



**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 DU BÉNIN

JUILLET 2019



## TABLE DES MATIÈRES

<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>5</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>8</b>
<b>ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES .....</b>	<b>10</b>
<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>12</b>
<b>DÉFINITIONS CLÉS .....</b>	<b>13</b>
<b>RÉSUMÉ.....</b>	<b>16</b>
<b>I. ÉTAT DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE ET L'ENVIRONNEMENT FAVORABLE AU MARCHÉ SOLAIRE .....</b>	<b>38</b>
<b>1.1 Aperçu du pays.....</b>	<b>38</b>
<b>1.2 Marché de l'énergie.....</b>	<b>39</b>
1.2.1 Aperçu du secteur de l'énergie .....	39
1.2.2 Accès à l'électricité: <i>réseau et hors réseau</i> .....	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 .....	42
1.2.2.3 Réseau de transport et de distribution.....	43
1.2.2.4 Analyse de l'électrification au moindre coût.....	46
1.2.2.5 Participation inclusive.....	54
1.2.3 Principaux défis .....	56
<b>1.3 Politique et réglementation nationale.....</b>	<b>58</b>
1.3.1 Politique nationale d'électrification .....	58
1.3.2 Plan national intégré d'électrification .....	58
1.3.3 Loi sur l'énergie et l'électricité .....	58
1.3.4 Cadre pour les systèmes solaires autonomes .....	59
1.3.4.1 Existence de programmes nationaux spécifiques .....	61
1.3.4.2 Incitations financières .....	62
1.3.4.3 Normes et qualité .....	62
1.3.4.4 Contrats et schémas de concession .....	62
1.3.4.5 Réglementation d'un modèle de business spécifique .....	63
1.3.5 Renforcement des capacités et assistance technique .....	63
<b>1.4 Initiatives de développement.....</b>	<b>68</b>
1.4.1 Initiatives du Gouvernement National .....	68
1.4.2 Programmes des Institutions Financières au Développement et des bailleurs .....	68
1.4.3 Autres initiatives .....	70

**II. ÉVALUATION DU MARCHÉ DU SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE HORS RESEAU...71**

<b>2.1</b>	<b>Demande - Ménages</b> .....	72
2.1.1	Aperçu du segment du marché des ménages .....	72
2.1.2	Analyse de la demande du segment du marché des ménages .....	78
2.1.3	Le marché des appareils solaires ménages sans financement pour le consommateur .....	86
2.1.4	Le marché financé pour les solutions solaires hors réseau .....	89
2.1.5	Perceptions, intérêt et sensibilisation des consommateurs .....	93
<b>2.2</b>	<b>Demande – Institutionnelle</b> .....	95
2.2.1	Aperçu du segment du marché institutionnel.....	95
2.2.2	Analyse de la demande du segment du marché institutionnel .....	95
2.2.3	Capacité de payer et accès au financement.....	104
<b>2.3</b>	<b>Demande – Utilisation productive</b> .....	105
2.3.1	Aperçu du segment du marché de l'utilisation productive .....	105
2.3.2	Analyse de la demande du segment du marché de l'utilisation productive .....	108
2.3.3	Capacité de payer et accès au financement.....	116
<b>2.4</b>	<b>Chaîne d'approvisionnement</b> .....	118
2.4.1	Aperçu du marché commercial des équipements solaires PV .....	118
2.4.2	Vue d'ensemble des sociétés des systèmes solaires hors réseau en Afrique et niveau d'intérêt dans la région .....	120
2.4.3	Marché, produits et entreprises du secteur solaire au Bénin.....	122
2.4.4	Aperçu des modèles économiques .....	125
2.4.5	Le rôle des fournisseurs de produits/équipement solaire non-conformes aux normes ..	129
2.4.6	Qualité d'équipements et impact des équipements non certifié.....	129
2.4.7	Capacité locale à gérer les activités commerciales, d'installation et d'entretien .	130
2.4.8	Besoins de renforcement des capacités du segment du marché des fournisseurs ....	130
<b>2.5</b>	<b>Principales caractéristiques du marché</b> .....	133
2.5.1	Obstacles à la croissance du marché du solaire photovoltaïque hors réseau .....	133
2.5.2	Moteurs de la croissance du marché du solaire photovoltaïque hors réseau .....	135
2.5.3	Participation inclusive.....	136

<b>III. ANALYSE DU RÔLE DES INSTITUTIONS FINANCIÈRES</b> .....	<b>138</b>
<b>3.1 Introduction aux produits financiers pour le secteur hors réseau</b> .....	<b>138</b>
3.1.1 Produits financiers destinés aux utilisateurs finaux .....	138
3.1.2 Produits financiers pour les fournisseurs/prestataires de services .....	140
<b>3.2 Aperçu des marchés financiers</b> .....	<b>142</b>
3.2.1 Structure du marché .....	142
3.2.2 Inclusion financière.....	145
3.2.3 Contexte des prêts commerciaux .....	153
3.2.4 Prêts au secteur solaire photovoltaïque hors réseau.....	157
3.2.4.1 Programmes d'appui aux institutions financières pour les prêts solaires hors réseau.	157
3.2.4.2 Principaux obstacles aux prêts solaires hors réseau.....	158
<b>3.3 Institutions financières</b> .....	<b>159</b>
3.3.1 Institutions Financières au Développement .....	159
3.3.2 Institutions de Microfinance .....	160
3.3.3 Institutions financières informelles.....	161
3.3.4 Investisseurs à impact .....	163
3.3.5 Financement participatif .....	164
<b>3.4 Résumé des constatations</b> .....	<b>165</b>
<b>ANNEXE 1: MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 1</b> .....	<b>170</b>
<b>ANNEXE 2: MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 2</b> .....	<b>175</b>
<b>ANNEXE 3: MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 3</b> .....	<b>194</b>
<b>ANNEXE 4: ÉVALUATION DU GENRE</b> .....	<b>196</b>
<b>RÉFÉRENCES</b> .....	<b>204</b>



## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1:</b> Facilité d'Énergie Propre Hors Réseau au Bénin .....	41
<b>Figure 2:</b> Réseau de transport et de distribution d'électricité .....	44
<b>Figure 3:</b> Accès à une électricité fiable par les entreprises et les ménages africaines .....	45
<b>Figure 4:</b> Densité de population, 2014 .....	47
<b>Figure 5:</b> Répartition des localités par option d'électrification au moindre coût, 2023 .....	49
<b>Figure 6:</b> Répartition des localités par option d'électrification au moindre coût, 2030 .....	50
<b>Figure 7:</b> Installations sociales identifiées pour les solutions réseaux, mini-réseaux et autonomes, 2023 et 2030 .....	51
<b>Figure 8:</b> Répartition des établissements sociales potentiels hors réseau, 2023 et 2030 .....	52
<b>Figure 9:</b> Nombre estimé de ménages et part de la population adaptée aux systèmes OGS, 2023 et 2030 .....	53
<b>Figure 10:</b> Taux d'inscription dans l'enseignement supérieur .....	55
<b>Figure 11:</b> Part des revenus consacrée à l'électricité des ménages dans les pays de la CEDEAO, 2018.....	56
<b>Figure 12:</b> Cadre politique et réglementaire pour les systèmes autonomes .....	59
<b>Figure 13:</b> Répartition des scores d'accès à l'électricité RISE dans les pays à déficit d'accès, 2017 .....	60
<b>Figure 14:</b> Politique et stratégie d'électrification hors réseau (cadre EHR).....	61
<b>Figure 15:</b> Taux de pénétration de l'Internet mobile en Afrique de l'Ouest, 2017 .....	63
<b>Figure 16:</b> Répartition des ménages hors réseau potentiels par région, 2023 .....	75
<b>Figure 17:</b> Répartition des ménages hors réseau potentiels par région, 2030 .....	76
<b>Figure 18:</b> Nombre estimé de ménages hors réseau par région, 2023 et 2030 .....	77
<b>Figure 19:</b> Pourcentage estimé de ménages hors réseau par région, 2023 et 2030 .....	77
<b>Figure 20:</b> Description des systèmes PV domestiques et des segments de marché .....	82
<b>Figure 21:</b> Budget énergétique annuel des ménages par quintile, des coûts énergétiques annuels et du coût des équivalents solaires .....	84
<b>Figure 22:</b> Nombre estimé de ménages en mesure de payer au comptant l'achat de systèmes OGS par groupe de revenu .....	87
<b>Figure 23:</b> Nombre estimé de ménages pouvant se permettre d'acheter des systèmes OGS financés, par catégorie de revenu .....	90
<b>Figure 24:</b> Estimation du marché potentiel au comptant et financé pour les OGS dans le segment des ménages par type de système .....	91
<b>Figure 25:</b> Répartition des points d'eau hors réseau.....	97
<b>Figure 26:</b> Répartition des points d'eau et densité de la population .....	97

<b>Figure 27:</b> Répartition des établissements de santé hors réseau potentiels, 2023 .....	100
<b>Figure 28:</b> Répartition des établissements de santé hors réseau potentiels, 2030 .....	100
<b>Figure 29:</b> Répartition des écoles primaires et secondaires hors réseau potentiels, 2023 .....	102
<b>Figure 30:</b> Répartition des écoles primaires et secondaires hors réseau potentiels, 2030 .....	103
<b>Figure 31:</b> Voies menant de l'électricité à la génération de revenus.....	106
<b>Figure 32:</b> Analyse des coûts, des revenus et des bénéfiques pour diverses applications d'utilisation productive hors réseau .....	107
<b>Figure 33:</b> Pourcentage de ventes perdues en raison de pannes de courant au Bénin .....	109
<b>Figure 34:</b> Zones adaptées à l'irrigation de surface et aux localités identifiées adaptés aux pompes solaires hors réseau.....	112
<b>Figure 35:</b> Estimation des dépenses annuelles hors réseau des ménages pour l'éclairage et la recharge des téléphones portables.....	114
<b>Figure 36:</b> Couverture géographique du réseau de téléphonie mobile.....	115
<b>Figure 37:</b> Aperçu du marché et de la chaîne d'approvisionnement de l'énergie solaire hors réseau .....	119
<b>Figure 38:</b> Niveau d'intérêt des principaux fournisseurs pour les marchés hors réseau d'Afrique de l'Ouest et du Sahel.....	121
<b>Figure 39:</b> Prêts non productifs par rapport au total des prêts (%) 2013-2016.....	143
<b>Figure 40:</b> Capital réglementaire dans les actifs pondérés en fonction de risque (%) 2013-2016 .....	144
<b>Figure 41:</b> Répartition du crédit par secteur.....	145
<b>Figure 42:</b> DAB et succursales de banques commerciales pour 100 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel, 2017 .....	146
<b>Figure 43:</b> Part d'adultes disposant d'un compte d'argent mobile en Afrique de l'Ouest et au Sahel (%), 2014 et 2017 .....	147
<b>Figure 44:</b> Transactions d'argent mobile pour 1 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel, 2014 et 2017 .....	148
<b>Figure 45:</b> Part des adultes ayant accès aux services financiers en Afrique de l'Ouest et au Sahel (%), 2011 et 2017 .....	149
<b>Figure 46:</b> Inclusion financière - L'écart entre les sexes au Bénin .....	151
<b>Figure 47:</b> Écart entre les sexes dans l'argent mobile, 2017.....	152
<b>Figure 48:</b> Structure des échéances des dépôts bancaires.....	154
<b>Figure 49:</b> Structure des échéances des prêts bancaires.....	154
<b>Figure 50:</b> Taux d'intérêt sur les dépôts et les prêts .....	155
<b>Figure 51:</b> Investissement des IFD dans les pays d'Afrique de l'Ouest, 2005-2015 .....	159
<b>Figure 52:</b> Les dépôts de microfinance dans l'UEMOA .....	160
<b>Figure 53:</b> Prêts de microfinance dans l'UEMOA.....	161
<b>Figure 54:</b> Part de l'épargne des adultes au cours de la dernière année (%), 2017 .....	162

<b>Figure 55:</b> Indicateurs du secteur financier informel dans l'UEMOA, 2011-2014.....	163
<b>Figure 56:</b> Investissements non-IFD dans les pays d'Afrique de l'Ouest, 2005-2015.....	164

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1:</b> Indicateurs Macroéconomiques et Sociaux.....	38
<b>Tableau 2:</b> Acteurs institutionnels et acteurs du marché dans le secteur de l'énergie .....	39
<b>Tableau 3:</b> Objectifs d'accès à l'électricité .....	40
<b>Tableau 4:</b> Indicateurs du secteur de l'électricité, 2017.....	42
<b>Tableau 5:</b> Capacité installée actuelle et prévue .....	42
<b>Tableau 6:</b> Résultats de l'analyse de l'électrification au moindre coût.....	48
<b>Tableau 7:</b> Part estimée de la population servie par des systèmes hors réseau .....	54
<b>Tableau 8:</b> Lacunes dans le cadre politique et réglementaire hors réseau.....	64
<b>Tableau 9:</b> Programmes de développement hors réseau financés par les IFD et les donateurs.....	68
<b>Tableau 10:</b> Demande potentielle totale indicative du marché au comptant pour les produits solaires photovoltaïques hors réseau au Bénin, 2018.....	72
<b>Tableau 11:</b> Segments de marché des ménages consommateurs .....	73
<b>Tableau 12:</b> Effectif de la pauvreté au Bénin, 2015 .....	74
<b>Tableau 13:</b> Technologie et coûts de l'énergie en milieu rural.....	79
<b>Tableau 14:</b> Coûts énergétiques typiques par niveaux.....	80
<b>Tableau 15:</b> Dépenses énergétiques des différentes catégories de revenu.....	83
<b>Tableau 16:</b> Potentiel du marché au comptant estimé pour le secteur des ménages.....	88
<b>Tableau 17:</b> Estimation du potentiel du marché financé pour le secteur des ménages .....	92
<b>Tableau 18:</b> Potentiel indicatif de marché au comptant total pour le secteur institutionnel .....	95
<b>Tableau 19:</b> Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'approvisionnement en eau .....	96
<b>Tableau 20:</b> Estimation du potentiel du marché au comptant pour l'approvisionnement d'eau.....	96
<b>Tableau 21:</b> Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de la santé.....	98
<b>Tableau 22:</b> Catégorisation des établissements de santé et demande d'électricité.....	98
<b>Tableau 23:</b> Estimation du potentiel du marché au comptant pour les établissements de santé.....	99
<b>Tableau 24:</b> Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'éducation.....	101
<b>Tableau 25:</b> Catégorisation des centres d'éducation et demande en électricité.....	101
<b>Tableau 26:</b> Estimation du potentiel du marché au comptant pour les écoles primaires et secondaires.....	102

<b>Tableau 27:</b> Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'éclairage public .....	103
<b>Tableau 28:</b> Estimation du potentiel du marché au comptant pour l'éclairage public .....	104
<b>Tableau 29:</b> Aperçu des applications d'utilisation productive .....	107
<b>Tableau 30:</b> Potentiel total indicatif du marché au comptant pour le secteur de l'utilisation productive .....	108
<b>Tableau 31:</b> Estimation du potentiel du marché au comptant pour les PME - Barbiers et tailleurs.....	110
<b>Tableau 32:</b> Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Irrigation .....	111
<b>Tableau 33:</b> Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Mouture.....	113
<b>Tableau 34:</b> Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Réfrigération.....	113
<b>Tableau 35:</b> Estimation du potentiel du marché au comptant pour les entreprises de recharge de téléphone mobile.....	116
<b>Tableau 36:</b> Classification par niveau des entreprises du secteur solaire .....	118
<b>Tableau 37:</b> Volume total des ventes et revenus monétaires des systèmes autonomes au Bénin, 2016-2017.....	123
<b>Tableau 38:</b> Chiffre d'affaires et volume des ventes en espèces et PAYG pour les produits pico solaire, S1 2018.....	123
<b>Tableau 39:</b> Produits et composants solaires hors réseau au Bénin .....	124
<b>Tableau 40:</b> Estimation des prix des systèmes et composants solaires au Bénin .....	125
<b>Tableau 41:</b> Aperçu des modèles économiques de l'énergie solaire hors réseau.....	127
<b>Tableau 42:</b> Évolutions des modèles économiques dans le domaine de l'énergie solaire hors réseau.....	128
<b>Tableau 43:</b> Renforcement des capacités et de l'assistance technique pour la chaîne d'approvisionnement des OGS au Bénin .....	132
<b>Tableau 44:</b> Principaux obstacles à la croissance du marché du solaire hors réseau au Bénin .....	133
<b>Tableau 45:</b> Principaux moteurs de la croissance du marché du solaire hors réseau au Bénin .....	135
<b>Tableau 46:</b> Institutions financières accrédité au Bénin.....	142
<b>Tableau 47:</b> Indicateurs d'adéquation des fonds propres du secteur bancaire.....	143
<b>Tableau 48:</b> Indicateurs de rentabilité du secteur bancaire.....	144
<b>Tableau 49:</b> Accès aux services financiers au Bénin et en Afrique subsaharienne, 2016 .....	150
<b>Tableau 50:</b> Tendances des prix au consommateur au Bénin et dans l'UEMOA .....	155
<b>Tableau 51:</b> Taux de change officiel (CFA-USD) .....	156
<b>Tableau 52:</b> Exigences de garantie pour un prêt.....	156

## ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

ABERME	Agence Béninoise d'Électrification Rurale et de Maitrise d'Énergie
AFD	Agence Française de Développement
AIE	Agence Internationale de l'Énergie
ARE	Autorité de Régulation de l'Électricité
ASD	African Solar Designs
BAD	Banque Africaine de Développement
BCEAO	Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest
BEAC	Banque des États de l'Afrique Centrale
BEI	Banque Européenne d'Investissement
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
CEB	Communauté Électrique du Bénin
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
CER	Concessions pour l'Électrification Rurale
CEREEC	Le Centre pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO
CFA	Communauté Financière Africaine
DGE	Direction Générale de l'Énergie
EHR	L'Électrification Hors-Réseau
EVA	Energio Verda Africa
F&E	Fonctionnement et l'entretien
FAO	Food and Agriculture Organization
FECECAM	Fédération des Caisses d'Épargne et de Crédit Agricole Mutuel
FEI	Facility for Energy Inclusion
FER	Fonds d'Électrification Rurale
FGD	Focus Group Discussion (groupes de discussion)
FMI	Fonds Monétaire International
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GoB	Government of Bénin (Gouvernement du Benin)
GOGLA	Global Off-Grid Lighting Association
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 (Commission Électrotechnique Internationale)
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)
JVE	Jeunes Volontaires pour l'Environnement
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt-hour (Kilowatt-Heure)

MCC	Millennium Challenge Corporation
MEEM	Ministère de l'Énergie, de l'Eau et des Mines
MTF	Multi-Tier Energy Access Framework
MW	Mégawatt
NPL	Non-Performing Loan (Prêt non productif)
OCEF	Off-Grid Clean Energy Facility
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
ONG	Organisation non gouvernementale
PANER	Plan d'Action National pour les Énergies Renouvelables
PARMEC	Programme d'Appui à la Réglementation des Mutuelles d'Épargne et de Crédit
PAYG	Pay-as-you-go
PIB	Produit Intérieur Brut
PME	Petite et Moyenne Entreprise
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PPP	Public Private Partnership (Partenariat public-privé)
PUE	Productive Use of Energy (Utilisation Productive de l'énergie)
PV	Photovoltaïque
RE	Renewable Energy (Énergie 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)
SBEE	Société Béninoise d'Électricité et d'Eau
SEforALL	Sustainable Energy for All (L'énergie durable pour tous)
SEFA	Sustainable Energy Fund for Africa (Fonds pour l'énergie durable en Afrique)
SELF	Solar Electric Light Fund
SHS	Solar Home System (Système solaire domestique)
SIG	Système d'Information Géographique
SSA	Sub-Saharan Africa (Afrique Subsaharienne)
SUNREF	Sustainable Use of Natural Resources and Energy Finance
TA	Technical Assistance (Assistance Technique)
TIC	Technologies de l'Information et des Communications
TVA	Taxe sur la Valeur Ajoutée
UE	Union Européenne
UEMOA	Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine
USAID	United States Agency for International Development
USD	United States Dollar
WAPP	West African Power Pool (Système d'Échange d'Énergie Électrique Ouest Africain)
WB	World Bank (Banque Mondiale)
Wh	Watt-hour (Watt-Heure)
Wp	Watt peak (Watt-Crête)

## REMERCIEMENTS

Le consortium composé de GreenMax Capital Advisors (GreenMax), African Solar Designs (ASD) et Energio 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 Opere pour leur soutien.

