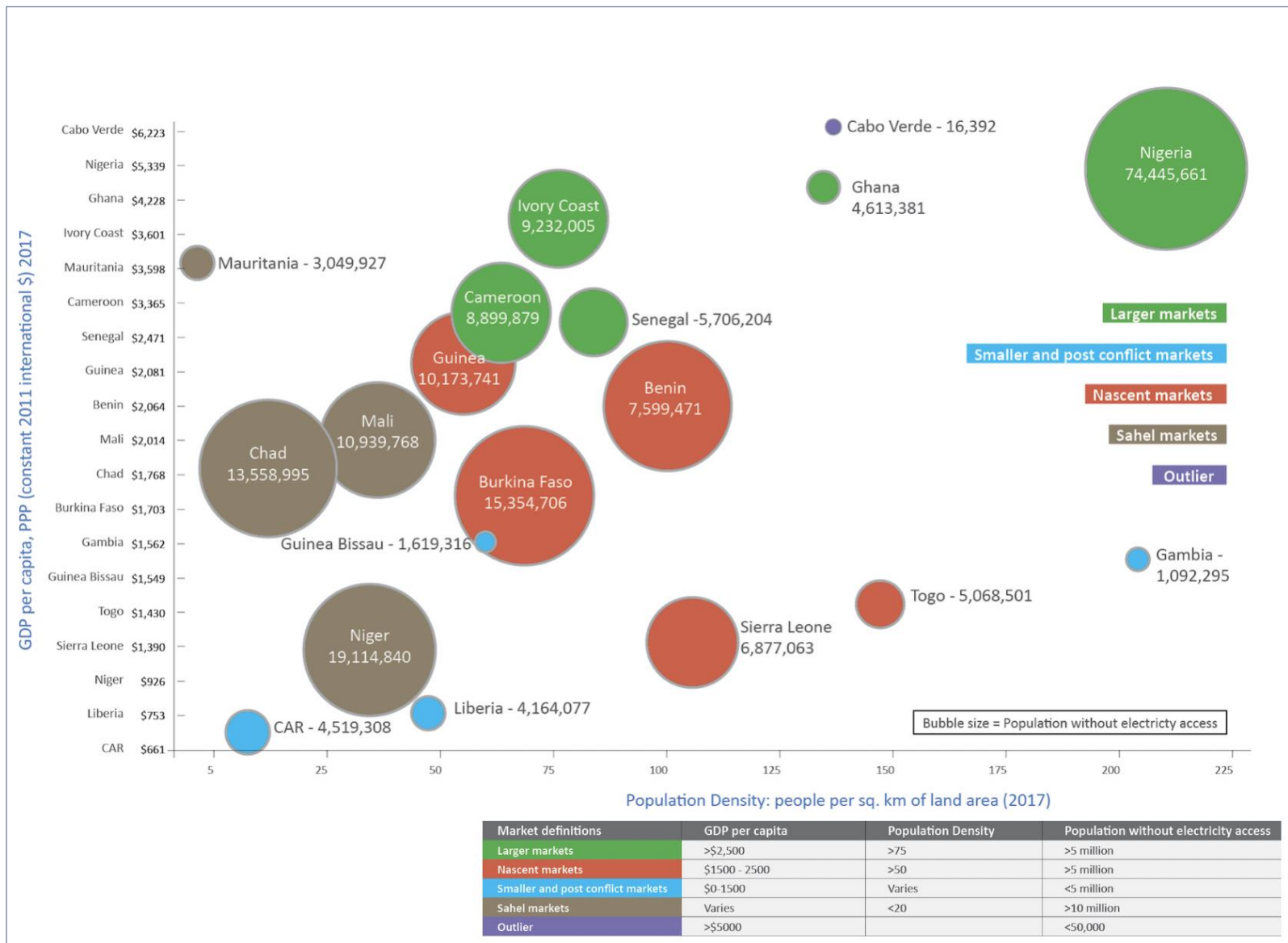
Catégorisation des pays selon le revenu et la densité de population			
Catégorie 1: Faible revenu / faible densité de population	Catégorie 2: Faible revenu / forte densité de population	Catégorie 3: Revenu élevé / faible densité de population	Catégorie 4: Revenu élevé / forte densité de population
Niger Burkina Faso Chad Mali Guinée Guinée-Bissau République centrafricaine Liberia	Benin Sierra Leone Togo Gambie	Cameroun Côte d'Ivoire Mauritanie Sénégal	Nigeria Ghana Cabo Verde

Ces catégories ont été utilisées pour combler les lacunes dans les données, car il était difficile d'obtenir des données précises et complètes sur le nombre d'institutions publiques hors réseau dans de nombreux pays. Lorsque les données n'étaient pas disponibles, des hypothèses par habitant fondées sur des données provenant de pays similaires de la même catégorie ont été utilisées. Les pays suivants ont été utilisés comme pays de référence pour chaque catégorie :

Catégorie 1	Guinée, Liberia, Niger
Catégorie 2	Bénin, Sierra Leone
Catégorie 3	Côte d'Ivoire
Catégorie 4	Ghana

Les catégories sont définies comme suit (et illustrées dans la figure ci-dessous) :

- Faible densité de population : <95 personnes par km²
- Densité de population élevée : >95 personnes par km²
- Bas revenu : <2 200 \$ PIB par habitant
- Revenu élevé : >2 200 \$ PIB par habitant



Source: Analyse de l'African Solar Designs

2.2 Besoins énergétiques par segment de marché institutionnel

Secteur institutionnel	Description	Cote (W)	Temp d'utilisations (heures)	Total Wh/jour	Charge totale	Systeme recommandé (W)
Pompage de l'eau						
Faible puissance		1,500	6	9,000		1,500
Moyenne puissance		4,000	6	24,000		4,000
Haute puissance		10,000	6	60,000		10,000
Soins de santé						
HC1 Poste de santé	Éclairage	30	8	240		
	Communication	20	8	160		
	TIC	100	8	800	1,200	250
HC2 Etablissement de soins de santé de base	Éclairage	200	8	1,600		
	Maternité	200	4	800		
	Réfrigération des vaccins	100	8	800		
	Communication	100	4	400		
	Examens médicaux	200	2	400		
	TIC	200	8	1,600		
	Logement du personnel	50	8	400	6,000	1,500
HC3 Etablissement de soins de santé améliorés	Éclairage	400	8	3,200		
	Communication	200	8	1,600		
	Examens médicaux	600	2	1,200		
	TIC	300	8	2,400		
	Maternité	600	4	2,400		
	Laboratoire	1,000	2	2,000		
	Stérilisation	1,200	1	1,200		
	Réfrigération des vaccins	150	8	1,200		
	Logement du personnel	200	8	1,600	16,800	4,200
	L'éducation					
L'école primaire	Communication	20	8	160		
	Éclairage	80	8	640		
	TIC	100	8	800		
	Maison du personnel	50	8	400	2,000	500
L'école secondaire	Communication	20	8	160		
	Éclairage	240	8	1,920		
	TIC	400	8	3,200		
	Utilisation en laboratoire	100	8	800		
	Maison du personnel	200	8	1,600	7,680	1,920
Éclairage public						
Éclairage public	Lumières	200	8	1,600	1,600	500

Source: Les estimations du tableau ci-dessus sont basées sur des données obtenues auprès d'experts locaux, des entretiens avec des acteurs de l'industrie solaire et corroborées par des études documentaires secondaires.

CALCULS: L'évaluation des systèmes est basée sur les données relatives aux dimensions des appareils du catalogue GIZ PV solaire 2016.²³¹ Le facteur de dimensionnement du PV solaire est basé sur les heures de pointe du soleil disponibles dans la plupart des pays d'Afrique.

²³¹ "Photovoltaics for Productive Use Applications: A Catalogue of DC-Appliances," GIZ, (2016): https://www.sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/GIZ_2016_Catalogue_PV_Appliances_for_Micro_Enterprises_low.pdf

Hypothèses sur les besoins énergétiques :

Approvisionnement en eau : Les besoins en énergie (faible, moyen, élevé) sont basés sur le type de point d'eau:

- Trou de forage : 40% des pompes de faible puissance ; 40% de puissance moyenne ; 20% de puissance élevée
- Bien protégé, bien creusé : 80 % pas de pompe ; 10 % de faible puissance ; 10 % de puissance moyenne ; pas de puissance élevée
- Puits non protégé creusé : Pas de pompe
- Source protégée : Pas de pompe
- Source non protégée : Pas de pompe
- Robinet public ou borne-fontaine (autonome ou kiosque à eau) : Pas de pompe
- Barrage de sable/sous-surface (avec puits ou colonne) : Pas de pompe
- L'eau courante est acheminée par canalisation dans l'habitation, la parcelle ou la cour : Pas de pompe
- Récupération de l'eau de pluie : Pas de pompe

Santé : La taille de l'établissement de santé (HC1, HC2, HC3) détermine la quantité d'énergie nécessaire pour chaque établissement.

Éducation : La taille de l'école et le nombre d'élèves déterminent la quantité d'énergie dont chaque école a besoin.

Éclairage public : Les besoins en électricité d'un centre-ville/marché donné (en supposant deux[2] points d'éclairage public par centre de marché)

2.3 Calculs de la taille du marché institutionnel

Systèmes domestiques, coût et prix par watt :

Type de système	Classement des niveaux	USD/Watt ²³²	Taille moyenne (watts)	Coût total (USD)
Système solaire Pico	Niveau 1	\$15.00	3	\$45.00
Système Plug and Play de base	Niveau 1.5	\$12.50	10	\$125.00
Petit système solaire domestique	Niveau 2	\$5.00	50	\$250.00
Moyen système solaire domestique	Niveau 3	\$2.50	250	\$625.00

Taille des systèmes utilisés dans le calcul du dimensionnement du marché du secteur institutionnel :

Secteur	Description	Taille (corrigée en fonction du temps d'utilisation)	Systèmes
Approvisionnement d'eau	Faible puissance	1,500	N/A
	Moyenne puissance	4,000	N/A
	Haute puissance	10,000	N/A
Santé	HC1	250	Niveau 3
	HC2	1,500	N/A
	HC3	4,200	N/A
L'éducation	Primaire	500	N/A
	Secondaire	1,920	N/A
Éclairage public		500	N/A

²³² <https://www.irena.org/publications/2016/Sep/Solar-PV-in-Africa-Costs-and-Markets>

Calculs de la taille du marché du secteur institutionnel :

NB : Les prix couvrent que les composants solaires (à l'exception du système HC1 niveau 3, qui est fourni avec l'éclairage).