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

Ministère de l'énergie, de l'eau et des mines (Direction générale de l'énergie et de l'agence d'électrification rurale) ; Ministère de la planification et du développement (Institut national de statistique et d'analyse économique) ; Association interprofessionnelle des spécialistes des énergies renouvelables du Bénin (AISER - Bénin) ; Organisation néerlandaise de développement (SNV) ; MCA Bénin II ; Angel Alapini Ahi, DGE ; tous les participants aux groupes de discussion et aux enquêtes dans ce pays. Ce rapport n'aurait pas été possible sans leur soutien.

Nous voudrions particulièrement remercier Herbert Kouletio 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).<sup>1</sup> 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.»<sup>2</sup> 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.<sup>3</sup> 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.<sup>4</sup>

### 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 :

- Lanternes solaires / Pico solaires<sup>5</sup>
- Systèmes solaires à module unique (DC)<sup>6</sup>

<sup>1</sup> [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport\\_EnergyAccessOutlook.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf)

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

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

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

<sup>5</sup> 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

<sup>6</sup> 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)<sup>7</sup>
- Grands systèmes solaires (AC)<sup>8</sup>

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 d'eau solaire, transformation agricole, équipement de mouture, réfrigération, etc.).

		TIER 0	TIER 1	TIER 2	TIER 3	TIER 4	TIER 5
ATTRIBUTES	1. Peak Capacity	Power capacity ratings <sup>28</sup> (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 lmmhr/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

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

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

## L'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.

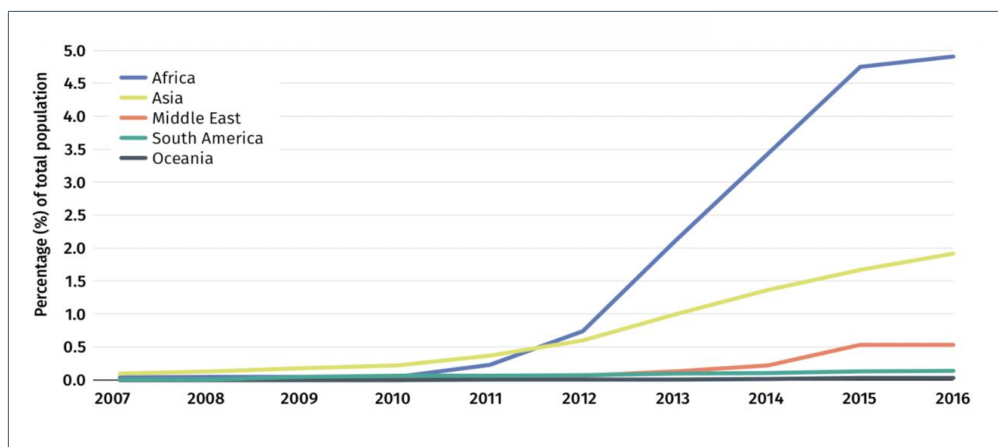


## RÉSUMÉ

### 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.<sup>9</sup> 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.<sup>10</sup> 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.<sup>11</sup>

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.<sup>12</sup> 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.

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

[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport\\_EnergyAccessOutlook.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf)

<sup>10</sup> "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>

<sup>11</sup> Tracking SDG7 – The Energy Access Report, 2018.

<sup>12</sup> 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.<sup>13</sup>

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.<sup>14</sup> 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%.<sup>15</sup> 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

<sup>13</sup> IEA Energy Access Outlook, 2017.

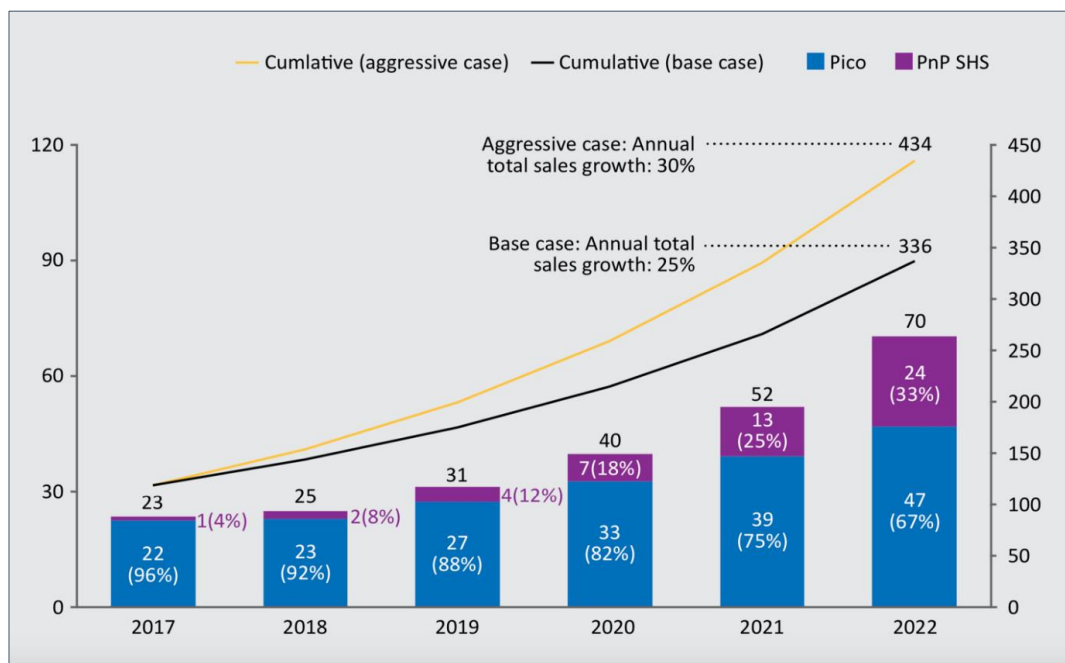
<sup>14</sup> "Derisking Renewable Energy Investment: Off-Grid Electrification," United Nations Development Programme (UNDP) and ETH Zurich, (December 2018):

[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)

<sup>15</sup> "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](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.<sup>16</sup>

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 Mondiale

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.<sup>17</sup> 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.<sup>18</sup>

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 risque de change.<sup>19</sup> 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

<sup>16</sup> Ibid.

<sup>17</sup> 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>

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

<sup>19</sup> UNDP and ETH Zurich, 2018.



plus rapidement que d'autres méthodes (par exemple, l'utilisation de dettes provenant de créances titrisées).<sup>20</sup> 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.<sup>21</sup>

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.<sup>22</sup> 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 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 (CEREED) travaille avec les États membres sur l'élaboration et la mise en œuvre de politiques et de stratégies nationales avec des objectifs d'électrification

<sup>20</sup> "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](https://www.bbhuh.io/bnef/sites/4/2016/10/BNEF_WP_2016_10_07-Pay-as-you-go-solar.pdf)

<sup>21</sup> UNDP and ETH Zurich, 2018.

<sup>22</sup> "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](https://static.globalinnovationexchange.org/s3fs-public/asset/document/SOGE%20YIR_FINAL.pdf?uwUDTyB3ghxOrV2gqvsO_r0L5OhWPZZb)

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.

## 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 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.

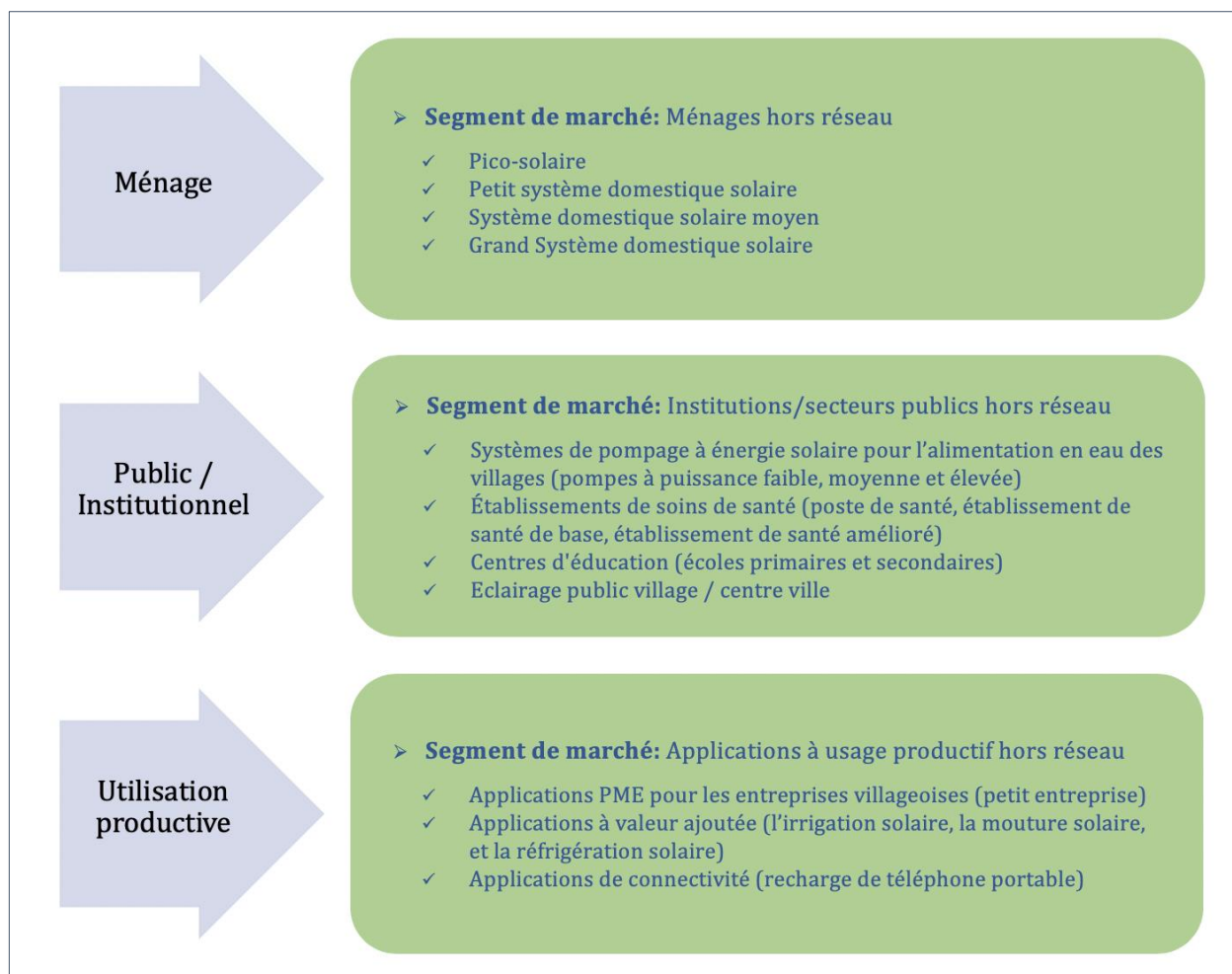
La **section 2** évalue le marché potentiel des produits et systèmes solaires hors réseau en évaluant la demande potentielle des segments du marché des ménages, des utilisateurs institutionnels et productifs (**Figure ES-3**), suivie d'une analyse de la chaîne d'approvisionnement. Le dimensionnement 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 Bénin est un petit pays d'Afrique de l'Ouest avec un gouvernement relativement stable et démocratique et un taux de croissance économique prometteur. L'économie du pays est fortement dépendante des échanges commerciaux avec le Nigéria, qui représente environ 20% du PIB.<sup>23</sup> Le coton est un produit d'exportation essentiel, car le secteur agricole contribue à 25% du PIB et emploie près de la moitié de la population active.<sup>24</sup> La majorité de la population reste en dehors de l'économie formelle et fait face à des taux de pauvreté élevés, en particulier dans les zones rurales.

L'accès à l'électricité reste un défi permanent. En 2016, environ deux tiers de la population totale du Bénin - environ 7,6 millions personnes - n'avaient pas accès à l'électricité, avec une disparité significative entre les taux d'accès dans les zones urbaines (56%) et rurales (11%).<sup>25</sup> Même lorsqu'il existe des connexions au réseau, la fourniture d'électricité est souvent peu fiable: moins d'un cinquième des entreprises et un tiers des ménages déclarent avoir un accès fiable à l'électricité.<sup>26</sup> L'électrification hors réseau est une priorité politique du gouvernement béninois, qui s'est engagé à réaliser l'accès universel par 2030. Les efforts déployés par le gouvernement pour mettre en place un cadre politique et réglementaire favorable au secteur hors réseau progressent de manière satisfaisante, comme en témoigne l'amélioration de 14 points du score d'accès à l'énergie de la Banque Mondiale relatif aux indicateurs de réglementation pour une énergie durable (RISE) entre 2015 et 2017.<sup>27</sup>

Plusieurs programmes hors réseau sont à divers stades de mise en œuvre par le gouvernement, avec un financement et un soutien des partenaires de développement. Avec le soutien du CEREEC, le gouvernement a défini ses engagements et ses initiatives visant à développer les énergies renouvelables et à atteindre ses objectifs en matière d'électrification dans son Plan d'Action National SEforALL pour les Énergies Renouvelables (PANER). Le gouvernement développe aussi un cadre réglementaire hors réseau (Électrification Hors Réseau, EHR) avec l'appui de la Millennium Challenge Corporation (MCC) du gouvernement américain. L'EHR appelle à des réformes juridiques du code de l'électricité afin de donner la priorité à la consommation d'énergie renouvelable par rapport à l'électricité conventionnelle, favoriser l'intégration des services d'argent mobile dans le secteur hors réseau et inclure des mesures spécifiques pour inciter la participation du secteur privé et l'investissement dans le développement des projets hors réseau.<sup>28</sup> Le MCC soutient également la mise en œuvre de la Facilité Énergie Propre Hors Réseau (Off-Grid Clean Energy Facility, OCEF), qui offre aux organisations et entreprises béninoises une plateforme qui leur permet de rechercher des partenaires potentiels pour financer et développer des projets d'énergie propre hors réseau.<sup>29</sup> L'OCEF comprend trois guichets de subvention distincts et l'assistance technique correspondante pour soutenir des entreprises et des projets d'énergie propre hors réseau éprouvés et durables, avec le troisième guichet de financement dédié au segment du marché de l'énergie solaire autonome.

Ce rapport évalue les opportunités du marché pour les produits et systèmes solaires hors réseau en estimant la demande des ménages, des institutions et des secteurs d'utilisation productive au Bénin (**Figure ES-4**).

<sup>23</sup> "Bénin Economic Outlook," African Development Bank, (2018): <https://www.afdb.org/en/countries/west-africa/Bénin/>

<sup>24</sup> "World Bank Open Data: Bénin," World Bank, (2017): <https://data.worldbank.org/country/Bénin>

<sup>25</sup> IEA Energy Access Outlook, 2017.

<sup>26</sup> 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>

<sup>27</sup> "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>

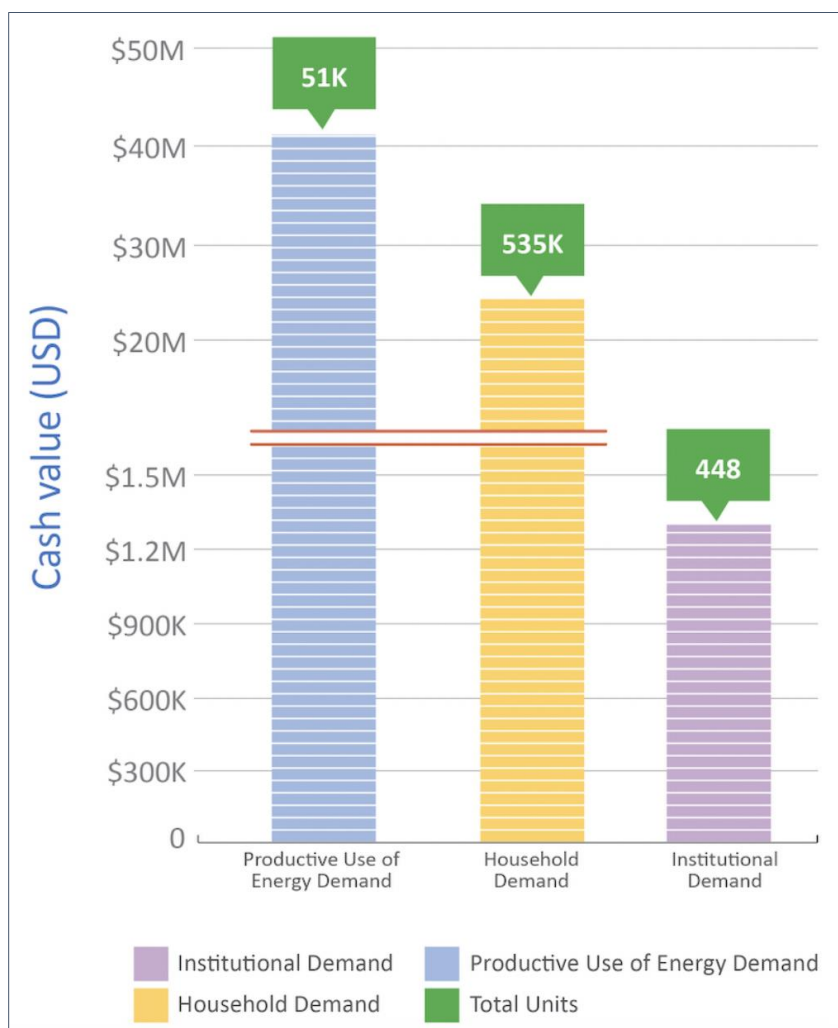
<sup>28</sup> "Regulatory Framework for Off-Network Electrification, Cadre Réglementaire de L'électrification Hors-Réseau (EHR)," Bénin Energie & Electrification Hors Réseau, (2018): <https://www.Bénin-energie.org/bilan-energetique.html>

<sup>29</sup> "Launch of the Off-Grid Clean Energy Facility in Bénin," Energy Access Practitioner Network, (2018):

<http://energyaccess.org/news/recent-news/launch-of-the-off-grid-clean-energy-facility-in-Bénin/>

L'évaluation révèle qu'il existe une importante opportunité pour le marché OGS, le potentiel annualisé du marché au comptant en 2018 étant estimé à 66,6 millions USD. Le secteur de l'utilisation productive (41,1 millions USD) constitue la majorité de la demande estimée, ménages (24,2 millions USD) et des suivi par les secteur institutionnel (1,3 millions USD).

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



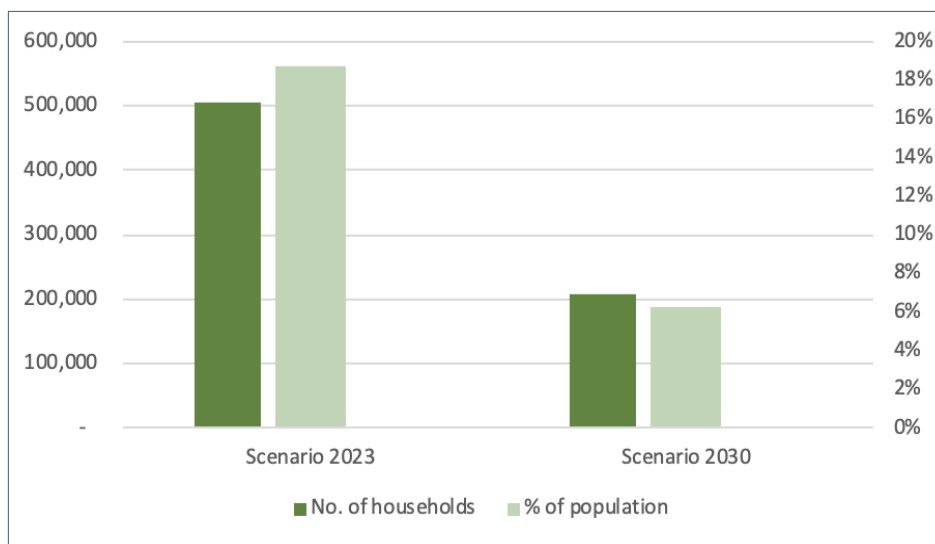
Source: Analyse de l'African Solar Designs

L'analyse d'électrification la moins coûteuse a révélé qu'en 2023, 3.924 localités du Bénin (2.018.362 ménages) seront connectées au réseau principal, ce qui représente 74,7% de la population. En 2030, ce chiffre passera à 6.850 localités (3.055.464 ménages), équivalent à 93,2% de la population. Ces estimations reposent sur l'hypothèse que toutes les extensions de réseau prévues seront achevées en 2030.

Dans le secteur hors réseau, l'analyse a identifié 3.081 localités (505.506 ménages), représentant 18,7% de la population en 2023, comme convenant aux systèmes autonomes, passant à 970 localités (207.535 ménages) et 6,3% de la population en 2030 (Figure ES-5). Alors que la taille totale du marché des OGS pour les ménages diminuera avec le temps, elle se concentrera dans la région reculée du nord du pays, la plus grande partie des ménages hors réseau étant situés dans les départements de l'Atakora, Alibori et

Borgou en 2030. Cette tendance a des répercussions sur les modèles commerciaux à long terme du marché des produits solaires, qui devront prendre en compte des zones de distribution plus larges car le nombre total de ménages hors réseau diminue et se concentre dans des zones éloignées des centres urbains du sud du pays.

Figure ES-5: Nombre estimé de ménages et part de la population adaptée aux systèmes OGS au Bénin, 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 est 24,2 millions USD, avec une valeur estimée à plus de trois fois supérieure à 89,4 millions USD avec l'ajout du financement aux consommateurs (**Figure ES-6**). Le financement aux consommateurs permet aux ménages les plus pauvres d'accéder au marché et à ceux qui le sont déjà de s'offrir des systèmes plus grands.

Selon l'évaluation, les types de systèmes les plus courants que l'on retrouve sur le marché sont les systèmes pico solaires et les petits systèmes plug and play. Cependant, cela changera de manière significative avec l'introduction du financement et l'augmentation des revenus (**Figure ES-7**). Si l'abordabilité s'améliore avec le temps, les ménages des quintiles de revenus les plus bas ne peuvent pas se permettre d'acheter des produits solaires hors réseau sans financement. Le financement des consommateurs sera donc essentiel pour accélérer la croissance du marché de l'énergie solaire hors réseau et atteindre les objectifs d'électrification à l'horizon 2030.

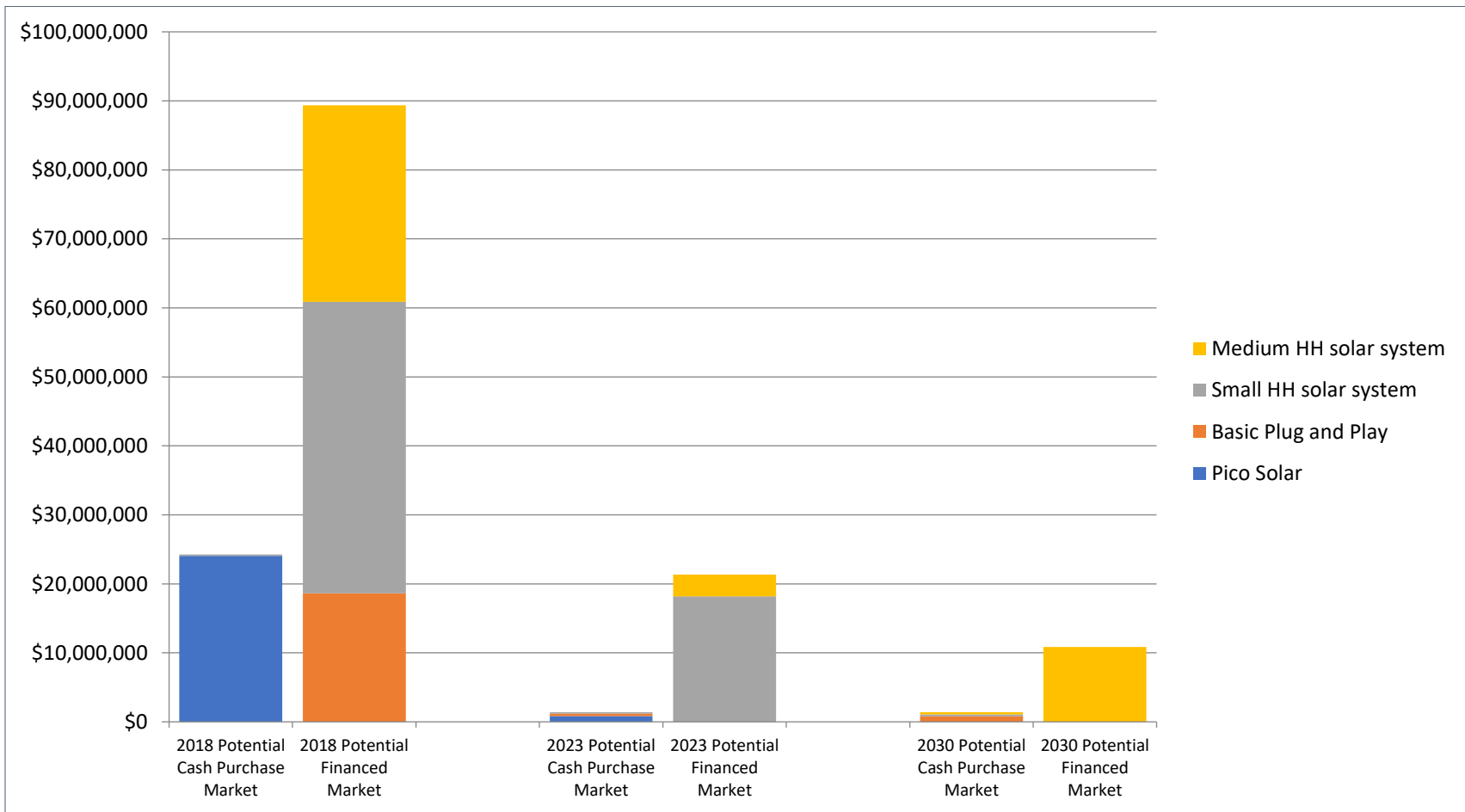


Figure ES-6: Estimation du marché potentiel annualisé au comptant et financé pour les OGS dans le segment des ménages



Source: Analyse de l'African Solar Designs

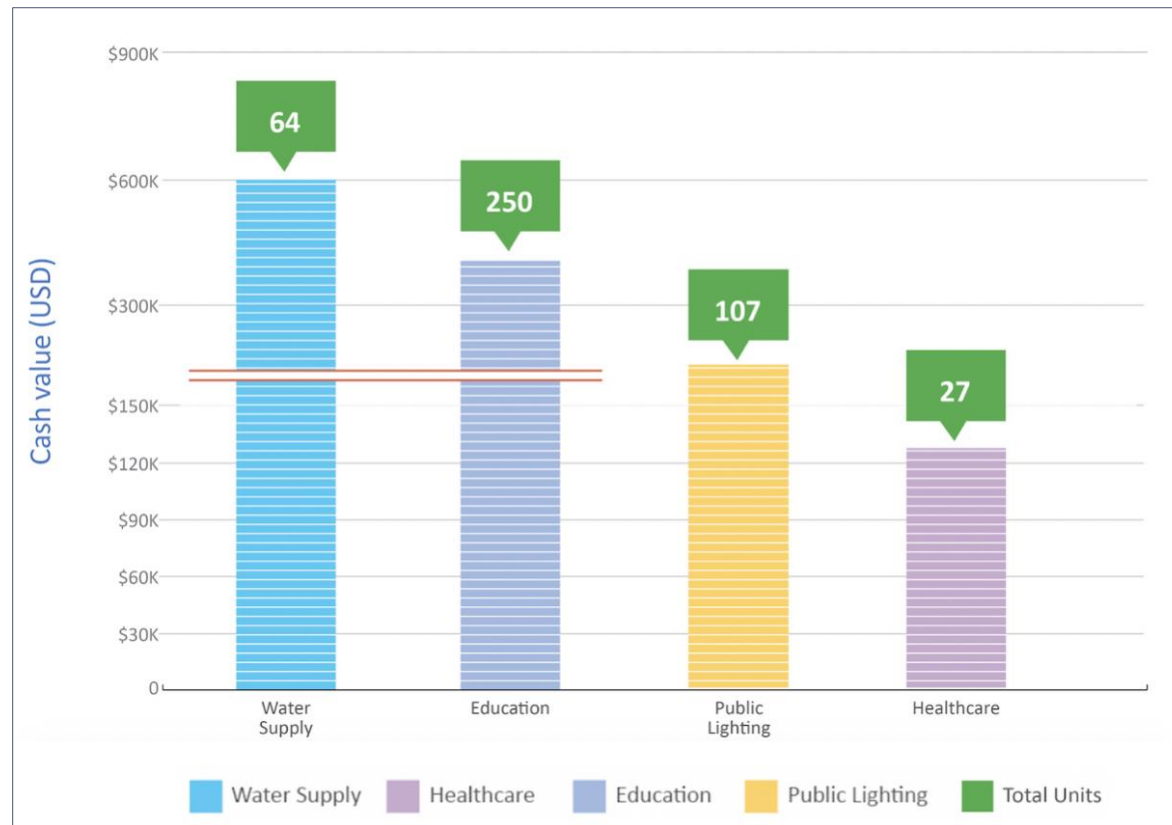
Figure ES-7: Estimation du marché potentiel annualisé au comptant et financé pour le secteur des ménages par type de système



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

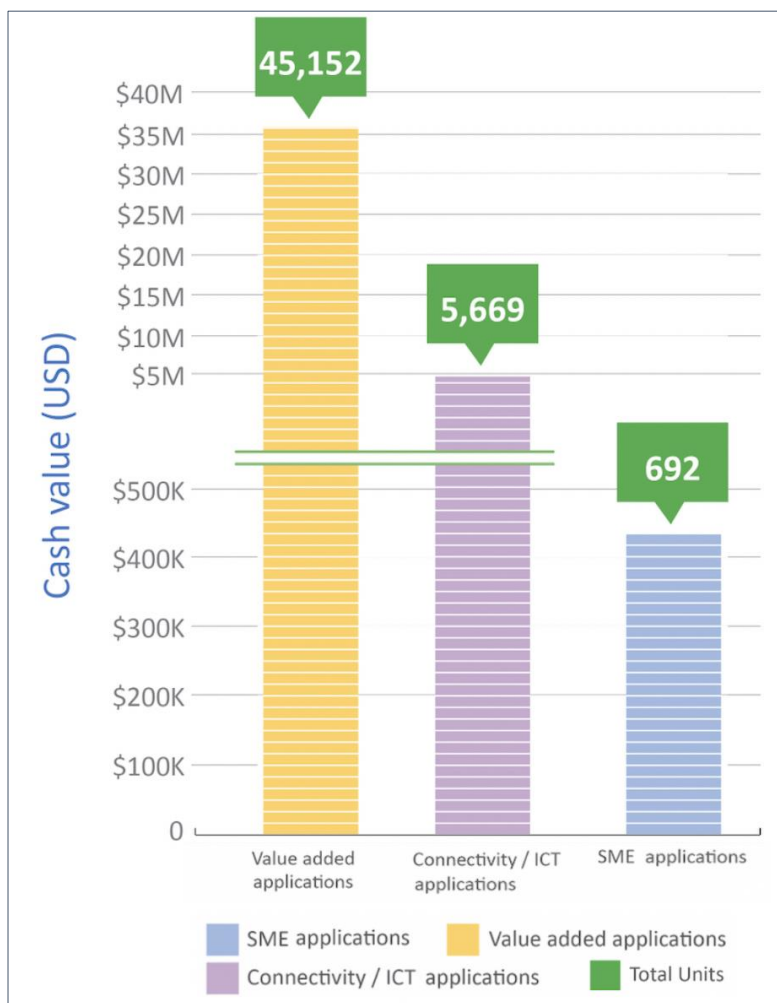


Source: Analyse de l'African Solar Designs

Le potentiel annualisé du marché au comptant pour le secteur public/institutionnel du Bénin en 2018 est estimé à 1,3 millions USD (**Figure ES-8**). Les segments du marché institutionnel ayant le plus grand potentiel sont l'approvisionnement en eau (601 000 USD), suivi par l'éducation (404 000 USD), l'éclairage public (160 000 USD) et la santé (127 000 USD). L'analyse du secteur de l'approvisionnement en 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 solaire hors réseau pour le secteur de l'utilisation productive en 2018 est 41,1 millions USD (**Figure ES-9**). La demande estimée des applications à valeur ajoutée représente la majeure partie du potentiel du marché des PUE (35,7 millions USD), suivie par les applications de connectivité (4,9 millions USD) et les PME (432 000 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/kiosques).

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.