Approvisionnement d'eau						
Nombre de pompes à eau	X	Taille du système solaire (watts) (basse, moyenne, haute puissance)	X	Coût par watt pour le pompage (2,50\$) divisé par la durée de vie du système de 20 ans.	=	Estimation annualisée du potentiel du marché solaire hors réseau pour le secteur de l'approvisionnement d'eau

Santé						
Nombre d'établissements de santé	X		X		=	Estimation annualisée du potentiel du marché solaire hors réseau pour le secteur de santé
HC 1		Coût par système de niveau 3 (625 \$)		Divisé par la durée de vie du système de 5 ans		
HC 2		Taille du système solaire en Watts (1500W)		Coût par watt (2,50 \$) divisé par la durée de vie du système de 20 ans		
HC 3		Taille du système solaire en Watts (4200W)		Coût par watt (2,50 \$) divisé par la durée de vie du système de 20 ans		

Éducation						
Nombre d'écoles	X		X		=	Estimation annualisée du potentiel du marché solaire hors réseau pour le secteur de l'éducation
Primaire		Taille du système solaire en Watts (500W)		Coût par watt (3 \$) divisé par la durée de vie du système de 20 ans		
Secondaire		Taille du système solaire en Watts (1920W)		Coût par watt (2,50 \$) divisé par la durée de vie du système de 20 ans		

Éclairage public						
Nombre de centres commerciaux hors réseau	X	Taille du système solaire en Watts (500W)	X	Coût par watt (3 \$) divisé par la durée de vie du système de 20 ans	=	Estimation annualisée du potentiel du marché solaire hors réseau pour le secteur de l'éclairage public

2.4 Approche de la collecte des données par segment de marché institutionnel

SÉNÉGAL			
Approvisionnement en eau	Santé	Éducation	Éclairage public
Hypothèse par habitant	Données SIG + entretiens avec les intervenants	Données SIG	Hypothèse par habitant

Des données ont été collectées sur le nombre total d'institutions hors réseau par segment de marché institutionnel pour le Sénégal à partir d'une combinaison de données SIG disponibles, de contributions d'experts locaux, d'entretiens avec les parties prenantes et de recherches documentaires. Lorsqu'il y avait des lacunes dans les données disponibles, des hypothèses par habitant ont été formulées (voir la **section 2.2**).

Hypothèses :

Approvisionnement en eau : Parmi les points d'eau potable identifiés, on a supposé que 50 % seraient équipés d'une pompe à eau à énergie solaire. Parmi les sources d'eau équipées, la répartition des pompes entre les pompes de faible, moyenne et haute puissance était : 50 %, 35 % et 15 %, respectivement. Le coût inférieur des pompes à faible puissance est le facteur déterminant de cette hypothèse. Lorsque cette information n'était pas disponible, une comparaison par habitant a été effectuée avec un pays de la même catégorie.²³³

Santé : Dans la mesure du possible, des données spécifiques sur le nombre d'établissements de santé hors réseau par taille ont été utilisées (c.-à-d. HC1, HC2, HC3). Lorsque cette information n'était pas disponible, une comparaison par habitant a été effectuée avec un pays de la même catégorie.

Éducation : Dans la mesure du possible, des données spécifiques sur le nombre d'écoles primaires et secondaires hors réseau ont été utilisées. Les écoles primaires englobent à la fois les écoles primaires et les écoles maternelles. Les écoles professionnelles et les universités n'ont pas été prises en compte parce qu'elles ont tendance à se trouver dans les villes, qui sont souvent électrifiées au réseau. Lorsque cette information n'était pas disponible, une comparaison par habitant a été effectuée avec un pays de la même catégorie. Les hypothèses par habitant suivantes ont été formulées :²³⁴

- **École primaire :** Calcul par habitant à partir de la population hors réseau âgée de 0-14 ans
- **École secondaire :** Calcul par habitant à partir de la population hors réseau âgée de 15 à 19 ans

Éclairage public : En utilisant les chiffres de population par région, et en supposant que la population par centre commercial était de 5 000 personnes, le nombre de centres commerciaux a été calculé. Une hypothèse de deux [2] points d'éclairage public par centre commercial a été utilisée dans le calcul. Aucune donnée sur l'éclairage rural n'a été incluse, car on a supposé que les projets d'éclairage rural sont liés à l'infrastructure routière plutôt qu'aux institutions.

2.1 Analyse de la capacité à payer (segment de marché le plus prometteur)

Les données n'étaient pas disponibles pour estimer les dépenses énergétiques mensuelles des utilisateurs institutionnels. Des données secondaires étaient disponibles dans les budgets annuels du gouvernement et des programmes de donations pour les services publics, mais elles n'étaient pas exhaustives. Une analyse rudimentaire a été effectuée à partir de ces sources de financement et comparée à l'estimation du marché total des produits solaires pour chaque segment du marché institutionnel afin de discuter des perspectives réalistes du marché potentiel en fonction de la capacité à payer. Faute de données, l'analyse n'a pas pu prendre en compte d'autres sources potentielles de financement, telles que les fonds mis en commun au niveau national ou local, les frais de services, etc.

²³³ Pour le Sénégal, en l'absence d'informations complètes sur les SIG relatifs à l'eau pour aucun des pays de la catégorie 3, une comparaison par habitant a été effectuée en utilisant les données sur l'eau du Ghana.

²³⁴ Population sans accès à l'électricité:

https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf

Population âgée de 0 à 14 ans: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.TO>

Population âgée de 15 à 19 ans: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.1519.MA.5Y>;

<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.1519.FE.5Y>

3. DEMANDE POUR L'UTILISATION PRODUCTIVE

3.1 Applications de PUE pour les microentreprises hors réseau (barbiers et tailleurs)

Le calcul de la taille du marché pour le secteur des barbiers et tailleurs a supposé que les appareils de coupe de cheveux et de couture soient modernisés pour être alimentés par un système solaire DC de niveau 3 (durée de vie du système de 5 ans). En utilisant un prix unique pour tous les pays du ROGEP, cette méthodologie ne tient pas compte des contraintes de coûts et de la chaîne d'approvisionnement propres à chaque pays.

Microentreprises					
Nombre de PME avec des contraintes financières ²³⁵	X	Coût par système de niveau 3 (625 \$)	Divisé par la durée de vie du système de 5 ans	=	Estimation du potentiel du marché solaire hors réseau annualisé pour les PME

3.2 Applications de PUE à valeur ajoutée

Les données disponibles provenant de diverses sources telles que la Banque mondiale, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et la GSMA ont été utilisées pour estimer le marché potentiel des OGS pour les applications d'utilisation productive dans chacun des segments de marché analysés - pompage à l'énergie solaire pour **l'irrigation** agricole, **mouture** à l'énergie solaire et **réfrigération** à l'énergie solaire.

3.2.1 Irrigation

Le calcul de la taille du marché pour l'irrigation à l'énergie solaire était basé sur le potentiel d'irrigation des petits exploitants (c.-à-d. la quantité de terres irrigables adaptées aux petits exploitants agricoles) qui pourraient bénéficier d'un système de pompage à l'énergie solaire (650 \$, durée de vie du système de 6 ans, 120 W). Cette méthodologie ne tient pas compte de l'accessibilité (capacité de payer) ni des contraintes des coûts et de la chaîne d'approvisionnement pour chaque pays.

Applications de PUE à valeur ajoutée - Irrigation solaire											
Potentiel d'irrigation (hectare) ²³⁶	X	=	Potentiel d'irrigation des petits exploitants (hectare) ²³⁷	Divisé par 0,3 ²³⁸	=	Nombre estimé de petites exploitations agricoles adaptées à l'irrigation solaire	X	650 \$ (coût du kit de pompage à l'énergie solaire) ²³⁹	Divisé par 6 ans (durée de vie du système)	=	Estimation annualisée du potentiel du marché solaire hors réseau pour l'irrigation

²³⁵ "MSME Finance Gap," SME Finance Forum: <https://www.smefinanceforum.org/data-sites/msme-finance-gap>

²³⁶ AQUASTAT – Food and Agriculture Organization: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>

²³⁷ On suppose que 25% des terres irrigables sont irriguées par de petits agriculteurs;

See: "Lessons Learned in the Development of Smallholder Private Irrigation for High Value Crops in West Africa," World Bank, (2011): http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/West_Africa_web_fc.pdf

²³⁸ On suppose que les irrigations privées consistent en des petites fermes (0.3 hectare);

See: "Off-grid Solar Market Assessment in Niger and Design of Market-based Solutions," World Bank, (December 2017): <https://www.lightingafrica.org/publication/off-grid-solar-market-assessment-niger-design-market-based-solutions/>

²³⁹ 120W solar pumping kit: <https://futurepump.com/futures-bright-farmers-kenya/>

Méthodologie pour l'identification des zones propices aux activités d'irrigation sur les fermes :

Les zones potentielles d'irrigation ont été calculées à partir des terres cultivées²⁴⁰ visibles adjacentes aux sources d'eau de surface permanentes. Comme l'ont indiqué des experts dans une étude réalisée en Zambie²⁴¹ et sur la base d'autres consultations d'experts, au-delà d'une distance de 5 km des eaux de surface, les retours ne sont pas économiquement réalisables. La **Figure 31** est une carte des terres cultivées situées à une distance de moins de 5 km des eaux de surface permanentes.

3.2.2 Mouture

Le calcul de la taille du marché pour la mouture à l'énergie solaire a utilisé une série de données de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture pour estimer le potentiel de mouture des petits exploitants qui pourraient bénéficier d'un système de 6,5 kW à énergie solaire (Durée de vie du système de 20 ans). Les céréales (riz, maïs, mil et sorgho) ainsi que les racines et tubercules (manioc, ignames et pommes de terre) ont été analysées, car elles offrent une possibilité de valeur ajoutée par le décortiquage ou la mouture.

Applications de PUE à valeur ajoutée - Mouture solaire													
Céréales, tubercules racines (tonnes) ²⁴²	X	70% ²⁴³	X	50% ²⁴⁴	=	Potentiel de mouture des petits exploitants (tonnes)	Divisé par 2 tonnes par jour X 70 % du facteur de capacité ²⁴⁵	=	Nombre estimé de moulins solaires	X	6.500 W x 2,50\$ par watt Divisé par la durée de vie du système de 20 ans	=	Estimation annualisée du potentiel du marché solaire hors réseau pour la mouture

En fin de compte, la capacité d'une communauté agricole à bénéficier des applications d'utilisation productive a autant à voir avec l'accès aux marchés et l'amélioration des ressources agricoles qu'avec la tarification et la disponibilité du financement pour l'achat du matériel. Par conséquent, l'approche macroéconomique utilisée pour réaliser ce dimensionnement du marché ne tient pas compte des contraintes des coûts et de la chaîne d'approvisionnement pour chaque pays.