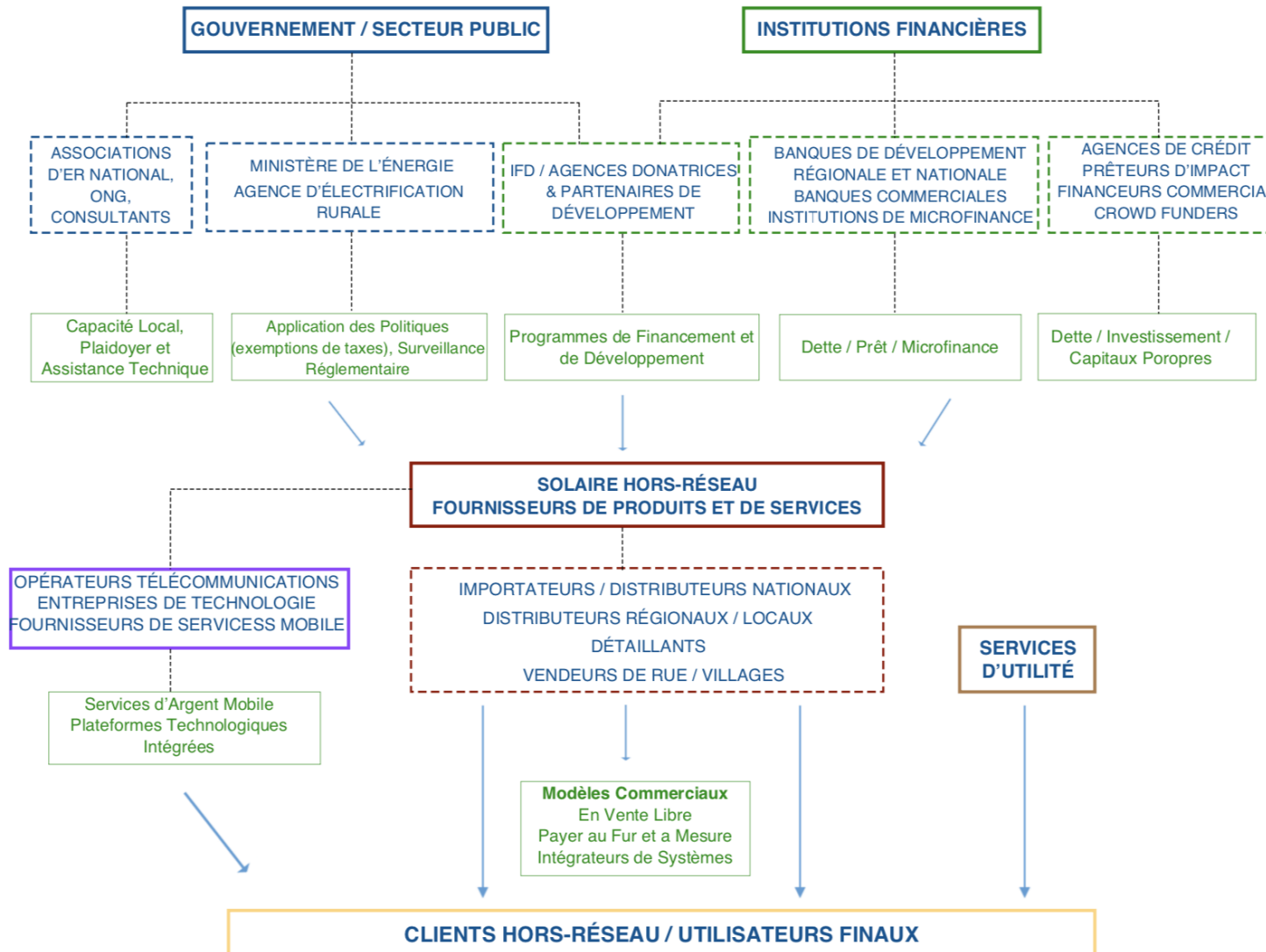
Suivant les estimations de la demande du marché, le présent rapport analyse la chaîne d'approvisionnement des produits et services solaires hors réseau au Bénin, qui comprend un large éventail de parties prenantes, notamment des importateurs, des distributeurs, des grossistes, des détaillants et des utilisateurs finaux (**Figure ES-10**). Le pays a une chaîne d'approvisionnement solaire petite mais en croissance rapide, composée à la fois des sociétés formelles et informelles qui offrent une variété de produits et de systèmes solaires et déploient plusieurs modèles de gestion. Les ménages ruraux constituent le principal marché des produits OGS dans le pays, alors que la demande des produits d'éclairage et d'appareils électroménagers augmente. Néanmoins, les ménages urbains, qu'ils soient électrifiés ou non, constituent également un marché de consommation clé, dans la mesure où ils peuvent avoir une plus grande capacité d'achat des produits et des systèmes solaires.

La chaîne d'approvisionnement solaire hors réseau se heurte à plusieurs obstacles, notamment la concurrence du marché informel. La vente des produits de qualité médiocre et non certifiés mine la confiance des consommateurs dans les équipements solaires, fait baisser les prix des vendeurs de produits dont la qualité est vérifiée et freine la croissance globale du marché OGS. Il existe également un certain nombre de défis interdépendants et de besoins en renforcement des capacités de la chaîne

d'approvisionnement, notamment des problèmes financiers, de capacité, de sensibilisation et de réglementation.

Le marché solaire naissant du Bénin est sur le point de se développer si l'assistance technique requise est fournie à la chaîne d'approvisionnement. Pour fonctionner efficacement, les entreprises ont besoin de compétences techniques et financières aussi bien locales qu'internationales, ainsi que d'une capacité à prendre des décisions concrètes concernant leurs opérations. Les entreprises sont confrontées avec un certain nombre d'exigences en matière de compétences techniques, notamment la sélection d'approches et de technologies photovoltaïques, la conception de leurs outils de marketing et la mise en œuvre d'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 acteurs locaux de l'industrie et de la chaîne d'approvisionnement qui ont participé aux discussions et aux enquêtes du groupe de discussion de la tâche 2 ont identifié les principaux obstacles et moteurs de la croissance du marché de la OGS suivants au Bénin:

#### Principaux obstacles à la croissance du marché solaire hors réseau

- Faible pouvoir d'achat des consommateurs et manque d'options de financement des consommateurs
- Faible niveau de sensibilisation des consommateurs aux solutions solaires, en particulier dans les zones rurales
- Manque de financement pour les entreprises solaires
- Concurrence dans le secteur informel et détérioration du marché
- Manque de capacité locale / techniciens qualifiés pour l'entretien des systèmes
- Coûts de transaction élevée associés à l'inventaire du matériel, à la distribution, à l'importation, à la taxation, etc.
- Données de marché insuffisantes ou fragmentées sur les besoins, l'utilisation ou l'expérience du consommateur en électricité

#### Principaux facteurs de la croissance du marché 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 / durables sur le marché
- La pénétration croissante des services d'argent mobile permet aux entreprises OGS d'utiliser de plus en plus des plates-formes technologiques intégrées et des modèles commerciaux innovants pour offrir des solutions de financement grand public par répartition au marché.
- Engagement important du secteur privé dans le développement du secteur hors réseau, les entreprises adoptant des nouveaux modèles commerciaux et stratégies pour attirer les investissements externes et étendre leurs opérations.
- La forte présence des donateurs et le soutien de la communauté internationale du développement permettent de croire que le marché continuera à bénéficier du soutien financier, politique et technique nécessaire au développement (par exemple, Millennium Challenge Corporation - EHR et OCEF).

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

L'accès au financement est essentiel pour la croissance du marché solaire hors réseau. Les entreprises solaires 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 des systèmes. Ce rapport analyse la volonté et la capacité des institutions financières nationales et régionales de fournir un financement aux entreprises et aux consommateurs au Bénin et dans toute la région pour soutenir le développement du secteur OGS. Les banques commerciales et les institutions de microfinance, les investisseurs d'impact et le financement participatif sont également actifs sur plusieurs marchés de la région.

Avec 15 banques commerciales au Bénin, le nombre d'institutions par rapport à la population est extrêmement faible. En outre, les banques commerciales opèrent principalement dans les zones urbaines, laissant de nombreuses personnes et entreprises rurales et à faibles revenus ayant un accès limité aux services financiers. Les institutions de microfinance ont contribué à combler ce vide, environ 700 de ces institutions servent environ un tiers de la population adulte du pays.

Bien que l'accès aux services bancaires et financiers par la voie des institutions officielles reste limité, le Bénin connaît une forte augmentation de la disponibilité et de l'utilisation des services financiers numériques et des services bancaires mobiles, en raison de la possession généralisée de téléphones mobiles, de l'utilisation croissante de l'internet mobile et de la couverture réseau. Cette dynamique entraîne une plus grande inclusion financière; en 2017, 38% de la population adulte du pays avait un compte dans une institution financière ou chez un fournisseur de service d'argent mobile, contre 10% en 2011 et légèrement au-dessus de la moyenne régionale en Afrique de l'Ouest et au Sahel. Malgré l'amélioration globale du pays en matière d'inclusion financière, il existe toujours un écart important entre les taux d'accès aux services financiers entre les hommes et les femmes, les femmes au Bénin ayant 20% moins de chances que les hommes d'avoir un compte dans une institution financière ou avec un fournisseur des services d'argent mobile.

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 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 que plusieurs programmes et initiatives financés par des donateurs et par des IFD fournissent un financement pour soutenir le développement du marché solaire hors réseau au Bénin (OCEF, par exemple), ces fonds n'ont pas été acheminés par l'intermédiaire des banques commerciales locales ou des IMF. ROGEP est donc une initiative pionnière dans le pays, dans la mesure où il s'efforce de stimuler les prêts octroyés par les OGS par la voie de partenariats avec des partenaires financiers locaux. Les institutions financières locales sont de plus en plus conscientes des opportunités offertes par le secteur hors réseau grâce à des initiatives telles que le programme de l'Afrique de l'Ouest sur l'utilisation durable des ressources naturelles et le financement de l'énergie (Sustainable Use of Natural Resources and Energy Finance, SUNREF) en Afrique de l'Ouest. En 2014, Orabank, Société Générale et l'AFD ont signé un accord de partenariat pour le lancement du programme SUNREF Afrique de l'Ouest, qui offre une ligne de crédit de 30 millions d'EUR aux banques de l'Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine. Plusieurs projets d'énergie propre au Bénin ont déjà bénéficié d'un financement dans le cadre du programme SUNREF Afrique de l'Ouest.

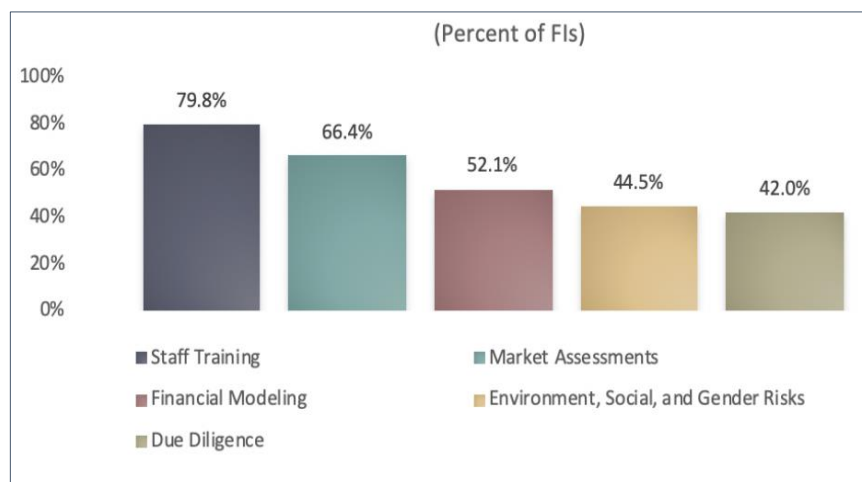
Selon l'enquête de la tâche 3 auprès des institutions financières au Bénin et dans la région,<sup>30</sup> il existe un fort intérêt à financer le secteur solaire hors réseau. Les répondants ont indiqué que les garanties de prêt et les lignes de crédit étaient les mesures les plus importantes pour réduire les risques d'entrée sur le marché pour les prêteurs et pour stimuler la participation des IF dans le secteur. Les institutions financières interrogées ont également identifié plusieurs domaines de la capacité interne qui doivent être améliorés pour prêter (ou augmenter les prêts) au secteur 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.

<sup>30</sup> Les résultats sont basés sur les commentaires d'un total de 121 institutions financières (y compris des banques commerciales, des institutions de microfinance et d'autres institutions financières non bancaires) interrogées dans 19 pays.



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



Source: Sondage auprès des institutions financières

L'intégration du genre est également un élément clé de cette évaluation du marché, et les principales conclusions de l'analyse du genre sont présentées tout au long du rapport. Étant donné que le marché hors réseau commence à peine à émerger en Bénin, 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'Agence Internationale des Énergies Renouvelables (International Renewable Energy Agency, 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.<sup>31</sup>

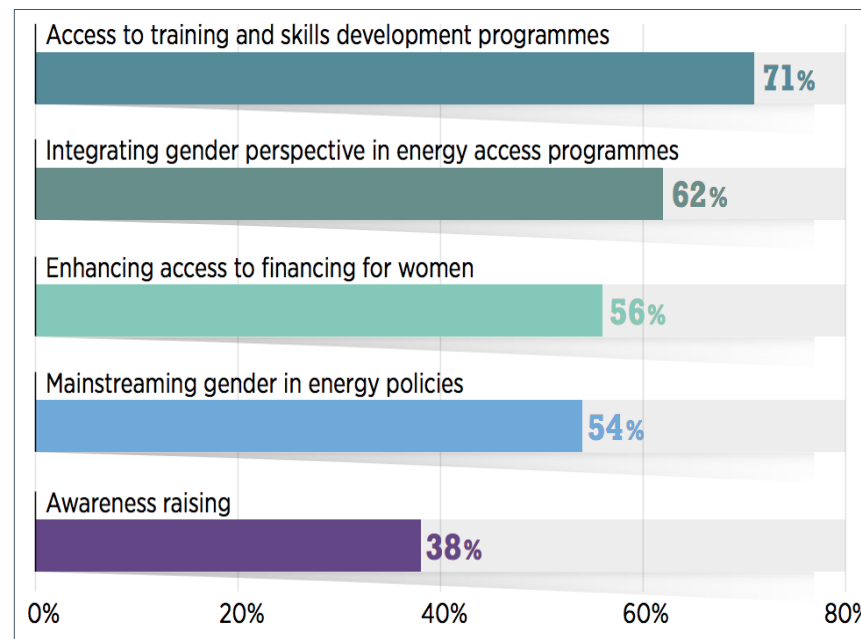
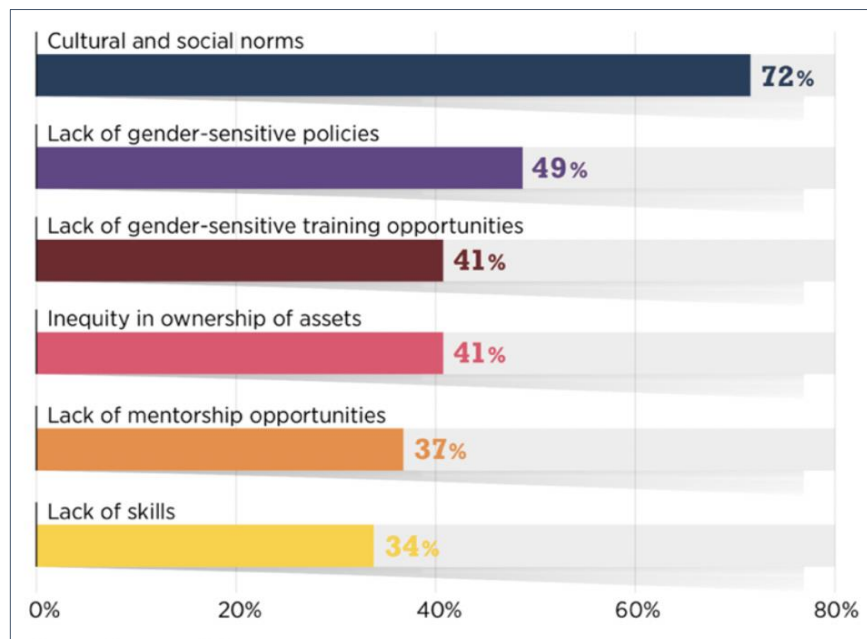
La même enquête a révélé que l'accès aux programmes nécessaires de développement des compétences techniques, commerciales ou de leadership était la mesure la plus importante qui pouvait être prise pour améliorer l'engagement des femmes dans l'accès à l'énergie. Plus de la moitié des répondants à l'enquête 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**).<sup>32</sup>

<sup>31</sup> "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](https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019.pdf)

<sup>32</sup> 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 des Énergies Renouvelables

L'analyse comparative entre les sexes entreprise au Bénin 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 un atelier 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, 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 Bénin.<sup>33</sup>

<sup>33</sup> "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 au Bénin (**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 énergétiques nationales vis-à-vis le marché solaire hors réseau, y compris une analyse détaillée du cadre existant pour les systèmes autonomes hors réseau<sup>34</sup> au Bénin ainsi que des lacunes dans le cadre. La **section 1.4** est un résumé de toutes les initiatives de développement pertinentes financées par des donateurs nationaux et 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 Bénin est un petit pays d'Afrique occidentale bordé par le Togo, le Niger, le Nigeria et le Burkina Faso. Son gouvernement, relativement stable et démocratique, a connu une croissance économique de 5,5% en 2017 et des perspectives prometteuses prévu pour 2018-2019.<sup>35</sup> Le coton est un produit d'exportation essentiel, tandis que l'économie du pays dépend fortement du commerce avec le Nigeria, qui représente environ 20% du PIB national. Le secteur agricole béninois représente 25% du PIB et emploie près de la moitié de la main-d'œuvre.<sup>36</sup> L'investissement étranger direct privé dans le pays est relativement faible, alors que l'aide étrangère représente une part importante des investissements dans les infrastructures et le développement. La majorité de la population béninoise reste en dehors de l'économie formelle et fait face à des taux de pauvreté élevés et à un accès insuffisant aux services sociaux de base.

Tableau 1: Indicateurs Macroéconomiques et Sociaux

Population	11.2 millions
Population urbaine	44% of total
Produit intérieur brut	USD 9.2 milliard
Taux de croissance	5.5%
GNI per capita*	USD 800
Taux de chômage	2.5%
Taux de pauvreté national	36.2% (2015)
Urbaine	31.4%
Rurale	39.7%
Devise	Communauté Financière Africaine (CFA franc)
Langue officielle	Français
Ressources naturelles	Coton, noix de cajou, arachides, produits à base de palme, textiles



\* Méthode de la Banque Mondiale (USD)

Tous les chiffres sont de 2017 sauf indication contraire

Source: Banque Africaine de Développement et Banque Mondiale

<sup>34</sup> 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. Lorsque «solaire hors réseau» ou son acronyme «OGS» sont utilisés, il ne s'agit que de systèmes autonomes et n'inclut pas les mini-réseaux.

<sup>35</sup> "Bénin Economic Outlook," African Development Bank, (2018): <https://www.afdb.org/en/countries/west-africa/Bénin/>

<sup>36</sup> "World Bank Open Data: Bénin," World Bank, (2017): <https://data.worldbank.org/country/Bénin>

## 1.2 Marché de l'énergie

### 1.2.1 Aperçu du secteur de l'énergie

La Communauté électrique du Bénin (CEB) est la compagnie publique d'électricité du Bénin (50%) et du Togo (50%), avec un monopole sur la production et le transport d'électricité dans les deux pays. La Société Béninoise d'Électricité et d'Eau (SBEE) s'occupe de la distribution d'électricité au Bénin ainsi que de l'amélioration et de la maintenance du réseau dans le nord du Bénin et le Togo.<sup>37</sup> Suite à la modification en 2017 du code de l'électricité béninois-togolais, la CEB n'avait plus le monopole de la production et de la vente d'électricité. Les producteurs d'électricité indépendants peuvent produire et vendre directement leur énergie à la SBEE ou à tout autre grand consommateur d'électricité. La distribution d'électricité au Bénin reste le monopole de la SBEE. Une agence spécialisée, l'Agence béninoise d'électricité et de maîtrise d'énergie (ABERME), a été créée en 2004 pour promouvoir l'électrification rurale et le développement hors réseau.

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

Institution / entreprise	Rôle dans le secteur de l'énergie
Ministère de l'Énergie, de l'Eau et des Mines (MEEM)	Le MEEM supervise toutes les activités du secteur de l'énergie et est responsable pour l'élaboration et la mise en œuvre de la politique énergétique
Direction Générale de l'Énergie (DGE)	Met en œuvre la politique de l'État dans le secteur de l'énergie et assure sa mise en œuvre, son suivi et son évaluation
Communauté Électrique du Bénin (CEB)	CEB est un service public bipartite fournissant de l'électricité aux services publics de distribution au Bénin et au Togo (environ 85% de la capacité de production)
Société Béninoise d'Énergie Électrique (SBEE)	Service public national responsable de la distribution d'électricité et de la production locale via des générateurs diesel (environ 13% de la capacité de production)
Agence Béninoise d'Électrification Rurale et de Maîtrise d'Énergie (ABERME)	L'Agence béninoise pour l'électrification rurale et la conservation de l'énergie a été créée pour superviser les programmes d'électrification rurale du pays et les initiatives de développement
Autorité de Régulation de l'Électricité (ARE)	Organisme de réglementation chargé de veiller au respect des lois et des règlements régissant le secteur de l'électricité, de protéger l'intérêt public et de garantir la continuité et la qualité du service

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

En 2016, environ deux tiers de la population totale du Bénin - environ 7,6 millions personnes - n'avaient pas accès à l'électricité, avec une disparité significative des taux d'accès entre les zones urbaines (56%) et rurales (11%).<sup>38</sup> L'électrification hors réseau est donc une priorité politique du Gouvernement béninois (Government of Benin, GoB), qui s'est engagé à réaliser l'accès universel à l'électricité d'ici 2030 (**Tableau 3**). On estime que pour atteindre cet objectif, le gouvernement devra faire au moins 5 millions nouvelles connexions dans les zones rurales du Bénin au cours de la prochaine décennie.<sup>39</sup>

<sup>37</sup> "Bénin Energy Service Improvement Project," GTAI, (2017):

<https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/PRO/2017/07/Anlagen/PRO201707035003.pdf?v=1>

<sup>38</sup> "Energy Access Outlook, 2017: From Poverty to Prosperity," International Energy Agency, (2017):

[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport\\_EnergyAccessOutlook.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf)

<sup>39</sup> "Bénin SEforALL Country Action Agenda," ECREEE / SEforALL, (2015): [http://se4all.ecreee.org/sites/default/files/se4all\\_aa.pdf](http://se4all.ecreee.org/sites/default/files/se4all_aa.pdf)

## 1.2.2.1 Aperçu du marché hors réseau

En 2017, la Banque mondiale a approuvé une ligne de crédit de 60 millions USD pour aider le Bénin à améliorer les services énergétiques en augmentant les performances opérationnelles de la SBEE et en élargissant l'accès à l'électricité dans les zones rurales. Le financement servira principalement à réduire les pertes commerciales et techniques et à renforcer les capacités des principales parties prenantes.<sup>40</sup>

Tableau 3: Objectifs d'accès à l'électricité <sup>41</sup>

Indicateur	2016	Cible 2025	Cible 2030
Taux d'accès à l'électricité national	32%	36%	100%
Taux d'accès urbain	56%	95%	100%
Taux d'accès rural	11%	65%	100%

Source: DGE, AIE et SEforALL Country Action Agenda

La Millennium Challenge Corporation (MCC) aide également le gouvernement depuis plusieurs années à élaborer un cadre politique et réglementaire destiné à soutenir le développement de l'énergie propre et l'électrification hors réseau.<sup>42</sup> Le MCC a aidé le Bénin à renforcer les capacités de l'Autorité de Régulation de l'Électricité (ARE) et à élaborer un plan de performance avec des objectifs mesurables pour la compagnie d'électricité nationale SBEE. En 2017, le Bénin a adopté une législation visant à attirer les fournisseurs d'électricité dans le secteur de l'électricité et élabore activement des politiques visant à accroître les investissements privés dans le développement hors réseau.<sup>43</sup>

Bien que la politique n'ait pas encore été appliquée, le gouvernement a divisé les zones rurales du pays en 15 zones, appelées Concessions d'électrification rurale, CER, qui permettent aux localités de développer leurs propres initiatives d'électrification. Le gouvernement a également mis en place un Fonds d'Électrification Rurale (FER) pour garantir le financement des projets hors réseau. Un cadre réglementaire hors réseau en cours d'élaboration (Électrification Hors-Réseau, EHR) comprend un régime de contrats avec le secteur privé pour la vente des produits pico solaires de qualité contrôlée bénéficiant d'une subvention dans une zone hors réseau.

Le cadre EHR, mis au point par le Gouvernement avec l'appui du MCC, devrait servir comme plan directeur d'électrification du pays. L'EHR appelle à des réformes juridiques du code de l'électricité afin de donner la priorité à la consommation d'énergie renouvelable par rapport à l'électricité conventionnelle, favorise l'intégration des services d'argent mobile dans le secteur hors réseau et inclure des mesures spécifiques pour inciter la participation et les investissements du secteur privé dans le développement des projets hors réseau.<sup>44</sup> Le MCC soutient également la mise en œuvre de la Facilité d'Énergie Propre Hors Réseau (OCEF), qui fournit une plate-forme aux organisations et entreprises du Bénin afin de chercher des partenaires potentiels pour financer et développer des projets d'énergie propre hors réseau (**Figure 1**).<sup>45</sup>

<sup>40</sup> "Bénin Gets World Bank's Support to Improve Energy Services," World Bank, (2017): <http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2017/06/23/Bénin-gets-world-banks-support-to-improve-energy-services>

<sup>41</sup> "Energy Access Outlook, 2017: From Poverty to Prosperity," International Energy Agency, (2017):

[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport\\_EnergyAccessOutlook.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf); and

"ROGEP National Workshop, PPT Presentation from the "Direction Générale des Énergies Renouvelables," ECREEE, Ministry of Energy, (22 November 2017); and

"Bénin SEforALL Country Action Agenda," ECREEE / SEforALL, (2015): [http://se4all.ecreee.org/sites/default/files/se4all\\_aa.pdf](http://se4all.ecreee.org/sites/default/files/se4all_aa.pdf)

<sup>42</sup> "Bénin Power Africa Sheet," USAID, (2018): <https://www.usaid.gov/powerafrica/Bénin>

<sup>43</sup> Ibid.

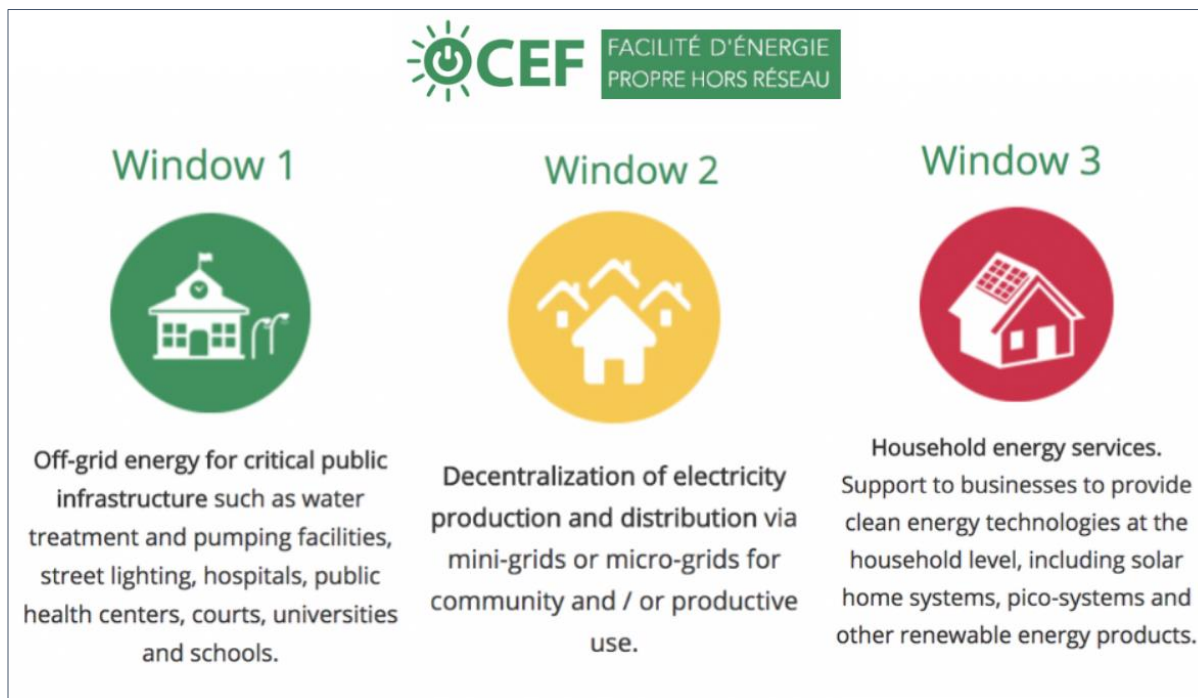
<sup>44</sup> "Regulatory Framework for Off-Network Electrification, Cadre Réglementaire de L'électrification Hors-Réseau (EHR)," Bénin Energie & Electrification Hors Réseau, (2018): <https://www.Bénin-energie.org/bilan-energetique.html>

<sup>45</sup> "Launch of the Off-Grid Clean Energy Facility in Bénin," Energy Access Practitioner Network, (2018):

<http://energyaccess.org/news/recent-news/launch-of-the-off-grid-clean-energy-facility-in-Bénin/>

L'OCEF comprend trois guichets de subvention distincts et l'assistance technique correspondante pour soutenir des entreprises et des projets d'énergie propre hors réseau éprouvés et durables. Le premier cycle est terminé et le deuxième créneau de financement devrait s'ouvrir en 2019. Le troisième volet comprend le financement du segment du marché de l'énergie solaire autonome. Les développeurs de projets sont encouragés à prendre en compte l'égalité des sexes, l'impact social et les aspects environnementaux dans la conception de leurs projets.<sup>46</sup>

Figure 1: Facilité d'Énergie Propre Hors Réseau au Bénin



Source: Millennium Challenge Corporation

En dehors des initiatives du secteur public, Greenlight Planet est une entreprise privée opérant dans le marché solaire hors réseau au Bénin, fournissant des solutions d'éclairage solaire et des systèmes solaires domestiques (SHS) par la voie d'un modèle d'affaires par répartition (PAYG). En 2016, Greenlight Planet, en partenariat avec SNV et MTN, a lancé le projet «Bright Lights for Bénin», financé par le Fonds d'innovation «Mobile for Development Utilities» de la GSMA. Le projet avait l'objectif de catalyser les ventes solaires par répartition au Bénin en reliant les produits par répartition de Greenlight à la chaîne d'approvisionnement en énergie solaire préexistante. Ce projet était le premier projet solaire PAYG au Bénin et a facilité la vente de 9.000 produits et systèmes solaires sur une période de 18 mois dans la plupart des régions rurales du pays. Le projet a bénéficié d'exemptions de la taxe d'importation imposées par le gouvernement.<sup>47</sup>

<sup>46</sup> "OCEF - Access to Electricity and Promotion of Renewable Energy in Bénin," La Facilité d'Énergie Propre Hors Réseau: <https://ocef.bj/>

<sup>47</sup> "Introducing Solar Pay As You Go Products in Bénin," SNV, (2016): <http://www.snv.org/update/introducing-pay-you-go-solar-products-Bénin>



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

Tableau 4: Indicateurs du secteur de l'électricité, 2017<sup>48</sup>

La production d'énergie thermique représente 85% de la capacité installée existante au Bénin, tandis que l'hydroélectricité représente les 15% restants (tableau 4). La sécurité de l'approvisionnement en électricité est un défi majeur pour le pays et ne fera que s'aggraver car la demande en énergie devrait doubler par 2024.<sup>50</sup> Le pays dépend sur l'électricité importé du Ghana, de la Côte d'Ivoire, du Nigéria et du Togo pour la plupart de leur demande électrique, avec environ un tiers de l'approvisionnement total étant produit dans le pays.

Capacité installée	220.5 MW
Thermique	220 MW
Énergie hydraulique	0.5 MW <sup>49</sup>
Renouvelable (non hydro)	-
Taux d'électrification national (2016)	32%
Taux d'électrification urbaine	56%
Taux d'électrification rurale	11%
Population sans accès	7.6 millions
Ménages sans accès	1.5 million
Cible d'électrification	Accès universels par 2030

Source: DGE, AIE et Banque Mondiale

Le Bénin dispose d'un potentiel important en énergies renouvelables qui reste largement inexploité en raison de capacités techniques et financières locales limitées et d'un environnement de prix défavorable. Le pays dispose d'un potentiel important en ressources solaires, la technologie devant contribuer à près de la moitié de la capacité installée d'ici 2030 (**Tableau 5**).

Le potentiel d'énergie solaire du Bénin se situe entre 3,7 kWh/m<sup>2</sup> et 6,2 kWh/m<sup>2</sup>, ce qui signifie des niveaux élevés de potentiel de production solaire. La vitesse du vent au Bénin varie entre 3 m/s et 6 m/s, ce qui indique qu'il existe un potentiel de production de petites éoliennes au Bénin. La production d'éoliennes de grande taille nécessiterait une vitesse de vent minimale comprise entre 6 et 8 m/s, ce que le Bénin ne connaît pas actuellement. Il existe également un potentiel d'environ 5 millions de tonnes de production annuelle d'électricité à partir de biomasse au Bénin. Le pays a une activité volcanique extrêmement faible, indiquant un faible potentiel de production géothermique.<sup>51</sup>

Tableau 5: Capacité installée actuelle et prévue<sup>52</sup>

Capacité installée (MW)	2017	2020 (prévu)	2030 (prévu)
Thermique	220	365	-
Hydro	0.5	33	338
Solaire	-	95	95
Bioénergie	-	21	21
<b>Capacité totale installée (MW)</b>	<b>220.5</b>	<b>506</b>	<b>934</b>
Total thermique	220	356.5	480
Énergie renouvelable totale	0.5	149.5	454

Source: DGE et SEforALL (PANER)

<sup>48</sup> Voir la **section 2.1** pour plus de détails sur les ménages / la population sans accès à l'électricité.

<sup>49</sup> Alors que le Bénin produit 0,5 MW d'hydroélectricité dans le pays via la centrale hydroélectrique de Yeripao, le pays utilise 32,5 MW supplémentaires d'énergie hydraulique produite par le barrage de Nangbeto, au Togo voisin.

<sup>50</sup> "New Opportunities for Bénin: A Call for Proposals," Millennium Challenge Corporation, (27 February 2018):

<https://www.mcc.gov/blog/entry/blog-022718-Bénin-call-for-proposals>

<sup>51</sup> "Wind Turbine Systems," Level, (2017): <http://www.level.org.nz/energy/renewable-electricity-generation/wind-turbine-systems/>

<sup>52</sup> "Bénin National Renewable Energy Action Plan," ECREEE / SEforALL, (2015):

[http://se4all.ecreee.org/sites/default/files/paner\\_editing\\_final\\_.pdf](http://se4all.ecreee.org/sites/default/files/paner_editing_final_.pdf)

Les tarifs d'électricité au Bénin ne reflètent pas les coûts, car les coûts de fourniture par kWh sont supérieurs au prix de vente au détail. Le tarif moyen de l'électricité fixé par le régulateur indépendant de l'électricité, ARE, est 0,22 USD/kWh pour tous les utilisateurs finaux.<sup>53</sup> Le taux est légèrement inférieur pour les clients à faible revenu qui reçoivent une subvention du tarif social. Avec le soutien de la Banque mondiale, la SBEE a mis en place une série de réformes pour améliorer sa viabilité commerciale, notamment en révisant sa politique tarifaire.<sup>54</sup>

### 1.2.2.3 Réseau de transport et de distribution

Le système électrique du Bénin (**Figure 2**) est géré par CEB, l'entreprise de service publics qui fournit l'électricité aux services de distribution nationaux, la SBEE, responsable de la distribution d'électricité, et ABERME, l'organisme qui supervise l'approvisionnement d'énergie au milieu rural. Le Bénin reçoit plus de 80% de son électricité du Ghana, de la Côte d'Ivoire, du Nigéria et du Togo.

Dans l'ensemble, il existe un écart important entre les besoins en infrastructures du secteur de l'électricité du pays et la disponibilité des ressources nécessaires pour investir dans la maintenance du réseau et son extension aux zones rurales; de ce fait, le réseau électrique du pays est surchargé et souvent peu fiable (**Figure 3**).