3.2.3 Réfrigération

Le calcul de la taille du marché pour la réfrigération à l'énergie solaire a utilisé le nombre estimé de centres commerciaux hors réseau dans chaque pays pour estimer le nombre qui pourrait bénéficier d'un système de réfrigération à l'énergie solaire de 5,5 kW (durée de vie du système de 20 ans).

Applications de PUE à valeur ajoutée - Réfrigération solaire							
Nombre de centres commerciaux hors réseau par pays ²⁴⁶	X	5,500 W ²⁴⁷	X	\$2.50 par watt	Divisé par la durée de vie du système de 20 ans	=	Estimation annualisée du potentiel du marché solaire hors réseau pour la réfrigération

²⁴⁰ "Prototype Land Cover Map over Africa at 20m Released," Esa, (February 2018): <https://www.esa-landcover-cci.org/?q=node/187>

²⁴¹ "Zambia Electrification Geospatial Model," USAID and Power Africa, (April 2018): https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00T2JC.pdf

²⁴² Food and Agriculture Organization: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RF>

²⁴³ On suppose que 70% des cultures sont broyées

²⁴⁴ On suppose que 50% des cultures broyées sont transformées au niveau des petits exploitants

²⁴⁵ Le mouture solaire (système de 6,5 kW) peut traiter 2 tonnes de produits par jour; supposons un facteur de capacité de 70% (pour la maintenance / la saisonnalité). See: "Off-grid Solar Market Assessment in Niger and Design of Market-based Solutions," World Bank, (December 2017): <https://www.lightingafrica.org/publication/off-grid-solar-market-assessment-niger-design-market-based-solutions/>

²⁴⁶ <https://www.citypopulation.de>

²⁴⁷ 5.5kW solar powered refrigeration system – See: <https://www.deutschland.de/en/solar-powered-coldhubs-nigeria>

3.3 Applications des PUE pour les entreprises de connectivité et de recharge de téléphone mobile

Le calcul de la taille du marché pour les entreprises de recharge de téléphones à l'énergie solaire a été basé sur le taux de pénétration du téléphone mobile de chaque pays (nombre d'abonnés individuels), le taux de population rurale et les coûts moyens des appareils OGS de recharge des téléphones (862 \$, durée de vie du système de 5 ans, 400 W).

Entreprises de recharge de téléphones portables						
Nombre d'abonnés au téléphone mobile en 2017 ²⁴⁸	X	Population rurale	Coût des appareils de recharge de téléphones à l'énergie solaire* divisé par la durée de vie de 5 ans.	X	0,01 (en supposant 1 chargeur de téléphone pour 100 utilisateurs de téléphone mobile)	= Estimation annualisée du potentiel du marché solaire hors réseau pour les entreprises de recharge de téléphones

* Coûts indicatifs pour les appareils de recharge de téléphone²⁴⁹

Stations de charge	Coût (USD)	Fabricant
Chargeur ECOBOXX Qube (tailles - 50) Panneau 5Wp	\$83	EcoBoxx/ Sungrid Group (PTY) LTD Afrique du Sud
Chargeur ECOBOXX Qube (tailles - 90) Panneau 10Wp	\$205	EcoBoxx/ Sungrid Group (PTY) LTD Afrique du Sud
Chargeur ECOBOXX Qube (tailles- 160) Panneau 2*10Wp	\$209	EcoBoxx/ Sungrid Group (PTY) LTD Afrique du Sud
Station de recharge portable ECOBOXX 300	\$681	EcoBoxx/ Sungrid Group (PTY) LTD Afrique du Sud
Station de recharge portable ECOBOXX 600	\$965	EcoBoxx/ Sungrid Group (PTY) LTD Afrique du Sud
Station de recharge portable ECOBOXX 1500	\$1,532	EcoBoxx/ Sungrid Group (PTY) LTD Afrique du Sud
Station de recharge portable BOSS Kit Portable	\$3,025	Phaesun GmbH
Chargeur Sundaya Charging Station	\$193	Sundaya
Coût moyen	\$862	

Source: GIZ et analyse de l'African Solar Designs

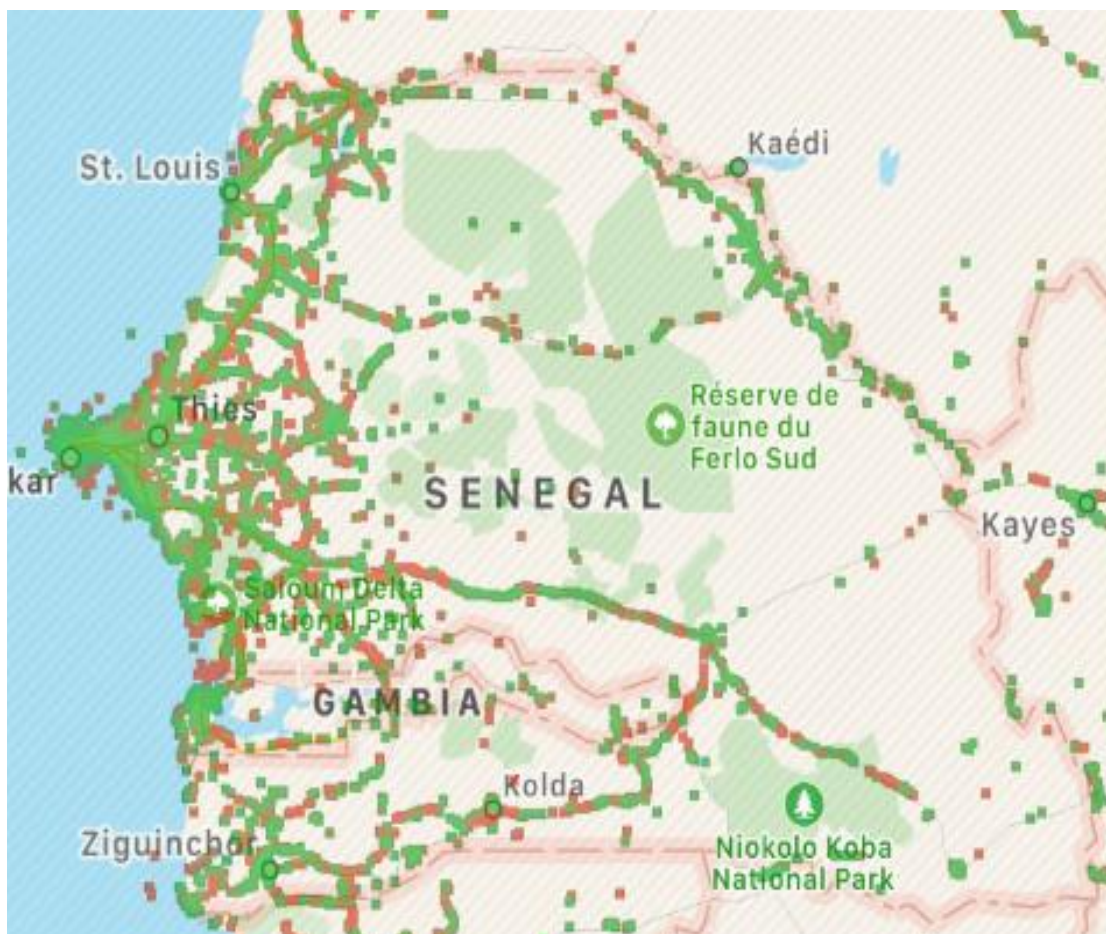
²⁴⁸ "The Mobile Economy, Sub-Saharan Africa," GSMA Intelligence, (2017):

<https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=7bf3592e6d750144e58d9dcfac6adfab&download>

²⁴⁹ "Photovoltaics for Productive Use Applications: A Catalogue of DC-Appliances," GIZ, (2016): https://www.sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/GIZ__2016__Catalogue_PV_Appliances_for_Micro_Enterprises_low.pdf

Identification des zones de couverture du réseau téléphonique

La couverture géographique du réseau de téléphonie mobile a été cartographiée dans chaque pays (**Figure 33**). La source de ces données est la GSMA, qui donne un rayon entre 2 et 30 km. Le rayon est influencé par un certain nombre de variables, notamment la hauteur de la tour, la puissance de sortie, les fréquences utilisées et le type d'antenne. Comme cela n'indique pas la qualité du réseau, les données ont été comparées aux données d'OpenSignal, qui suit le signal des utilisateurs enregistrés sur la plate-forme.



Vert : Signal fort (>-85dBm)
 Rouge : Signal faible (<-99dBm)
 Source: Open Data Signal

4. ANALYSE DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT

L'analyse de la chaîne d'approvisionnement de la tâche 2 reposait sur les principales sources de données suivantes :

- Des groupes de discussion avec les fournisseurs tenues à Dakar et à Kaolack en juillet 2018
- Enquête auprès de 9 entreprises/fournisseurs locaux du secteur solaire dans le pays
- Enquête auprès de 10 grands fournisseurs internationaux de produits solaires
- Base de données des fournisseurs CEREEC
- Rapports semestriels sur les ventes du GOGLA²⁵⁰
- Recherches documentaires supplémentaires et entretiens supplémentaires avec les parties prenantes de l'industrie solaire

Ces résultats ont ensuite été corroborés par les participants aux séminaires nationaux de validation organisés dans chaque pays à l'issue de l'évaluation du marché.