Pour faire face à ces défis, le MCC s'est associé au GoB pour mettre en œuvre le Bénin Power Compact (BPC) de 2017 à 2022. Ce contrat étendra le réseau électrique du Bénin, soutiendra la SBEE, augmentera l'accès à l'électricité et améliorera la qualité et la fiabilité du secteur de l'électricité.<sup>55</sup> Le Bénin est également membre du Système d'Échange d'Énergie Électrique Ouest Africain (West African Power Pool, WAPP) et est actuellement en partenariat avec la société de transport du Nigéria pour soutenir un projet visant à construire une deuxième ligne de transport à 330 kV afin d'accroître l'approvisionnement d'électricité du pays par 2021.<sup>56</sup>

Au moyen terme, le gouvernement a élaboré le document de politique et de stratégie pour le développement du secteur de l'électricité. Cette politique vise à garantir un approvisionnement en électricité fiable, à assurer la sécurité énergétique nationale et à développer un système de distribution d'énergie efficace avec une ressource énergétique optimale grâce à des nouvelles centrales électriques, à l'interconnexion régionale et à l'électrification rurale. L'AFD développe également un cadre pour soutenir la restauration et l'extension du réseau dans la région d'Abomey-Calavi ainsi que dans le département de l'Atlantique, avec un financement supplémentaire de l'Union Européenne (UE) et de la Banque Européenne d'Investissement (BEI).

<sup>53</sup> "Regulatory Indicators for Sustainable Energy: Bénin," World Bank, (2018): <http://rise.worldbank.org/country/Bénin>

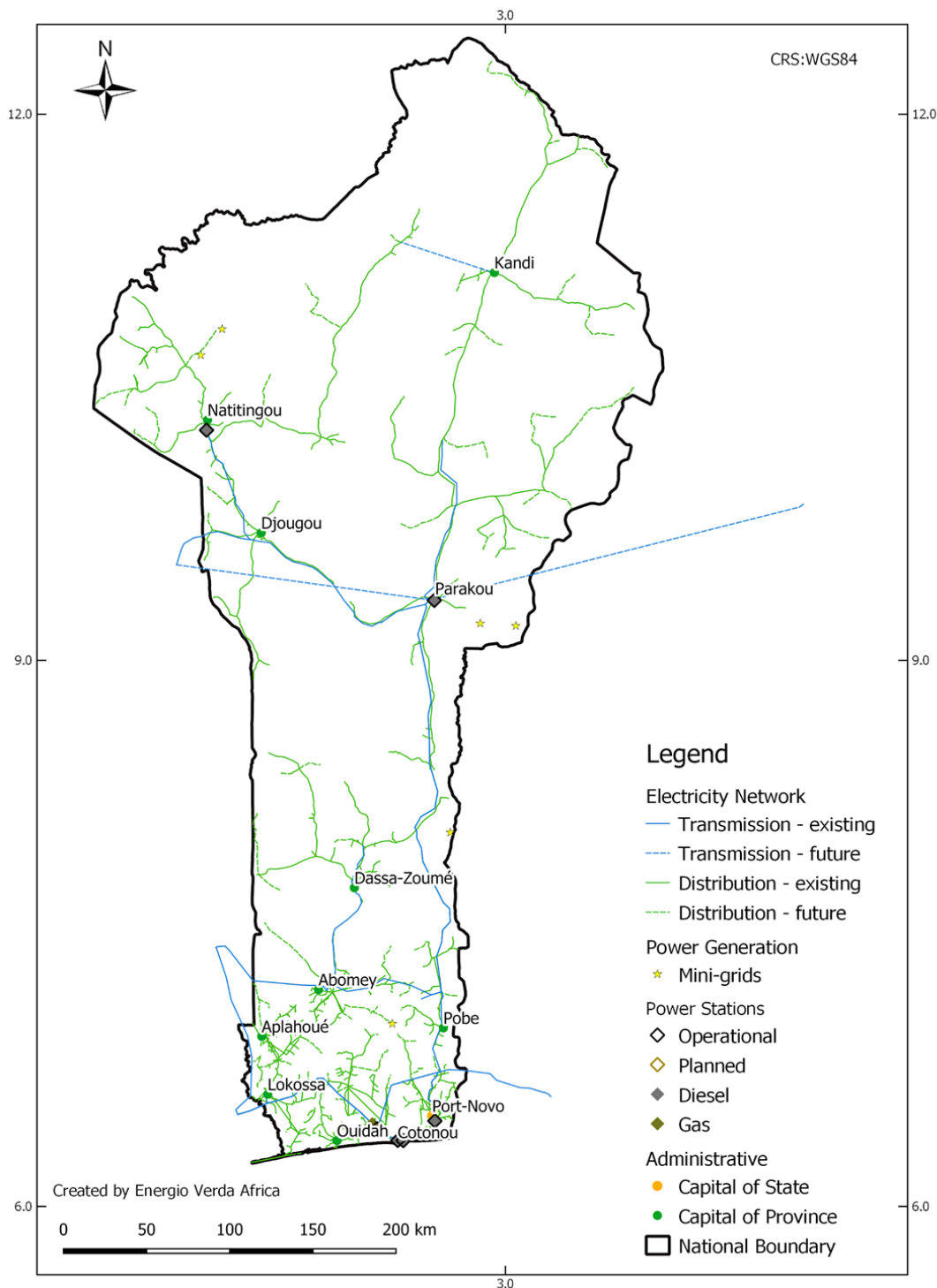
<sup>54</sup> "Bénin Energy Sector Budget Support Programme," African Development Fund, [https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/Bénin-\\_AR-Energy\\_Sector\\_Budget\\_Support\\_Programme\\_-\\_Phase\\_I\\_PASEBE\\_I\\_.pdf](https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/Bénin-_AR-Energy_Sector_Budget_Support_Programme_-_Phase_I_PASEBE_I_.pdf)

<sup>55</sup> "Evaluation Design Report for the Bénin Power Compact's Electricity Generation Project and Electricity Distribution Project," Mathematica Policy Research, (2018)

<sup>56</sup> "WAPP to build a 330kV transmission line to connect Bénin," ESI, (2017): <https://www.esi-africa.com/wapp-project-erect-transmission-line-Bénin/>



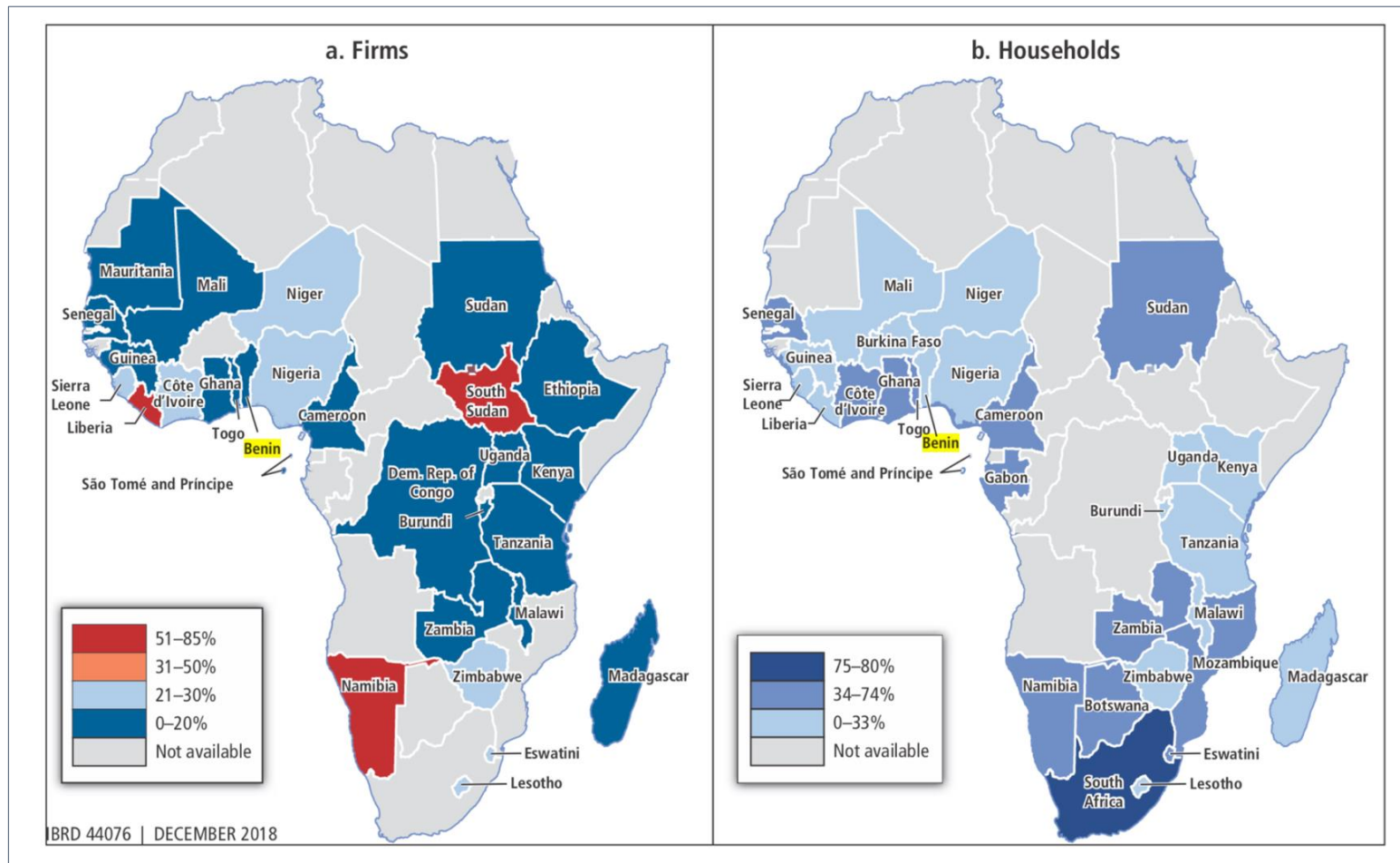
Figure 2: Réseau de transport et de distribution d'électricité<sup>57</sup>



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

<sup>57</sup> Voir l'Annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

Figure 3: Accès à une électricité fiable par les entreprises et les ménages africaines<sup>58</sup>



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 3** illustrent la part des dem. rep. (a) et des ménages (b) déclarant avoir accès à un approvisionnement fiable à l'électricité. Au Bénin, moins d'un cinquième des entreprises interrogées et moins d'un tiers des ménages interrogés ont déclaré avoir un accès fiable à l'électricité.

<sup>58</sup> 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 d'électrification au moindre coût a été entreprise pour évaluer le potentiel de développement de l'accès à l'électricité au Bénin jusqu'en 2023 et jusqu'en 2030 (ci-après dénommés «scénario 2023» et «scénario 2030»).<sup>59</sup> L'analyse identifie l'ampleur des opportunités du marché potentielle pour l'électrification hors réseau dans le pays. Un bref résumé de l'approche et des méthodes utilisées, des principales hypothèses et des principaux résultats de l'analyse au Bénin 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 a utilisé des techniques géo spatiales pour déterminer les options d'électrification les moins coûteuses pour les zones d'installation à travers le Bénin en fonction de leur proximité aux infrastructures électriques, la densité de la population ou les nœuds de croissance économique. Pour l'analyse du scénario 2023, il est supposé qu'une densification généralisée du réseau électrique existant permettra aux habitations situées à moins de 5 km des lignes de réseau existantes de se connecter au réseau (conformément aux plans de densification du WAPP).<sup>60</sup> Au-delà de cette zone, les candidats probables à l'électrification par mini-réseaux sont les localités relativement denses (plus de 350 habitants/km<sup>2</sup>) 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/km<sup>2</sup>) ou éloignés du réseau national - sont considérés comme candidats pour des systèmes autonomes hors réseau.

Pour l'analyse du scénario 2030, il est supposé que les efforts de densification du réseau et leur portée s'étendront bien au-delà du réseau existant. Ainsi, les localités situées à moins de 15 km des lignes actuelles (distance de densification moyenne des services publics ouest-africains sur une période de 10 ans) et à moins de 5 km des extensions de lignes prévues sont supposées être connectées. Pour les mini-réseaux, on suppose que le développement économique futur - qui permettra aux nouvelles localités de se développer suffisamment pour devenir des candidats pour des mini-réseaux - se produira dans les localités situées à moins de 1 km des implantations des mini-réseaux (distance moyenne de la couverture des mini-réseaux de différents développeurs) identifiés dans l'analyse du scénario 2023, ainsi que dans un rayon de 15 km des centres de croissance économique - aéroports, mines et zones urbaines. Tous les autres localités sont considérés comme des candidats pour les systèmes autonomes hors réseau.

Tenant compte du manque de données sur les lignes de distribution à basse tension, il était nécessaire de procéder à une approximation des zones où se trouvent des localités non électrifiées situées à proximité du réseau. L'analyse se concentre donc sur les localités situées à moins de 5 km du réseau haute et moyenne tension, mais situées au-delà de 15 km des zones avec des émissions lumineuses nocturnes (indicatrices de l'électrification). Les zones habitées dans les zones à faible densité de population (moins de 350 habitants par km<sup>2</sup>) qui répondent aux critères ci-dessus sont considérées comme non électrifiées et ne le seront probablement pas dans le scénario 2030.<sup>61</sup> Une analyse supplémentaire a été entreprise pour estimer la population dans chaque établissement. Le taux de croissance démographique national annuel actuel de 2,8%<sup>62</sup> a été appliqué à l'analyse géo spatiale pour projeter les chiffres de population pour les analyses du

<sup>59</sup> NB: Plutôt que de présenter une projection sur 10 ans jusqu'en 2028, l'analyse est conforme aux objectifs d'électrification du GoB pour 2030.

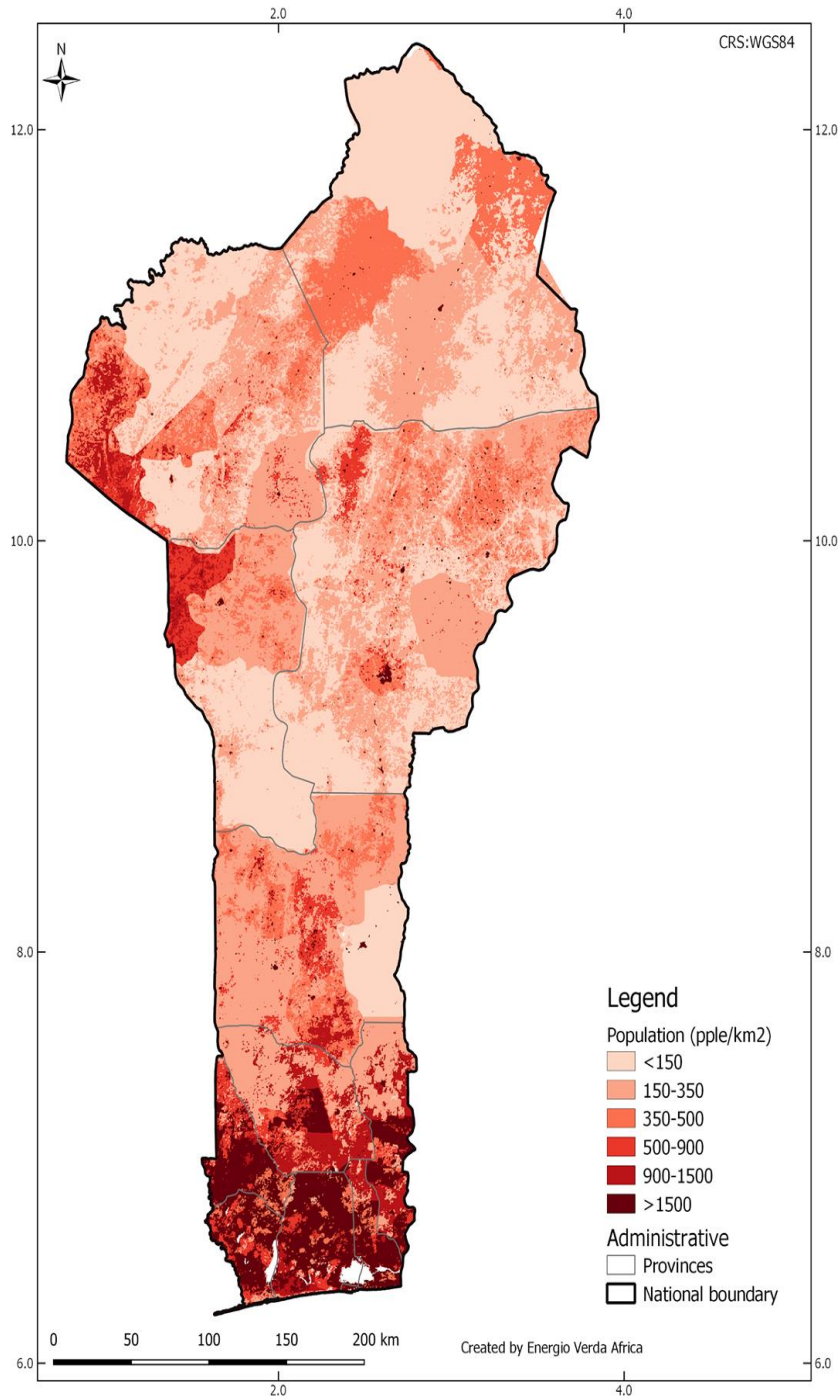
<sup>60</sup> NB: Les lignes de distribution à basse tension n'ont pas été prises en compte dans cette analyse

<sup>61</sup> Notez que cette analyse a été réalisée pour le scénario 2023 mais pas pour le scénario 2030 en raison d'incertitudes concernant les densités de population trop élevées sur une période aussi longue.

<sup>62</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW?locations=BJ>

scénario 2023 et du scénario 2030.<sup>63</sup> La **Figure 4** montre la densité de population à travers le pays, qui a servi de base à cette analyse.

Figure 4: Densité de population, 2014<sup>64</sup>



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

<sup>63</sup> Voir l'annexe 1 pour les résultats de cette analyse ainsi que des détails supplémentaires sur l'approche et les méthodes utilisées

<sup>64</sup> Voir l'Annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

➤ **Résultats**

Le **Tableau 6** résume les résultats de l'analyse d'électrification au moindre coût. Les **Figures 5 et 6** illustrent la répartition des localités humains en fonction des options d'électrification les moins coûteuses des scénarios 2023 et 2030, respectivement. Le nombre de ménages a été estimé en utilisant la taille moyenne des ménages du pays (5 personnes/ménage).<sup>65</sup>

Tableau 6: 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
<b>Scénario 2023</b>	Nombre de localités	3,924	836	3,081	360	4,284	3,554
	% de localités	50.1%	10.7%	39.3%	8.4%	54.7%	45.3%
	Population totale	10,091,810	896,148	2,527,532	230,330	10,322,140	3,193,350
	% de la population	74.7%	6.6%	18.7%	2.2%	76.4%	23.6%
	Nombre de ménages	2,018,362	179,230	505,506	46,066	2,064,428	638,670
<b>Scénario 2030</b>	Nombre de localités	6,850	21	970	Non calculé	6,850	988
	% de localités	87.4%	0.3%	12.4%	Non calculé	87.4%	12.6%
	Population totale	15,277,321	82,730	1,037,674	Non calculé	15,277,321	1,120,404
	% de la population	93.2%	0.5%	6.3%	Non calculé	93.2%	6.8%
	Nombre de ménages	3,055,464	16,546	207,535	Non calculé	3,055,464	224,081

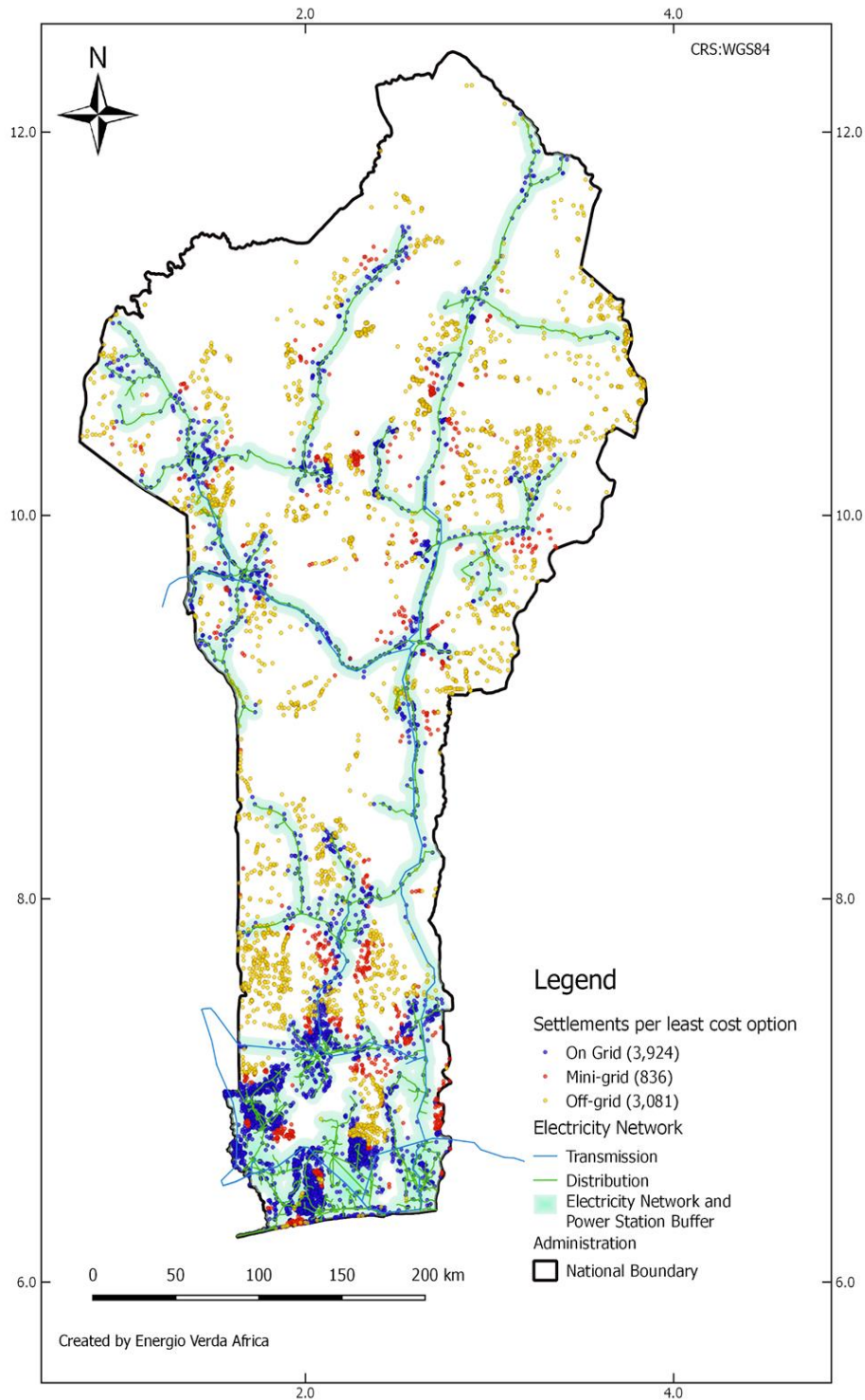
Source: Analyse de l'Énergie Verda Africa

<sup>65</sup> "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](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/household_size_and_composition_around_the_world_2017_data_booklet.pdf)



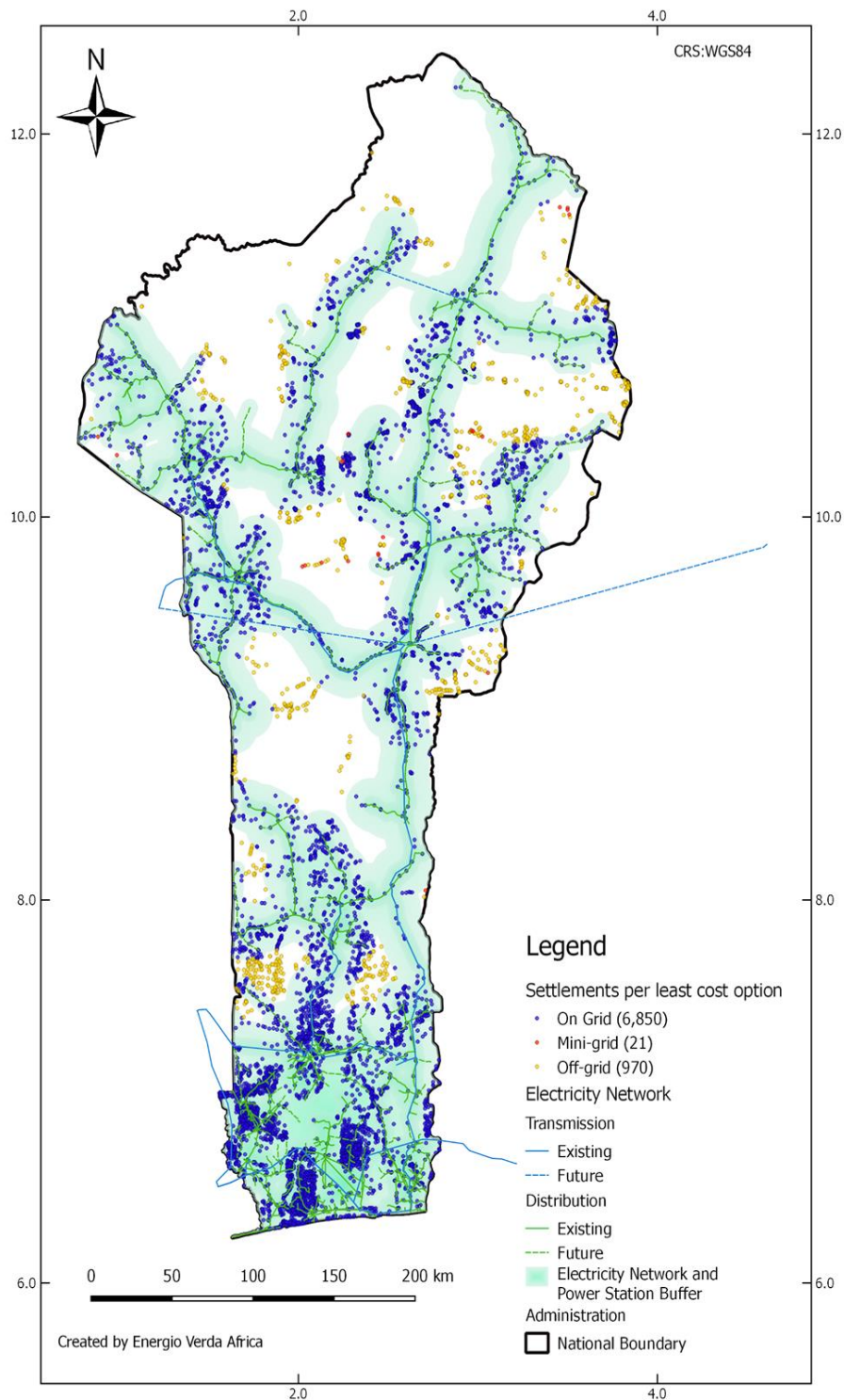
Figure 5: Répartition des localités par option d'électrification au moindre coût, 2023<sup>66</sup>



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

<sup>66</sup> Affichage des localités identifiées avec une localisation connue (coordonnées données) uniquement; voir l'**annexe 1** pour plus de détails, y compris les sources de données.

Figure 6: Répartition des localités par option d'électrification au moindre coût, 2030<sup>67</sup>



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

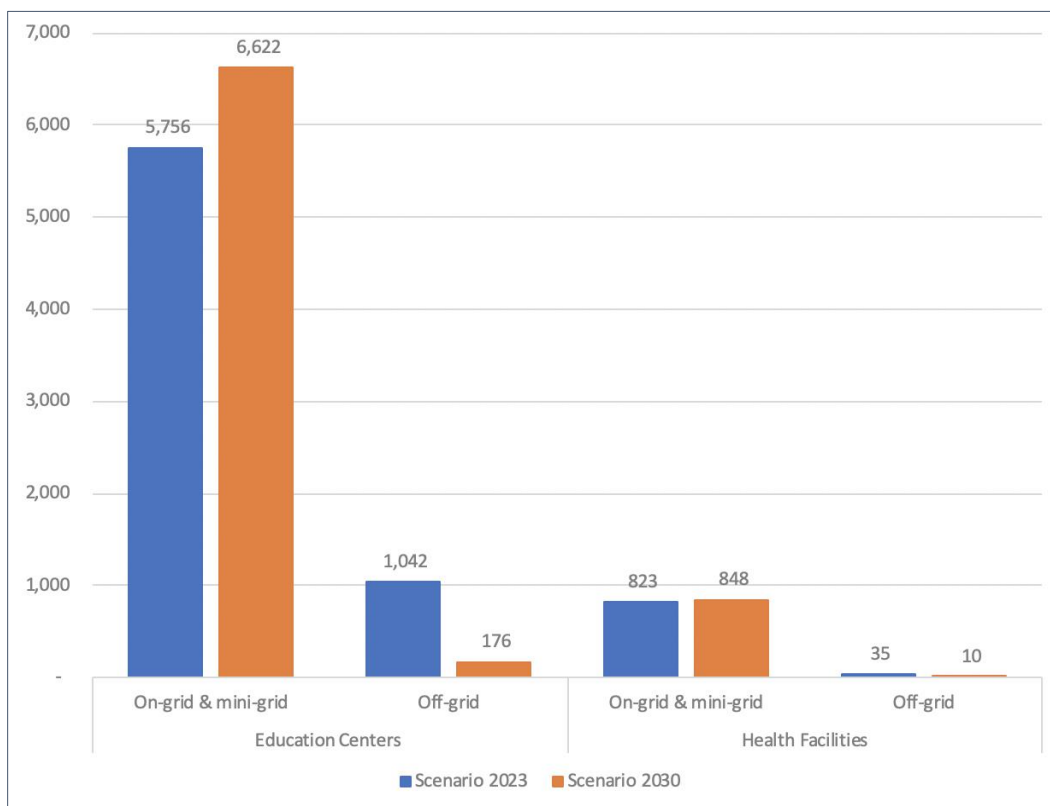
<sup>67</sup> Affichage des localités identifiées avec une localisation connue (coordonnées données) uniquement; voir l'**annexe 1** pour plus de détails, y compris les sources de données.



L'analyse a également porté sur les centres d'éducation et les établissements de santé qui pourraient rester hors réseau pendant les périodes analysées. Les données sur les centres d'éducation et les établissements de santé utilisés dans l'analyse ont été collectées lors du recensement de 2013; Au total, 6.798 centres d'éducation et 858 établissements de santé ont été analysés.

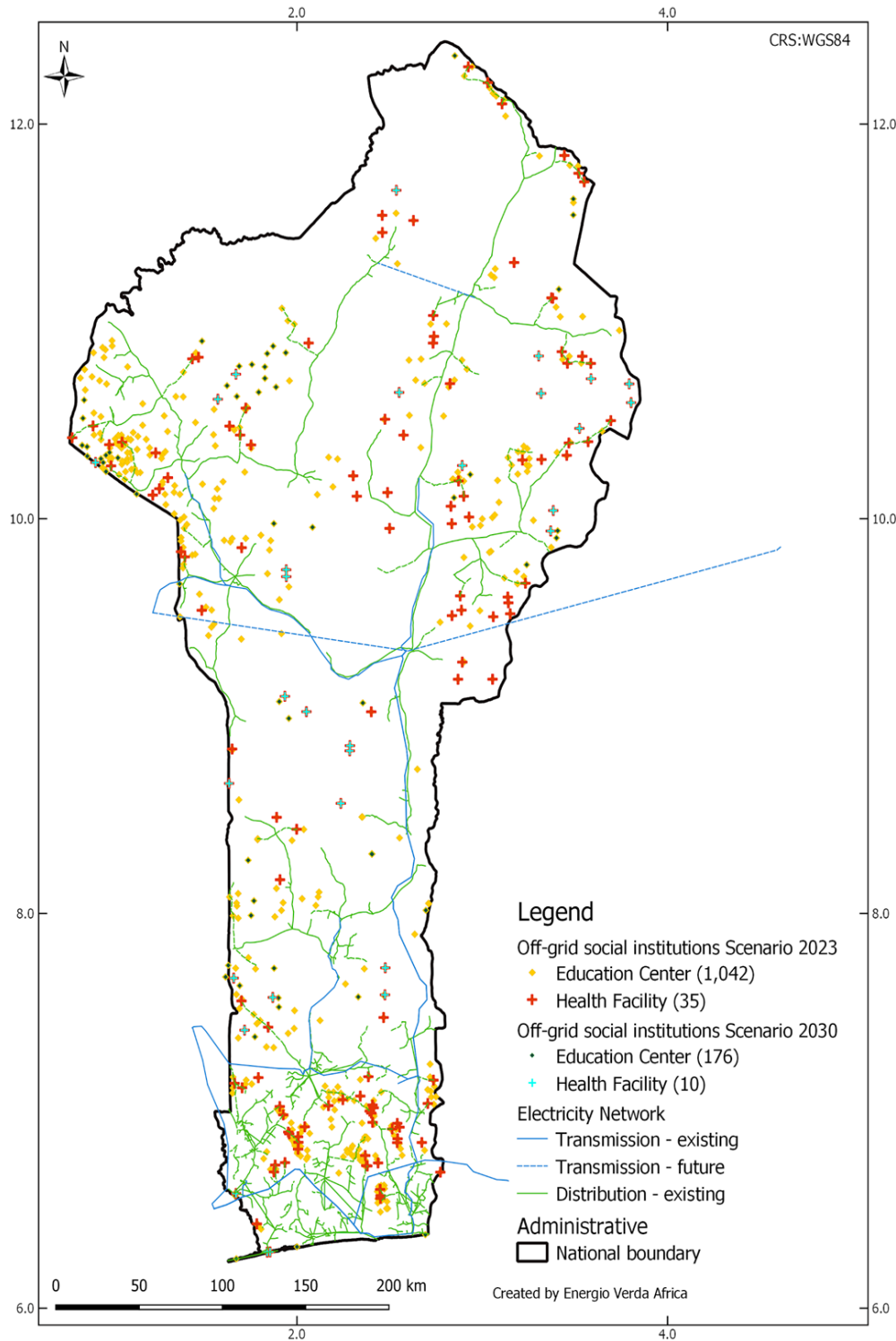
La **Figure 7** récapitule le nombre de centres d'éducation et d'établissements de santé qui est capable d'être électrifiés au moyen de solutions réseau ou mini-réseau ou adaptés aux solutions autonomes hors réseau des scénarios 2023 et 2030. La **Figure 8** illustre la répartition des grandes installations à travers le pays selon les deux scénarios.