Une liste d'entreprises du secteur de l'énergie solaire qui sont actives au Sénégal est incluse ci-dessous :

1	Baobab+
2	Beta Energy
3	Bonergie
4	Bren-Tronics
5	COPERES
6	D.Light
7	Enertec
8	Énergie Rurale Africaine (ERA)
9	Engie Afrique
10	Futur Tech
11	Green Light
12	IDM Services
13	Kayer
14	Leaf Energy
15	Les Spécialistes de l'Énergie (LES)
16	Little Sun
17	Nadji-Bi
18	Oolu Solar
19	Palette
20	Prosolia
21	PV Systèmes
22	Rayon Vert

²⁵⁰ "Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (January – June 2018): https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/global_off-grid_solar_market_report_h1_2018-opt.pdf

"Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (July – December 2017): https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/gogla_sales-and-impact-reporth2-2017_def20180424_web_opt.pdf

"Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (January – June 2017): https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/gogla_sales-and-impact-reporth12017_def.pdf

"Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (July – December 2016): https://www.gogla.org/sites/default/files/recource_docs/final_sales-and-impact-report_h22016_full_public.pdf

"Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data," GOGLA, Lighting Global and World Bank, (January – June 2016): https://www.gogla.org/sites/default/files/recource_docs/global_off-grid_solar_market_report_jan-june_2016_public.pdf

23	Sarmati
24	Salen Sol
25	Saloum Energie
26	Sercom
27	Senergie AFD
28	Soleil Eau de Vie
29	Solar Energy Senegal
30	Solengie
31	SPEC
32	Sud Solar System
33	The Cogas
34	Touba Solar Rama

Source: CEREEC, Discussions de groupe; Entrevues avec les intervenants

ANNEXE 3 : MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 3

ÉVALUATION DES INSTITUTIONS FINANCIÈRES

La collecte de données dans le cadre de la Tâche 3 comprenait une combinaison de recherches documentaires, de collaboration avec des experts locaux et d'un large engagement des parties prenantes avec les principaux responsables et représentants des banques commerciales locales et régionales, des institutions de microfinance et autres banques et agences de développement au Sénégal. Des entretiens ont également été menés avec des banques régionales de développement (à savoir la BOAD et la BIDD) et d'autres organisations financières actives dans le secteur de l'énergie solaire hors réseau en Afrique, notamment des organismes de crédit à l'exportation, des bailleurs de fonds commerciaux, des investisseurs d'impact et des financement participatif.

L'activité d'engagement des parties prenantes, qui comprenait à la fois des entretiens téléphoniques et des réunions en personne avec des représentants clés de chaque IF, a été menée dans les 19 pays avec le soutien d'CEREEC. En guise de suivi à chaque entretien/réunion, un questionnaire a été administré afin de recueillir des données critiques sur chaque institution, y compris, entre autres, son niveau d'expérience et ses capacités en matière de prêts au secteur hors réseau, de prêts aux PME et aux consommateurs, de relations avec des partenaires locaux et internationaux, etc. Les résultats des entretiens et du questionnaire, ainsi que les données quantitatives tirées des rapports annuels publiés par chaque banque, ont été compilés et analysés afin d'évaluer quels IF pourraient être les partenaires locaux/agents de mise en œuvre les plus appropriés pour le projet ROGEP.²⁵¹

Le questionnaire qui a été administré aux IF dans le pays et dans toute la région du ROGEP est inclus ci-dessous.²⁵² Les résultats du sondage sont résumés dans **la section 3.4**.

- La banque a-t-elle accordé des prêts à un segment quelconque du secteur hors réseau ? Dans l'affirmative, veuillez décrire.
- La banque a-t-elle reçu des demandes de renseignements de la part d'un segment du secteur hors réseau ? Combien de demandes ?
- La banque a-t-elle engagé des discussions sérieuses ou a-t-elle rejeté la ou les demandes de renseignements comme ne relevant pas de son domaine de crédit ou comme ne présentant pas d'intérêt en tant que nouveau secteur d'activité ? En cas de congédiement, veuillez fournir les motifs de la banque.
- Si la banque s'est engagée dans un examen ou des discussions sérieuses et a rejeté l'occasion, veuillez décrire l'approche de diligence raisonnable de la banque et les raisons du rejet.
- La banque est-elle intéressée à accorder des prêts à un segment quelconque du secteur hors réseau ? Quel segment et quels départements et produits existants de la banque sont concernés ?
- Décrire les produits de prêt et les activités des prêts actuels de la banque pour les PME, les grandes entreprises, les consommateurs et les marchés agricoles. Veuillez fournir des chiffres approximatifs sur les volumes en nombre de prêts et en valeur dans chaque catégorie. Pour chaque catégorie, veuillez indiquer les marges moyennes, les prix, la durée des prêts des emprunteurs et les exigences en matière de garantie.
- La banque dispose-t-elle d'un département de financement structuré ? La banque a-t-elle fourni du financement à des IPP ? Dans l'affirmative, veuillez fournir des détails sur les transactions (emplacement, technologie, taille, échéance, part de l'engagement bancaire dans le financement total).
- La banque dispose-t-elle d'un département de financement du commerce extérieur ? Que sont les conditions générales standard ? Quels sont les volumes en nombre de prêts et en valeur ?
- La banque opère-t-elle à l'échelle nationale ou seulement dans certaines régions ? La banque est-elle présente dans les zones rurales ? Le crédit à la consommation, les prêts aux PME et les prêts agricoles sont-

²⁵¹ Les résultats de cette évaluation et les recommandations correspondantes ont été préparés pour CEREEC dans un rapport distinct et confidentiel

²⁵² L'enquête a été adaptée en fonction du type d'IF interrogé (banques commerciales, IMF, banques régionales de développement).

ils une priorité pour les entreprises rurales ?

- La banque a-t-elle de l'expérience dans la gestion des lignes de crédit des IFD ? Dans quels secteurs/départements ? Quelles IFD ? Quels volumes ? Les lignes ont-elles été entièrement engagées et décaissées ? Quelle a été l'expérience globale de la banque avec ces lignes de crédit ?
- La banque a-t-elle eu des relations avec la Banque d'investissement et de développement de la CEDEAO (EBID) ? Quel type de relation ? Des lignes de crédit ? Co-prêt ? Le rehaussement de crédit ? Les expériences ont-elles été positives ?
- Quel est le point de vue de la banque sur l'acceptation de lignes de crédit en devises fortes et la rétrocession de prêts en devises fortes ? La banque couvrirait-elle les lignes de crédit en devises fortes et rétrocéderait-elle ses prêts en monnaie locale ?
- La banque est-elle intéressée à explorer une ligne de crédit avec ROGEP ? Avec quel montant de ligne de crédit la banque serait-elle à l'aise au départ ?
- La banque estime-t-elle qu'elle aurait besoin d'une garantie d'une tierce partie afin de réduire suffisamment le risque pour accorder des prêts à des entreprises hors réseau ? Dans l'affirmative, serait-il suffisant qu'un garant couvre 50 % des pertes au même titre que la banque ? Ou la banque aura-t-elle besoin du garant pour prendre les premiers 10 à 20 % des pertes dans un portefeuille de prêts hors tiers ?
- Quels sont les prix que la banque considère comme équitables et abordables pour les garanties pari-passu de tiers ? Pour une couverture de premier sinistre ?
- La banque a-t-elle de l'expérience avec l'un ou l'autre des garants suivants à titre de garants de prêts de la banque ? Africa Guarantee Fund, Africa Trade Insurers, Afrexim Bank, GuarantCo, IFC, USAID DCA ? Leur prix a-t-il été juste et abordable ? La banque préfère-t-elle travailler avec l'un plutôt qu'avec les autres ?
- Une assistance technique serait-elle utile pour accorder des prêts aux segments du marché hors réseau ? Quels types d'assistance technique seraient les plus utiles ? Des consultants externes pour vous aider à concevoir des produits de prêts spécifiques et des directives de souscription pour le secteur hors réseau ? Des consultants externes pour développer le flux de transactions et effectuer une diligence raisonnable ? Formation du personnel du département de crédit bancaire et des représentants de compte ? Financement direct à la banque pour élaborer du matériel de marketing et de promotion et embaucher du personnel ?
- La banque respecte-t-elle tous les aspects des accords de Bâle II et III et s'y conforme-t-elle ?
- La banque adhère-t-elle aux Principes de l'Équateur et aux normes environnementales et sociales de la Banque mondiale et de la SFI, et a-t-elle mis en œuvre des contrôles à cet égard ?

ANNEXE 4 : ÉVALUATION DU GENRE

1. Contexte et objectif de l'analyse de genre

Dans le cadre de cette mission, une analyse axée sur le genre a été entreprise pour évaluer le niveau de participation des femmes dans le secteur énergétique hors réseau de chaque pays. Cette analyse est essentielle pour l'évaluation globale du marché étant donné les liens évidents entre l'énergie et le genre, à savoir les différents taux d'accès et d'utilisation ainsi que les impacts des sources d'énergie et des appareils ménagers dans la maison, la communauté et la société en général. Souvent, les études sectorielles sur l'énergie ne parviennent pas à obtenir des données ventilées par sexe, ce qui est nécessaire pour informer les législateurs et mieux comprendre les besoins et les priorités des femmes dans le contexte du développement durable.

Les femmes vivant dans des ménages pauvres en énergie courent un risque considérablement plus élevé de contracter des maladies attribuables à la pollution de l'air intérieur et à l'utilisation de combustibles solides (biomasse).²⁵³ En outre, le temps considérable que les femmes et les filles doivent consacrer à la collecte du combustible et de l'eau, à la cuisine et à la transformation des aliments les empêche souvent d'aller à l'école ; il est prouvé que l'équipement de mouture électrifié et les pompes à eau peuvent réduire considérablement ce fardeau. Le manque d'accès à l'électricité signifie également que les femmes n'ont pas accès aux technologies de l'information et de la communication qui pourraient améliorer leur vie.²⁵⁴

En tant que région, l'Afrique de l'Ouest et le Sahel sont traditionnellement restés genres, les hommes ayant en moyenne un meilleur accès aux ressources, étant plus autonomes au sein de la société et ayant plus de possibilités que les femmes.²⁵⁵ Pour relever ces défis, les gouvernements de la région ont adopté toute une série de politiques visant à améliorer l'égalité des sexes et à promouvoir l'intégration de la dimension de genre. Les États membres de la CEDEAO ont adopté une politique d'intégration de la dimension de genre dans l'accès à l'énergie, une initiative visant à promouvoir des politiques et des cadres favorables et à mobiliser des ressources pour mobiliser davantage les femmes dans tous les domaines de l'accès à l'énergie, notamment comme fournisseurs, planificateurs, financiers, enseignantes et clientes. CEREEC, l'agence qui administre cette politique dans toute la région, soutient la mise en œuvre de mesures réglementaires et institutionnelles visant à améliorer l'accès universel à l'énergie dans chaque pays d'ici 2030. CEREEC s'est également associé à la BAD pour lancer une initiative régionale distincte visant à promouvoir la participation des femmes entrepreneurs dans le secteur des énergies renouvelables.²⁵⁶

En dehors de la CEDEAO, le Cameroun, le Tchad et la République centrafricaine poursuivent l'intégration de la dimension de genre au niveau régional à travers la politique régionale de la Communauté Économique des États de l'Afrique Centrale (ECCAS) pour l'accès universel aux services énergétiques modernes et au développement économique et social (2014-2030).²⁵⁷ La Mauritanie met également en œuvre une politique nationale pour traiter cette question : la Stratégie nationale d'institutionnalisation du genre.

²⁵³ "The Energy Access Situation in Developing Countries: A Review Focusing on the Least Developed Countries and Sub-Saharan Africa," UNDP and World Health Organization, (2009): <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Sustainable%20Energy/energy-access-situation-in-developing-countries.pdf>

²⁵⁴ Rewald, R., "Energy and Women and Girls: Analyzing the needs, uses, and impacts of energy on women and girls in the developing world," Oxfam, (2017): <https://www.oxfamamerica.org/static/media/files/energy-women-girls.pdf>

²⁵⁵ "Situation Analysis of Energy and Gender Issues in ECOWAS Member States," ECREEE, National Energy Laboratory, (2015): <https://www.seforall.org/sites/default/files/Situation-Analysis-of-Energy-and-Gender-Issues.pdf>

²⁵⁶ "Feasibility study promotes women's participation in energy transition," ESI Africa, (May 7, 2018): <https://www.esi-africa.com/feasibility-study-promotes-womens-participation-in-energy-transition/>

²⁵⁷ "Central Africa Regional Integration Strategy Paper," African Development Bank, (2011-2015): <https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Policy-Documents/RISP%20CENTRAL%20AFRICA-ECCAS%20English%20FINAL.pdf>

➤ Description de l'approche / Méthodologie

Bien que la collecte de données pour cette tâche n'ait pas été ventilée par sexe (ce qui dépassait la portée du travail), une perspective de genre a été appliquée à l'analyse globale. La méthodologie adoptée pour mener à bien cet exercice comprenait une combinaison de recherches documentaires, d'analyses documentaires, de discussions de groupe et d'entretiens en face à face sur les principaux "points d'attention" sur le genre identifiés par CEREEC dans chaque pays. Des représentantes de groupes de femmes, d'entreprises dirigées par des femmes et d'organisations du secteur de l'énergie ont assisté aux réunions de groupes de discussion qui se sont tenues à Dakar et Kaolack pour partager leurs points de vue et informer l'étude de marché globale. Un questionnaire sur l'égalité des sexes a également été distribué aux principales parties prenantes au Sénégal afin d'évaluer les principaux obstacles/obstacles à la participation inclusive dans le pays. L'enquête a examiné un certain nombre de questions clés concernant les femmes, notamment l'accès au crédit, l'accès à l'éducation et à l'information, les activités entrepreneuriales et génératrices de revenus pour les femmes (y compris l'utilisation productive de l'énergie), la représentation des femmes aux postes de direction dans les entreprises et au gouvernement.

➤ Questionnaire sur le genre

Le questionnaire suivant a été administré aux principales parties prenantes dans chaque pays. On a demandé aux répondants de répondre Oui/Non à chaque question et de préciser leur réponse si besoin.

MÉNAGES

Les femmes participent-elles généralement à la prise de décisions concernant l'utilisation et les services énergétiques du ménage ?

Les solutions solaires hors réseau (p. ex. les lanternes solaires, les systèmes solaires domestiques) sont-elles largement accessibles ou conçues pour le secteur des ménages, en particulier les ménages dirigés par des femmes? Existe-t-il des programmes et initiatives connexes (donateurs, gouvernement, secteur privé, ONG, etc.) qui ciblent spécifiquement l'accès à l'énergie pour les femmes dans le secteur domestique ?

Les produits et services solaires hors réseau sont-ils généralement abordables pour les ménages dirigés par des femmes ? Dans la négative, les institutions de microfinance ou les autres organisations du pays accordent-elles des crédits/financements (subventions/prêts) au secteur des ménages, en particulier aux ménages dirigés par des femmes, pour améliorer l'accès à l'énergie ?

Les femmes sont-elles conscientes de l'impact sur la santé de l'énergie non propre (par exemple, le feu de bois pour les cuisinières) et des solutions (par exemple, l'énergie solaire) pour y remédier ?

COMMUNAUTAIRE/INSTITUTIONNEL

Les femmes sont-elles représentées à des postes de haut niveau dans le secteur de l'énergie ? Veuillez fournir des noms et des exemples, s'ils sont disponibles, de femmes occupant des postes de cadres supérieurs au gouvernement, dans des comités, des conseils d'administration, etc.

La mobilité et la sécurité des femmes sont-elles limitées en raison de la médiocrité des services énergétiques (par exemple, l'indisponibilité des lampadaires en raison d'un approvisionnement en électricité peu fiable) ?

UTILISATION PRODUCTIVE

Quels types d'activités d'utilisation productive les femmes pratiquent-elles et quelles activités d'utilisation productive dirigées par des femmes peuvent être soutenues par des solutions solaires hors réseau ?

- Agriculture (irrigation, pompage d'eau, etc.)
- Magasins (commerce de détail, artisanat, épicerie, salons, etc.)
- Restaurants (bar, café, etc.)
- Kiosques (p. ex. argent mobile, etc.)
- Tourisme

FOURNISSEURS

Veillez décrire le niveau d'engagement des femmes dans le secteur des services énergétiques hors réseau. Les femmes occupent-elles une place importante dans ce domaine (par exemple, y a-t-il des données recueillies sur le nombre d'entreprises/PME appartenant à des femmes) ?

Existe-t-il des programmes et des initiatives connexes (donateurs, gouvernement, secteur privé, ONG, etc.) qui offrent une formation aux femmes pour qu'elles puissent gérer ou être employées par des entreprises liées à l'énergie ?

AJOUTS

Quels sont les principaux obstacles auxquels se heurtent les femmes pour accéder à l'information ?

Quels sont les principaux obstacles/contraintes qui empêchent les femmes entrepreneurs d'avoir accès au crédit ?

Les femmes ont-elles un accès égal aux services de renforcement des capacités et de formation (par exemple, formation professionnelle/enseignement technique) ou sont-elles victimes de discrimination dans l'accès à ces services ?

Quel(s) cadre(s) politique(s), réglementaire(s) et institutionnel(s) existe(nt), le cas échéant, pour aborder l'intégration de la dimension de genre (par exemple, plans d'action nationaux/ politiques liées au genre, etc.

Les questions liées au genre sont-elles prises en compte dans les dispositions de la politique énergétique et/ou les questions liées à l'énergie sont-elles reflétées dans les politiques de genre (par exemple, existence d'"unités pour la parité" au sein des agences du secteur public et/ou "audits sur la parité" dans le secteur énergétique) ?

2. Profil du genre**2.1 L'état de l'égalité des sexes au Sénégal**

Les inégalités structurelles et la discrimination sexuelle à l'égard des femmes et des filles persistent au Sénégal, la participation inclusive demeurant un défi permanent. L'évaluation de l'égalité entre les sexes a révélé que, bien qu'il y ait eu de modestes améliorations ces dernières années en ce qui concerne certains indicateurs sociaux tels que l'accès à l'éducation, aux services de santé et surtout à la représentation politique, des disparités entre les sexes persistent dans l'économie, en particulier dans l'accès aux ressources, l'enseignement supérieur, la propriété foncière et les systèmes successoraux. Ces résultats sont largement corroborés par les classements de l'indice de développement humain (IDH) de l'ONU, le Sénégal se situant dans la catégorie des pays à faible développement humain dans l'indice mondial.²⁵⁸

2.2 Genre et pauvreté

Malgré des améliorations au cours des deux dernières décennies, la pauvreté reste répandue au Sénégal, en particulier dans les zones rurales où vit une grande partie de la population pauvre du pays. On estime qu'environ 40% de la population vit dans la pauvreté.²⁵⁹ Selon les statistiques de l'ONU, 63% de la main-d'œuvre est considérée comme travailleuse pauvre avec un PPA de 3,10 USD par jour.²⁶⁰ Bien que le niveau de participation des femmes à l'économie augmente, elles accusent encore un retard considérable par rapport aux hommes. En 2017, la participation des femmes au marché du travail était de 45 % contre 70 % pour les hommes, tandis que le RNB par habitant de la population masculine était près du double de celui des femmes.²⁶¹

²⁵⁸ "Human Development Indices and Indicators: 2018 Statistical Update," UN Development Programme, (2018):

http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf

²⁵⁹ Senegal Overview: <https://www.worldbank.org/en/country/senegal/overview>

²⁶⁰ "UN Human Development Indicators: Senegal," UN Development Programme, (2018):

<http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/SEN>

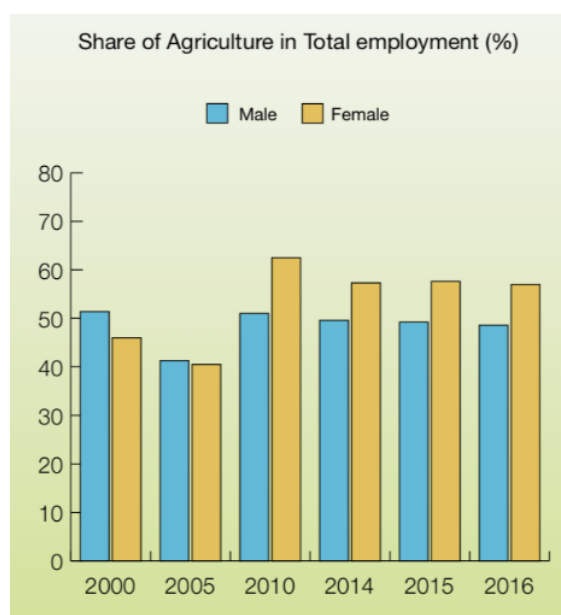
²⁶¹ Ibid.

2.3 Genre, capital humain et émancipation économique

2.3.1 Éducation, développement des compétences et formation

Le Sénégal a réalisé des progrès significatifs en termes de taux d'accès à l'éducation entre 2000 et 2015. Au cours de cette période, les taux bruts de scolarisation à l'école primaire ont augmenté de près de 20 % et ont atteint la parité entre les sexes. Malgré ces progrès, l'accès des femmes à l'enseignement supérieur et les taux de scolarisation dans l'enseignement supérieur au Sénégal restent faibles par rapport aux hommes (**Figure 8**). Seulement 11,1% des femmes adultes ont atteint au moins un niveau d'éducation secondaire contre 20,1% de leurs homologues masculins.²⁶² Il existe également des disparités régionales en matière de scolarisation et d'achèvement des études, de faibles niveaux de réussite scolaire, de faibles niveaux d'inscription dans les disciplines techniques (mathématiques et sciences) et des conditions d'apprentissage généralement mauvaises.²⁶³

Selon l'ONU, en 2017, 38% des femmes au Sénégal avaient un compte dans une institution financière ou chez un fournisseur de services monétaires mobiles.²⁶⁴ Cela peut être attribué aux niveaux élevés de pauvreté, aux sources de revenus faibles ou irrégulières, aux faibles taux de littératie financière et à l'absence perçue de besoins. Cela s'explique également par le fait que la plupart des banques se concentrent sur le secteur formel, tandis que de nombreuses femmes restent engagées dans des activités économiques informelles - en particulier dans l'agriculture de subsistance, qui emploie plus de 60% de la main-d'œuvre féminine du pays depuis 2010.²⁶⁵



Source: Banque Africaine de Développement

²⁶² UN Human Development Indicators: Senegal," UN Development Programme, (2018): <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/SLE>

²⁶³ Rapport national sur la situation de l'éducation au Sénégal, Août 2015.

²⁶⁴ "Human Development Indices and Indicators: 2018 Statistical Update," UN Development Programme, (2018): http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf

²⁶⁵ "Indicators on Gender, Poverty the Environment and Progress toward the Sustainable Development Goals in African Countries," African Development Bank, (2017): https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/GENDER_Poverty_and_Environmental_Indicators_on_African_Countries-2017.pdf

2.3.2 Taux de fécondité et santé génésique

En 2017, le taux de fécondité au Sénégal était d'environ cinq enfants par femme.²⁶⁶ Pour 100 000 naissances vivantes, 315 femmes meurent de causes liées à la grossesse, tandis que le taux de mortalité infantile est de 33,6 pour 1 000 naissances. En 2017, 23,6 % des femmes avaient un besoin non satisfait de planification familiale.²⁶⁷

En 2013, le Sénégal a lancé son programme d'assurance maladie universelle pour améliorer l'équité dans l'accès aux services de santé, en particulier parmi les ménages pauvres et ceux des zones rurales. Le Sénégal dispose de l'un des plus importants programmes de protection sociale en Afrique, couvrant 30% des ménages les plus pauvres. Les coûts des soins de santé sont encore relativement élevés pour la majeure partie de la population.

2.3.3 Participation et prise de décision

La disparité entre les sexes dans l'accès à la terre est un défi permanent au Sénégal, confinant les femmes, en particulier dans les zones rurales, à l'insécurité économique et à la dépendance. Au Sénégal, environ 10 % seulement des titres fonciers sont détenus par des femmes, bien que cela ne soit pas unique au Sénégal car la proportion de femmes propriétaires fonciers est très faible dans toute l'Afrique.²⁶⁸

Ces dernières années, le Sénégal a mis en œuvre avec succès des quotas volontaires et obligatoires dans son système juridique et ses programmes politiques en faveur de la participation inclusive. Grâce à une loi de 2010 sur la parité entre les sexes, le Sénégal a réussi à accroître la représentation des femmes en politique et dans la fonction publique. En 2017, les femmes détenaient 42 % des sièges parlementaires du pays - le pourcentage le plus élevé de la région et l'un des plus élevés d'Afrique.²⁶⁹

2.4 Politique de genre, cadre institutionnel et juridique au Sénégal

2.4.1 Initiatives gouvernementales d'intégration de la dimension de genre

Si le cadre juridique sénégalais est structuré de manière à protéger les droits des femmes, des pratiques discriminatoires subsistent dans de nombreux domaines liés à l'autonomisation sociale et économique des femmes, notamment dans les domaines de la famille et de l'héritage. La situation est pire dans les zones rurales où ces dynamiques tendent à être définies par les pratiques coutumières et religieuses, et où peu de femmes connaissent les droits légaux en place pour les protéger. Pour faire face à ces problèmes, le Gouvernement sénégalais a adopté l'intégration d'une perspective genre comme moyen d'atteindre non seulement l'égalité entre les sexes, mais aussi la réduction de la pauvreté, la croissance économique et le développement durable.

Les politiques gouvernementales en faveur de l'égalité des sexes ont été axées sur l'intégration d'une perspective genre dans les activités de chaque ministère. Par exemple, un groupe de travail sur l'égalité des sexes a été créé au sein du Ministère des finances pour traiter les questions d'égalité des sexes dans le processus budgétaire national et local et pour inclure les considérations de genre dans le document de stratégie pour la réduction de la pauvreté (DSRP). D'autres ministères comme celui de l'alphabétisation et

²⁶⁶ Ibid.

²⁶⁷ "Human Development Indices and Indicators: 2018 Statistical Update," UN Development Programme, (2018): http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf

²⁶⁸ Situation analysis of Energy and Gender in ECOWAS, SEforALL, 2015, <https://www.seforall.org/sites/default/files/Situation-Analysis-of-Energy-and-Gender-Issues.pdf>

²⁶⁹ "UN Human Development Indicators: Senegal," UN Development Programme, (2018): <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/SEN>

de la promotion des langues nationales, le ministère de la santé publique et de l'action sociale, le ministère de l'enseignement technique et de la formation professionnelle, entre autres, ont tous mis en place des stratégies ou des documents politiques sur le genre. Le Ministère de l'éducation a un programme actif en faveur de l'égalité des sexes qui offre des bourses d'études techniques et scientifiques aux filles.²⁷⁰

Dans le secteur de l'énergie, le Ministère de l'énergie a décidé d'élaborer une stratégie visant à intégrer l'égalité des sexes dans ses politiques et programmes énergétiques. Le Gouvernement sénégalais a également procédé à un audit sur l'égalité des sexes dans le secteur de l'énergie et créé un point d'attention pour l'égalité des sexes au Ministère de l'énergie et a récemment nommé un point d'attention pour l'égalité des sexes au sein de l'Agence pour l'électrification rurale (ASER). L'actuelle ministre de l'énergie, Mme Maimouna Ndoye Seck, est une femme et les femmes dirigent trois des cinq directions du ministère.²⁷¹

2.4.2 Lacunes dans la politique/le cadre juridique en matière de genre

Malgré les initiatives politiques et les réformes législatives du Gouvernement, l'inégalité entre les sexes demeure un problème permanent dans le paysage politique, économique et socioculturel du pays, car les femmes sont encore confrontées à de nombreux obstacles pour une participation inclusive. L'accès des femmes à l'information et à la prise de décision est souvent limité. Dans l'ensemble, le Sénégal obtient de piètres résultats dans l'indice d'inégalité entre les sexes du PNUD, qui mesure les inégalités entre les sexes dans les domaines de la santé, de l'accès à l'éducation et du statut économique.²⁷²

2.5 Résumé des recommandations

Compte tenu de l'attention accrue accordée à l'intégration d'une perspective genre dans la planification du développement, les législateurs disposent désormais d'un certain nombre d'outils qui peuvent être utilisés pour appuyer l'intégration d'une perspective genre et encourager la participation des femmes dans le secteur énergétique. Malgré des progrès encourageants dans le discours sur le genre et l'accès à l'énergie, des efforts substantiels sont encore nécessaires, en particulier pour permettre la participation des femmes dans le secteur à différents rôles, y compris en tant qu'entrepreneures du secteur de l'énergie et aux postes de direction.²⁷³

En cherchant des solutions pour améliorer la participation des femmes dans l'accès à l'énergie, une enquête menée en 2018 par l'Agence internationale pour les énergies renouvelables a révélé que l'accès aux programmes nécessaires de développement des compétences techniques, commerciales ou de leadership était la mesure la plus importante qui pouvait être prise. Plus de la moitié des répondants à l'enquête ont également souligné la nécessité d'intégrer une perspective de genre dans les programmes d'accès à l'énergie ainsi que d'améliorer l'accès au financement.²⁷⁴

²⁷⁰ Situation analysis of Energy and Gender in ECOWAS, SE4All, 2015, <https://www.seforall.org/sites/default/files/Situation-Analysis-of-Energy-and-Gender-Issues.pdf>

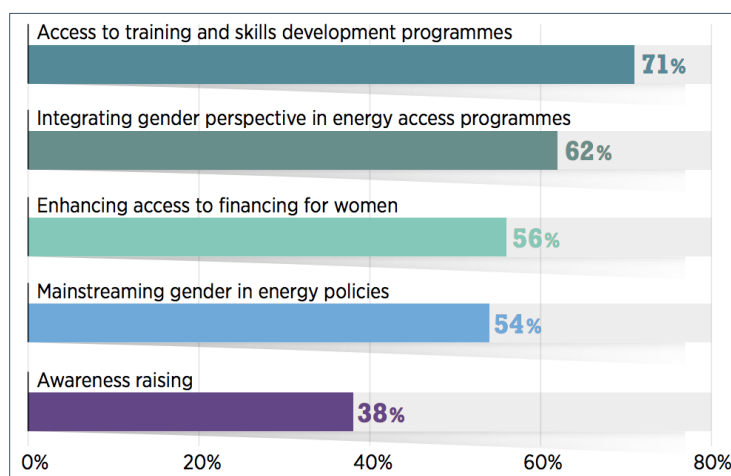
²⁷¹ Ibid.

²⁷² "Gender Inequality Index," UNDP, (2015): <http://hdr.undp.org/en/composite/GII>

²⁷³ "Renewable Energy: A Gender Perspective," International Renewable Energy Agency, (2019): https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019.pdf

²⁷⁴ Ibid.

Mesures visant à améliorer la participation des femmes dans l'accès à l'énergie



Source: Agence Internationale des Énergies Renouvelables (IRENA)

Outre les mesures mises en évidence dans la figure ci-dessus, on trouvera ci-après une liste de recommandations supplémentaires qui pourraient améliorer encore l'égalité des sexes dans le secteur de l'énergie au Sénégal est donnée comme suit.²⁷⁵

- Prendre des mesures pour combler l'écart entre les sexes dans l'accès à l'éducation, en particulier aux niveaux de l'enseignement supérieur
- Mettre en œuvre un système de quotas pour augmenter le nombre de femmes employées au ministère de l'énergie du gouvernement et faire en sorte que les femmes participent aux processus de prise de décision dans le secteur de l'énergie.
- Mettre en œuvre des mesures politiques et budgétaires pour soutenir les programmes qui visent à sensibiliser et à promouvoir les possibilités offertes aux femmes en tant que consommatrices d'énergie, fournisseuses, financières et éducatrices.
- Commander des études pour recueillir, synthétiser et publier des données genres ou ventilées par sexe sur l'accès et l'utilisation de l'énergie par les femmes pour éclairer (i) l'élaboration de politiques publiques qui améliore les taux d'accès des femmes ; et (ii) le secteur privé sur les besoins potentiels des clients (par exemple, les technologies de cuisson propre, l'utilisation productive des ressources énergétiques).
- Entreprendre un "audit sur le genre" du secteur de l'énergie et élaborer un plan d'action de genre pour informer les objectifs politiques à long terme en ciblant les lacunes du cadre existant et en encourageant la participation inclusive (par exemple, en ajoutant des catégories de genre aux politiques et projets et en tenant compte des impacts de genre dans la planification stratégique).
- Mettre en place un point d'attention ou une unité pour l'égalité des sexes au sein des principales institutions nationales et locales afin d'administrer des politiques et des programmes ciblés en matière d'égalité des sexes.
- Sensibiliser les entreprises et les PME du secteur privé et leur fournir une formation et un appui technique sur (i) les avantages de l'intégration d'une perspective genre dans les décisions commerciales, (ii) la valeur des données ventilées par sexe et (iii) comment élaborer et appliquer des stratégies genres pour encourager une participation inclusive.

²⁷⁵ NB: Cette liste de recommandations n'est pas exhaustive car elle ne vise qu'à aborder la question de la participation inclusive dans le secteur de l'énergie ; il existe de nombreux défis liés au genre qui méritent une étude et une attention plus approfondies dans le contexte des structures économiques et sociales complexes du pays, qui dépassent le cadre de la présente analyse



Rencontre avec un groupe communautaire hors réseau dans le village côtier de Massarinko Bolon, Sénégal, juillet 2018.

RÉFÉRENCES

Acumen, 2017, "An Evidence Review: How affordable is off-grid energy access in Africa?", <https://acumen.org/wp-content/uploads/2017/07/Lean-Data-Report-Evidence-Review-On-Affordability.pdf>

Acumen, 2018, "Accelerating Energy Access: The Role of Patient Capital," <https://acumen.org/wp-content/uploads/Accelerating-Access-Role-of-Patient-Capital-Report.pdf>

African Development Bank, 2011-2015, "Central Africa Regional Integration Strategy Paper," <https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Policy-Documents/RISP%20CENTRAL%20AFRICA-ECCAS%20English%20FINAL.pdf>

African Development Bank, 2017, "Indicators on Gender, Poverty the Environment and Progress toward the Sustainable Development Goals in African Countries," https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/GENDER_Poverty_and_Environmental_Indicators_on_African_Countries-2017.pdf

African Development Bank Group, 2018, "African Development Bank, Nordic Development Fund and Partners launch Off-Grid Energy Access Fund with US\$ 58 million," <https://www.afdb.org/en/news-and-events/african-development-bank-nordic-development-fund-and-partners-launch-off-grid-energy-access-fund-with-us-58-million-18432/>

African Development Bank, 2018, "Senegal Economic Outlook," <https://www.afdb.org/en/countries/west-africa/senegal/senegal-economic-outlook/>

African Development Bank Group, Energy Policy, Regulation and Statistics Division, 2018, "Electricity Tariffs in ECOWAS Region," http://www.ecowrex.org/sites/default/files/pesr1_-_energy_statistics_bulletin_september_2018.pdf

Africa-EU Renewable Energy Cooperation Programme, 2017, "Senegal Energy Sector," <https://www.africa-eu-renewables.org/market-information/senegal/>

Africa-EU Energy Partnership, 2016, "Mapping of Energy Initiatives and Programs in Africa," http://www.euei-pdf.org/sites/default/files/field_publication_file/annex_5_aEEP_mapping_of_energy_initiatives_overview_of_initiatives_0.pdf

AfricaNews, 1 January 2017, "Senegal Lowers Price of Electricity by 10%," <http://www.africanews.com/2017/01/01/senegal-lowers-price-of-electricity-by-10-percent/>

Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest, 2018, Rapport Annuel de la Commission Bancaire de l'UMOA – 2016," Overview of Mobile Financial Services Data in the West African Economic and Monetary Union in 2016, https://www.bceao.int/sites/default/files/inline-files/3etat_des_services_financiers_uemoa_2016_anglais_.pdf

Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest, 2018, Rapport Annuel de la Commission Bancaire de l'UMOA – 2017," https://www.bceao.int/sites/default/files/2019-01/Rapport_Annuel_CB_2017.pdf

Bavier, J., 2018, "Off-grid power pioneers pour into West Africa," Reuters, <https://www.reuters.com/article/us-africa-power-insight/off-grid-power-pioneers-pour-into-west-africa-idUSKCN1G41PE>

Blimpo, M., and Cosgrove-Davies, M., 2019, "Electricity Access in Sub-Saharan Africa: Uptake Reliability and Complementary Factors for Economic Impact," AFD and World Bank, <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31333/9781464813610.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

Bloomberg New Energy Finance, 2016, "How can Pay-As-You-Go Solar Be Financed?" https://www.bbhub.io/bnef/sites/4/2016/10/BNEF_WP_2016_10_07-Pay-as-you-go-solar.pdf

Cappola, F., "In Africa: Understanding the CFA Franc and its Foreign Exchange Rate Impact," <https://www.americanexpress.com/us/foreign-exchange/articles/cfa-franc-and-its-foreign-exchange-rate-impact/>

Dahlberg Advisors, Lighting Global, GOGLA and World Bank ESMAP, 2018, "Off-Grid Solar Market Trends Report 2018," https://www.lightingafrica.org/wp-content/uploads/2018/02/2018_Off_Grid_Solar_Market_Trends_Report_Full.pdf

Dalberg and Global Impact Investing Initiative, 2015, "The Landscape for Impact Investing in West Africa: Understanding the current trends, opportunities and challenges," https://thegiin.org/assets/upload/West%20Africa/RegionalOverview_westafrica.pdf

Demirguc-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., and Hess, J., 2017, "The Global Findex Database 2017: Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution," World Bank, <http://documents.worldbank.org/curated/en/332881525873182837/pdf/126033-PUB-PUBLIC-pubdate-4-19-2018.pdf>

Demirguc-Kunt, A., Klapper, L., and Singer, D., 2017, "Financial Inclusion and Inclusive Growth: A Review of Recent Empirical Evidence," World Bank Policy Research Working Paper 8040, <http://documents.worldbank.org/curated/en/403611493134249446/pdf/WPS8040.pdf>

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), 2016, "Photovoltaics for Productive Use Applications: A Catalogue of DC-Appliances," https://www.sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/GIZ__2016__Catalogue_PV_Appliances_for_Micro_Enterprises_low.pdf

ECOWAS Center for Renewable Energy and Energy Efficiency / Sustainable Energy for All, 2015, "Plan d'Actions National des Énergies Renouvelables (PANER) du Sénégal," http://se4all.ecreee.org/sites/default/files/plan_dactions_national_des_energies_renouvelables_paner.pdf

ECOWAS Center for Renewable Energy and Energy Efficiency and National Renewable Energy Laboratory, 2015, "Situation Analysis of Energy and Gender Issues in ECOWAS Member States," <https://www.seforall.org/sites/default/files/Situation-Analysis-of-Energy-and-Gender-Issues.pdf>

ECOWAS, 2015, "ECOWAS Renewable Energy Policy," http://www.ecreee.org/sites/default/files/documents/ecowas_renewable_energy_policy.pdf

Enda Energie, 2018, "Axe Strategique," <http://endaenergie.org/a-propos/demo-page-3/>

Energy 4 Impact, "Energy Gap in Senegal Offers New Business Opportunities for Solar Charging Enterprises," <https://www.energy4impact.org/news/energy-gap-senegal-offers-new-business-opportunities-solar-charging-enterprises>

Energy 4 Impact, 2016, Senegalese solar-home system business meets crowdfunding target, <https://www.energy4impact.org/news/senegalese-solar-home-system-business-meets-crowdfunding-target>

Energy Sector Management Assistance Program, 2016, "Ghana: Mini-Grids for Last Mile Electrification," http://www.eca-uk.com/wp-content/uploads/2017/08/ESMAP-Ghana_Mini_grids_for_last_Mile_Electrification_Optimized.pdf

Energy4Impact, 2018, "Soutien aux Entreprises," <https://www.energy4impact.org/fr/notre-approche/soutien-aux-entreprises>

Entrepreneurs du Monde, 2018, "Access à l'Énergie," <https://www.entrepreneursdumonde.org/fr/metier/acces-energie/>

ESI Africa, 2018, "Feasibility study promotes women's participation in energy transition," <https://www.esi-africa.com/feasibility-study-promotes-womens-participation-in-energy-transition/>

ESMAP, 2016, Ghana: Mini-Grids for Last Mile Electrification," http://www.eca-uk.com/wp-content/uploads/2017/08/ESMAP-Ghana_Mini_grids_for_last_Mile_Electrification_Optimized.pdf

European Union Energy Initiative Partnership Dialogue Facility (EUEI PDF) and GIZ, 2011, "Productive Use of Energy – A Manual for Electrification Practitioners," <https://www.giz.de/fachexpertise/downloads/giz-eueipdf-en-productive-use-manual.pdf>

Fenix International, 2018, "Engie and Fenix complete acquisition to bring affordable power to the last mile across Africa," <https://www.fenixintl.com/blog/engie-fenix-complete-acquisition-bring-affordable-power-last-mile-across-africa/>

Ferrari, A., Masetti, O., Ren, J., 2018, "Interest Rate Caps: The Theory and the Practice," World Bank Policy Research Working Paper, <http://documents.worldbank.org/curated/en/244551522770775674/pdf/WPS8398.pdf>

Financial Times, 2018, "Senegal hopes to reap rewards of modernizing agriculture," <https://www.ft.com/content/fd0d1be2-3127-11e8-b5bf-23cb17fd1498>

Foster, V., and Steinbuks, J., 2009, "Paying the Price for Unreliable Power Supplies: In-House Generation of Electricity by Firms in Africa," World Bank Policy Research Working Paper, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/4116>

Food and Agriculture Organization of the United Nations, "Senegal Irrigation Market Brief", <http://www.fao.org/3/a-i5365e.pdf>

Gesto Energia, SA, 2018, Senegal's SE4ALL Rural Electrification: Action Agenda and Investment Prospectus," http://gestoenergia.com/wp-content/uploads/2019/04/Gesto_Senegal_EN.pdf

GERES, 2018, "GERES Senegal," <http://www.geres.eu/en/our-actions/by-country/west-africa/senegal>

Global Off-Grid Lighting Association, Lighting Global and World Bank, 2016, "Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data (January-June 2016)," https://www.gogla.org/sites/default/files/recource_docs/global_off-grid_solar_market_report_jan-june_2016_public.pdf

Global Off-Grid Lighting Association, Lighting Global and World Bank, 2016, "Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data (July-December 2016)," https://www.gogla.org/sites/default/files/recource_docs/final_sales-and-impact-report_h22016_full_public.pdf

Global Off-Grid Lighting Association, Lighting Global and World Bank, 2017, "Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data (January-June 2017)," https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/gogla_sales-and-impact-reporth12017_def.pdf

Global Off-Grid Lighting Association, Lighting Global and World Bank, 2017, "Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data (July-December 2017)," https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/gogla_sales-and-impact-reporth2-2017_def20180424_web_opt.pdf

Global Off-Grid Lighting Association, Lighting Global and World Bank, 2018, "Global Off-Grid Solar Market Report: Semi-Annual Sales and Impact Data (January-June 2018)," https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/global_off-grid_solar_market_report_h1_2018-opt.pdf

Grimm, M., Harwig, R., Lay, J., 2012, "How much does Utility Access matter for the Performance of Micro and Small Enterprises?" World Bank: http://siteresources.worldbank.org/INTLM/Resources/390041-1212776476091/5078455-1398787692813/9552655-1398787856039/Grimm-Hartwig-Lay-How_Much_Does_Utility_Access_Matter_for_the_Performance_of_MSE.pdf

GSMA Intelligence, 2018, "The Mobile Economy: West Africa 2018," <https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=e568fe9e710ec776d82c04e9f6760adb&download>

Hallet, M., 2008, "European Economy: The role of the Euro in Sub-Saharan Africa and in the CFA franc zone," European Commission Directorate-General for Economic and Financial Affairs, http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/pages/publication13478_en.pdf

International Energy Agency, 2017, "Energy Access Outlook, 2017: From Poverty to Prosperity," https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf

International Finance Corporation, 2018, IFC Invests in Bank of Africa to Expand SME Lending in Eight Countries, <https://ifcextapps.ifc.org/ifcext/pressroom/ifcpressroom.nsf/0/947B76E4C106A246852582A200440E1C?OpenDocument>

International Finance Corporation, 2018, "Unlocking Private Investment: A Roadmap to achieve Côte d'Ivoire's 42 percent renewable energy target by 2030," https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/25885390-8a37-464f-bfc3-9e34aad01b4/IFC-Côte_dIvoire-report-v11-FINAL.PDF?MOD=AJPERES

International Monetary Fund, "Senegal—Enhanced Structural Adjustment Facility Policy Framework Paper," <https://www.imf.org/external/np/pfp/senegal/seng-01.htm>

International Monetary Fund, 2017, "Senegal Selected Issues," <https://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2017/cr1702.pdf>

International Monetary Fund, 2018, "IMF Country Report No. 18/211," <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/07/09/Senegal-Sixth-Review-Under-the-Policy-Support-Instrument-Press-Release-Staff-Report-and-46057>

International Monetary Fund, 2018, West African Economic and Monetary Union: Common Policies of Member Countries," <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/04/25/West-African-Economic-and-Monetary-Union-WAEMU-Common-Policies-for-Member-Countries-Press-45815>

International Renewable Energy Agency, 2019, "Renewable Energy: A Gender Perspective", https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019.pdf

Klapper, L., Singer, D., "The Role of Informal Financial Services in Africa, 2014," Journal of African Economies, https://academic.oup.com/jae/article-abstract/24/suppl_1/i12/2473408?redirectedFrom=fulltext

Lai, K., Munro, P., Kebbay, M., and Thoronko, A., 2015, "Promoting Renewable Energy Services for Social Development in Sierra Leone: Baseline Data and Energy Sector Research, Final Report," European Union

Lall, Somik Vinay; Henderson, J. Vernon; Venables, Anthony J. 2017. Africa's Cities: Opening Doors to the World. Washington, DC: World Bank. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/25896> License: CC BY 3.0 IGO.

Lee, A. Doukas, A. and DeAngelis, K., 2018, "The African Development Bank and Energy Access Finance in Sub-Saharan Africa: Trends and Insights from Recent Data," Oil Change International and Friends of the Earth U.S., <http://priceofoil.org/content/uploads/2018/11/AfDB-Energy-Access-Finance-report-high-quality.pdf>

Liedong, T., 2017, "Could West Africa introduce a single currency?", <https://www.cnn.com/2017/08/08/africa/single-currency-west-africa/index.html>

Lighting Africa, 2018, "Off-grid: A much needed market," <https://www.lightingafrica.org/country/senegal/>

Ministry of Economy, Finance & Planning, Senegal, 2018, "Financial Sector Situation Report, Joint Annual Review (RAC)"

Presidency of Senegal, 2014, "Emerging Senegal Plan," http://allafrica.com/infocenter/PSE_2015/

Programme for the promotion of renewable energy, rural electrification and sustainable supply of households fuels, 2010, The Rural Electrification Senegal (ERSEN) Project: Electricity for over 90,000 persons," https://energypedia.info/images/6/61/Rural_Electrification_Senegal_ERSEN_Project_Factsheet.pdf

PV Magazine, 2016, "Seven off-grid solar projects being developed in Senegal," https://www.pv-magazine.com/2016/10/14/seven-off-grid-solar-projects-being-developed-in-senegal_100026504/

Ramachandran, V., Shah, M. K., Moss, T., 2018, "How Do African Firms Respond to Unreliable Power? Exploring Firm Heterogeneity Using K-Means Clustering," Center for Global Development, Working Paper 493, <https://www.cgdev.org/sites/default/files/how-do-african-firms-respond-unreliable-power-exploring-firm-heterogeneity-using-k-means.pdf>

ResearchGate, 2018, "The Productivity Cost of Power Outages for manufacturing Small and Medium Enterprises in Senegal," https://www.researchgate.net/publication/325320541_The_Productivity_Cost_of_Power_Outages_for_manufacturing_Small_and_Medium_Enterprises_in_Senegal

Rewald, R., 2017, "Energy and Women and Girls: Analyzing the needs, uses, and impacts of energy on women and girls in the developing world," Oxfam, <https://www.oxfamamerica.org/static/media/files/energy-women-girls.pdf>

Santander Trade Portal, 2018, "Senegalese Economic Outline," <https://en.portal.santandertrade.com/analyse-markets/senegal/economic-outline>

Scaling Off-Grid Energy: A Grand Challenge for Development, 2018, "Scaling Access to Energy in Africa: 20 Million Off-Grid Connections by 2030," US Agency for International Development, UK Department for International Development and Shell Foundation, https://static.globalinnovationexchange.org/s3fs-public/asset/document/SOGE%20YIR_FINAL.pdf?uwUDTyB3ghxOrV2gqvsO_r0L5OhWPZZb

TechMoran, 2018, "PayJoy & Baobab+ partner to democratize access to smartphones in Senegal, Ivory Coast & Madagascar," <https://techmoran.com/payjoy-baobab-partner-to-democratize-access-to-smartphones-in-senegal-ivory-coast-madagascar/>

The Conversation, 2018, "What Senegal needs to do to close its energy gap by 2030," <http://theconversation.com/what-senegal-needs-to-do-to-close-its-energy-gap-by-2030-88575>

United Nations, 2017, "Household Size and Composition Around the World," http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/household_size_and_composition_around_the_world_2017_data_booklet.pdf

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Institute for Statistics, 2018, "Senegal Participation in Education," UNESCO Institute for Statistics, (2018): <http://uis.unesco.org/en/country/bf?theme=education-and-literacy>

United National Environment Programme, 2006, "Rural Electrification in Senegal," http://www.globalelectricity.org/Projects/RuralElectrification/Nairobi/Day-1_fichiers/Case Study ASER Senegal.pdf

United Nations Development Programme and ETH Zurich, 2018, "Derisking Renewable Energy Investment: Off-Grid Electrification," [https://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Climate%20Strategies/DREI%20Off-Grid%20Electrification%20-%20Full%20Report%20\(20181210\).pdf](https://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Climate%20Strategies/DREI%20Off-Grid%20Electrification%20-%20Full%20Report%20(20181210).pdf)

United Nations Development Programme, 2013, Senegal: Programme d'Urgence de Développement Communautaire," http://www.sn.undp.org/content/senegal/fr/home/operations/projects/poverty_reduction/programme-d-urgence-de-developpement-communautaire.html

United Nations Development Programme, 2015, "Gender Inequality Index," <http://hdr.undp.org/en/composite/GII>

United Nations Capital Development Fund, 2017, Mobile Money and Digital Financial Inclusion in Senegal, <https://www.unCDF.org/article/2529/mobile-money-and-digital-financial-inclusion-senegal>

United States Agency for International Development – National Renewable Energy Laboratory and Energy 4 Impact, 2018, "Productive Use of Energy in African Micro-Grids: Technical and Business Considerations," https://sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/productive_use_of_energy_in_african_micro-grids.pdf

United States Agency for International Development and World Food Programme, 2017, "Gender, Markets, and Agricultural Organizations in Senegal," <https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000022438/download/>

United States Agency for International Development Climate Economic Analysis for Development, Investment and Resilience (CEADIR), 2018, "Market Assessment Report on Clean Energy: Senegal," <https://www.climatelinks.org/resources/renewable-energy-lending-west-africa>

VINCI Energies, 2018, "VINCI Energies wins a major contract to expand the electricity grid in Senegal," <https://www.vinci.com/vinci.nsf/en/press-releases/pages/20180202-1745.htm>

World Bank, 2011, "Lessons Learned in the Development of Smallholder Private Irrigation for High Value Crops in West Africa," http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/West_Africa_web_fc.pdf

World Bank, 2015, "Crowdfunding in Emerging Markets: Lessons from East African Startups," <https://www.infodev.org/infodev-files/crowdfunding-in-east-africa.pdf>

World Bank, 2015, "Senegal: Rural Electrification," <https://www.ci-dev.org/SenegalRE>

World Bank, 2016, "Regulatory Indicators for Sustainable Energy: Senegal,"
<http://rise.worldbank.org/country/senegal>

World Bank, 2016, "Senegal Rural Electrification Program, Appraisal Document",
<http://documents.banquemondiale.org/curated/fr/787931481735539674/pdf/PIDISDS-APR-Print-P158709-12-14-2016-1481735534157.pdf>

World Bank, 2016, "World Development Indicators, Population",
<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

World Bank, 2017, "Additional Financing to the Electricity Support Project,"
<http://documents.worldbank.org/curated/en/593131470244330855/pdf/PAD1815-PJPR-P158655-OUO-9-IDA-R2016-0184-1.pdf>

World Bank, 2017, "Senegal – OMVS Transmission Expansion Project,"
<https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/PRO/2017/06/Anlagen/PRO201706145021.pdf?v=1>

World Bank, 2018, "Policy Matters: Regulatory Indicators for Sustainable Energy,"
<http://documents.worldbank.org/curated/en/553071544206394642/pdf/132782-replacement-PUBLIC-RiseReport-HighRes.pdf>

World Bank, 2018, "World Bank Open Data: Senegal," <https://data.worldbank.org/country/senegal>