Figure 7: Installations sociales identifiées pour les solutions réseaux, mini-réseaux et autonomes, 2023 et 2030



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

Figure 8: Répartition des établissements sociaux potentiels hors réseau, 2023 et 2030<sup>68</sup>



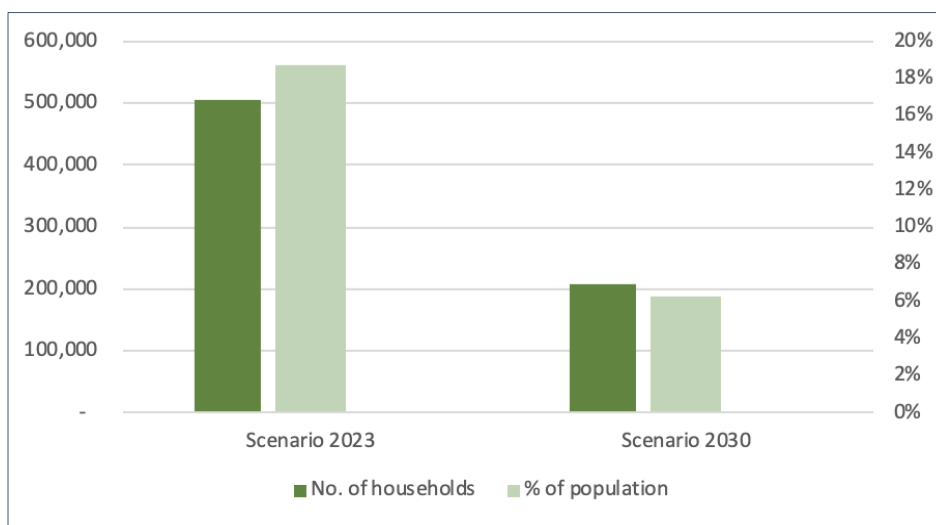
Source: Analyse de l'Energie Verda Africa

<sup>68</sup> Affichage des installations identifiées avec une localisation connue (coordonnées données) uniquement; voir l'annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

Selon l'analyse géo spatiale (**Tableau 6**), par 2023, 3.924 localités du Bénin (2.018.362 ménages) seront connectées au réseau principal, ce qui représente 74,7% de la population. En 2030, ce chiffre passera à 6.850 localités (3.055.464 ménages), représentant 93,2% de la population. Ces estimations reposent sur l'hypothèse que toutes les extensions de réseau prévues seront achevées par 2030. Toutes les localités situées à proximité des lignes électriques ne seront pas connectées au réseau principal, en raison principalement de la faible densité de ces zones (localités dispersées avec une densité inférieure de 350 personnes/km<sup>2</sup>). D'ici 2023, environ 360 localités situés sous le réseau satisferont ces critères (ou 8,4% des localités situés à moins de 5 km du réseau).

En dehors des zones principales du réseau, les zones à fort potentiel de croissance économique et à forte densité de population peuvent être électrifiées de manière optimale par les mini-réseaux. En 2023, cela représente environ 836 localités (179.230 ménages), représentant 6,6% de la population, et 21 localités (16.546 ménages), représentant 0,5% de la population par 2030. Les localités plus dispersées (plus éloignées des centres d'activité économiques) peut être servie de manière optimale par des systèmes autonomes hors réseau. Elle comprend 3.081 localités (505.506 ménages) et 18,7% de la population en 2023, passant à 970 localités (207.535 ménages) et 6,3% de la population en 2030 (**Figure 9**).

Figure 9: Nombre estimé de ménages et part de la population adaptée aux systèmes OGS, 2023 et 2030



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

L'analyse indique que le marché autonome hors réseau a le potentiel de croître de manière significative. Selon des chiffres publiés par la Global Lighting Association (GOGLA),<sup>69</sup> à la fin de 2017, environ 191.383 produits solaire photovoltaïques autonomes hors réseau (solaire pico et SHS) ont été vendus au Bénin (**voir section 2.4.3**). L'analyse au moindre coût estime que plus de 2,5 millions de personnes et 500.000 ménages sont adaptés pour ces solutions jusqu'en 2023.

<sup>69</sup> "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](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](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](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](https://www.gogla.org/sites/default/files/recource_docs/global_off-grid_solar_market_report_jan-june_2016_public.pdf)

Dans son plan d'action national SEforALL pour les énergies renouvelables (PANER), le gouvernement prévoyait qu'une part relativement limitée de la population aurait accès à l'électricité par la voie des systèmes hors réseau (**Tableau 7**). Les conclusions de l'analyse à moindre coût suggèrent que le gouvernement pourrait devoir envisager d'accroître l'utilisation de solutions hors réseau (une combinaison de mini-réseaux et de systèmes autonomes) dans la planification de l'électrification afin d'atteindre ses objectifs d'accès à l'énergie, particulièrement à court terme jusqu'à ce que les extensions de réseau prévues soient réalisées. Il convient de noter que depuis la publication du rapport PANER en 2015, le gouvernement a pris des mesures pour faire progresser le pays dans cette direction (à travers l'initiative OCEF).

Tableau 7: Part estimée de la population servie par des systèmes hors réseau<sup>70</sup>

Part de la population ayant accès à des systèmes hors réseau fonctionnant à l'énergie renouvelable (%) *	2020 (cible)	2030 (cible)
	2%	5%

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

Source: SEforALL PANER

#### 1.2.2.5 Participation inclusive<sup>71</sup>

La participation inclusive au Bénin reste un défi permanent. L'inégalité entre les sexes persiste, car les femmes sont sous-scolarisées et ont généralement un statut socio-économique inférieur, un accès insuffisant aux services sociaux de base et des opportunités économiques réduites par rapport aux hommes. Les femmes sont également largement sous-représentées dans les postes de prise de décision de haut niveau.<sup>72</sup> Le Bénin affiche des piètres résultats dans l'Indice d'inégalité de genre du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), qui mesure plusieurs indicateurs permettant d'évaluer les niveaux d'inégalité de genre dans les domaines de la santé, de l'accès à l'éducation, du statut économique et de l'autonomisation.<sup>73</sup> La participation des femmes dans l'éducation, en particulier dans l'enseignement supérieur, reste disproportionnée (**Figure 10**).<sup>74</sup> Bien que la discrimination entre les sexes soit répandue, ces problèmes ont tendance à être plus prononcés dans les zones rurales.

Le Bénin a adopté plusieurs politiques et plans d'action pour promouvoir l'égalité des sexes et a souscrit aux principaux accords internationaux et régionaux protégeant les droits des femmes. En 2007, le gouvernement a adopté la politique nationale relative à l'égalité des sexes, promouvant l'égalité des sexes, l'autonomisation des femmes et l'amélioration de la protection sociale, notamment en améliorant l'inégalité des sexes dans l'éducation et la formation. La Politique nationale de promotion des femmes et de l'égalité des genres (2009-2016) prévoyait des objectifs spécifiques en matière d'égalité des sexes par 2025. Comme de nombreux pays de la région, le Bénin possède deux codes judiciaires parallèles qui se chevauchent, l'un s'appuyant sur des systèmes occidentaux, principalement français, et un basé sur les systèmes traditionnels. Dans le système occidental, les droits des femmes sont raisonnablement protégés et le Bénin est signataire de la plupart des grandes conventions internationales sur les droits des femmes. Dans le code traditionnel, cependant, malgré les différences entre les groupes ethniques, les femmes n'ont souvent pas les mêmes libertés que les hommes.

<sup>70</sup> "Bénin National Renewable Energy Action Plan," ECREEE / SEforALL, (2015): [http://se4all.ecreee.org/sites/default/files/paner\\_editing\\_final\\_.pdf](http://se4all.ecreee.org/sites/default/files/paner_editing_final_.pdf)

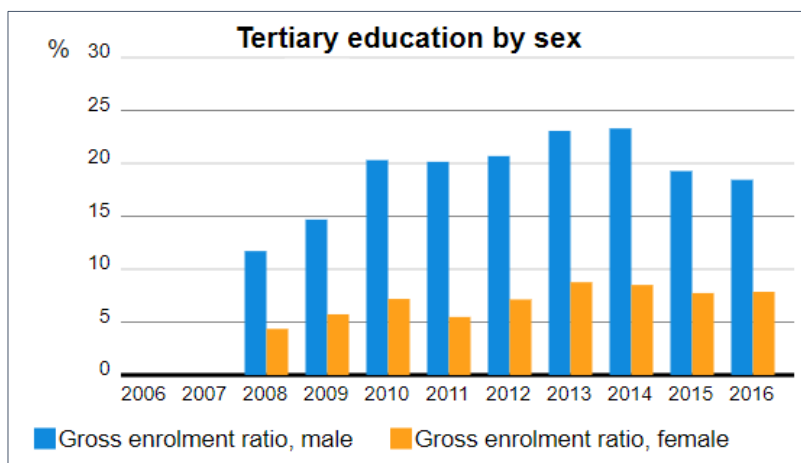
<sup>71</sup> Voir l'annexe 4 pour plus de détails.

<sup>72</sup> "Bénin Country Overview," The World Bank: <https://www.worldbank.org/en/country/Bénin/overview>

<sup>73</sup> "Gender Inequality Index," UNDP, (2015): <http://hdr.undp.org/en/composite/GII>

<sup>74</sup> "Bénin Participation in Education," UNESCO Institute for Statistics, (2018): <http://uis.unesco.org/en/country/bf?theme=education-and-literacy>

Figure 10: Taux d'inscription dans l'enseignement supérieur



Source: Institut de statistique de l'UNESCO

Dans le secteur de l'énergie, des efforts ont été déployés pour appliquer des mesures dans le cadre régional, la Politique de la CEDEAO pour l'intégration de la dimension de genre dans l'accès à l'énergie, ainsi qu'au niveau national. Dans le cadre de ce processus, le Gouvernement a créé un centre de coordination pour les questions de parité hommes-femmes au MEEM afin de promouvoir la participation inclusive des femmes dans le secteur de l'énergie. Dans son nouveau cadre réglementaire hors réseau (EHR), le Bénin a mis l'accent sur l'intégration de la dimension de genre et l'inclusion sociale, encourageant les développeurs de projets éligibles à recevoir un financement sous le mécanisme OCEF pour prendre en compte les aspects de genre et d'impact social dans la conception de leurs projets. Cela inclut une analyse des implications du projet pour chaque groupe de population cible (hommes, femmes, jeunes, défavorisés) à chaque étape du cycle de vie du projet, ainsi que les mesures correctives correspondantes qui seront mises en œuvre si le projet ne profite pas pour tous les groupes de manière équitable. Les développeurs bénéficiant de l'aide d'OCEF doivent (i) s'engager à mettre en œuvre certaines mesures genres et sociales; (ii) évaluer ces problèmes dans la zone du projet; et (iii) inclure des indicateurs dans le plan de surveillance du fonctionnement du système.<sup>75</sup>

En dépit de ces initiatives, l'intégration de la dimension de genre dans le secteur de l'énergie du pays exige un renforcement des capacités du personnel et la mise en place des systèmes de gestion au niveau institutionnel pour guider un leadership et une prise de décision qui tiennent compte des éléments genres.

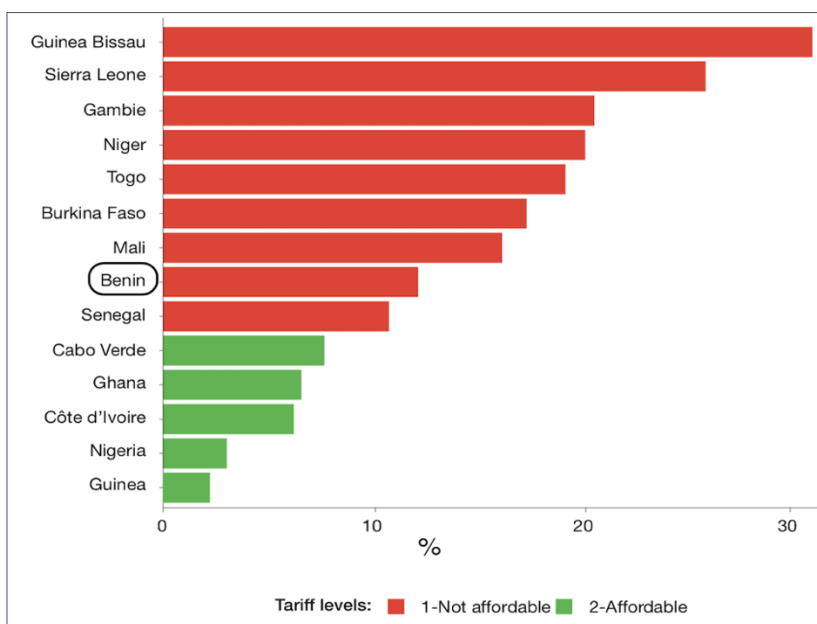
<sup>75</sup> "Regulatory Framework for Off-Network Electrification, Cadre Réglementaire de L'électrification Hors-Réseau (EHR)," Bénin Energie & Electrification Hors Réseau: <https://www.Bénin-energie.org/bilan-energetique.html>

### 1.2.3 Principaux défis

Parmi les principaux défis auxquels le Bénin est confronté dans le secteur de l'énergie, notons les suivants:

- **Investissement dans l'extension et l'entretien du réseau:** la croissance économique et l'augmentation correspondante de la demande d'électricité exercent des pressions sur l'approvisionnement d'électricité - un déséquilibre qui continuera de peser sur le réseau de transport et de distribution d'électricité nécessitant un entretien et des investissements afin de réduire les pertes et d'élargir l'accès.
- **Tarifs de l'électricité:** les tarifs moyens de l'électricité au Bénin (0,22 USD/kWh) sont légèrement supérieurs au tarif moyen de 0,20 USD/ Wh de la région CEDEAO.<sup>76</sup> Le Bénin subventionne les tarifs de l'électricité pour les consommateurs à faible revenu, fournissant de l'électricité aux ménages les plus pauvres en dessous du coût de l'approvisionnement, avec des fonds du Gouvernement et des services publics du pays (CEB et SBEE) par la voie des consommateurs résidentiels et commerciaux qui paient des tarifs plus élevés. Malgré ce système de subventions croisées, les ménages moyens du pays consacrent encore une part disproportionnée de leur revenu à l'électricité (**Figure 11**).

Figure 11: Part des revenus consacrée à l'électricité des ménages dans les pays de la CEDEAO, 2018



NB: Le Libéria est exclu de l'analyse. Le seuil pour ce qui est considéré comme un tarif abordable est de 10% du revenu consacré à l'électricité - un ménage est considéré comme pauvre en énergie si plus de 10% du revenu est consacré à l'énergie / combustible pour maintenir un niveau de confort suffisant; En moyenne, les ménages de la région CEDEAO consacrent 17% de leurs revenus à l'électricité.

Source: ECOWAS Regional Electricity Regulatory Authority

<sup>76</sup> "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](http://www.ecowrex.org/sites/default/files/pesr1_-_energy_statistics_bulletin_september_2018.pdf)

- **Performance financière des services publics:** Sans tarifs tarifaires reflétant les coûts, la CEB et la SBEE ne sont pas financièrement viables, car elles enregistrent régulièrement des pertes annuelles et ne sont pas en mesure d'investir suffisamment dans les extensions et la maintenance du réseau. En conséquence, le secteur de l'électricité du Bénin reste largement dépendant de l'aide étrangère.
- **Mix d'énergie déséquilibrée et manque de sécurité énergétique:** Le secteur de l'électricité du pays dépend excessivement des centrales thermiques et des grandes centrales hydroélectriques, technologies sensibles à la volatilité des prix et aux conditions climatiques, ainsi que de l'électricité importée des États voisins, qui représente son offre. Il y a également peu d'investissements dans les énergies renouvelables non hydroélectriques, qui ne peuvent pas être complétées par une énergie de base moins chère sans un soutien politique et financier important.
- **Électrification rurale:** l'accès à l'énergie est un grand défi pour le Bénin. Avec un taux d'électrification rurale de 11% et plus de la moitié de la population vivant encore en zone rurale, l'AIE estime qu'il y a 8 millions personnes sans accès.<sup>77</sup> Pendant que la SBEE poursuit plusieurs extensions prévues du réseau, le GoB met en place un cadre pour impliquer le secteur privé dans le développement des zones hors réseau par la voie des solutions solaires et mini-réseaux autonomes.
- **Institutions financières locales:**<sup>78</sup> Les institutions financières locales (IF) et les institutions de microfinance (IMF) manquent de capacités internes et de crédit suffisants pour investir dans les secteurs des énergies renouvelables/hors réseau. Ce défi est compliqué car il découle principalement de la perception du risque des IF, qui détermine si des efforts doivent être déployés pour développer des stratégies et personnaliser les produits financiers afin de cibler un marché naissant, où la connaissance des technologies, les caractéristiques du marché et les données historiques sur la performance de crédit du portefeuille sont souvent limitées. Il existe également des perceptions erronées sur la taille potentielle de ces marchés, ainsi que des doutes quant à la rentabilité de l'offre de produits financiers dans les zones rurales non connectées au réseau, où la solvabilité des clients potentiels peut être un problème. L'espace énergie renouvelable / hors réseau est particulièrement complexe en raison des coûts de transaction relativement élevée et de l'environnement réglementaire relativement défavorable existant dans le pays.<sup>79</sup>
- **Autres défis:** Le développement réussi du secteur hors réseau nécessitera plus qu'un simple mécanisme de soutien financier - le gouvernement et ses agences de soutien devront également élaborer et mettre en œuvre une série de mesures pour accélérer la croissance du marché, notamment un solide réseau d'assistance technique pour compléter les objectifs de ROGEP. Cette plate-forme devrait notamment porter sur (i) la sensibilisation, l'éducation et la formation des consommateurs, y compris l'organisation des structures de gestion communautaires appropriées; (ii) la chaîne d'approvisionnement des systèmes solaires photovoltaïques et les services d'exploitation et de maintenance, y compris la formation des techniciens locaux, afin de garantir que le coût de la maintenance soit abordable et durable; et (iii) des normes pour les fournisseurs d'équipements et de services (installateurs, techniciens, etc.) afin d'orienter les clients vers les entreprises offrant le meilleur rapport qualité-prix. Ces mesures devraient faire partie d'une stratégie nationale du secteur de l'électrification rurale afin d'éclairer le processus décisionnel des principaux acteurs du développement et de la réglementation du marché autonome de l'énergie solaire photovoltaïque du pays.

<sup>77</sup> "Energy Access Outlook, 2017: From Poverty to Prosperity," International Energy Agency, (2017):

[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport\\_EnergyAccessOutlook.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf)

<sup>78</sup> Le rôle des IF est examiné plus en détail à la **section 3**.

<sup>79</sup> Le segment de marché commercial et industriel (C & I), où les systèmes sont plus grands, constitue une exception notable, et les acheteurs délaissés sont souvent des entreprises dont les bilans sont suffisamment importants pour pouvoir emprunter. C'est l'un des segments du marché autonome où des prêts ont été consentis à ce jour 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 stratégique de développement du secteur de l'énergie au Bénin de 2009 confirme les objectifs stratégiques à long terme suivants dans le secteur de l'énergie à l'horizon 2025:<sup>80</sup>

- Amélioration du cadre juridique et institutionnel
- Renforcement de la sécurité énergétique nationale en diversifiant le mix énergétique et en améliorant la fiabilité de l'approvisionnement d'électricité
- Augmenter l'accès à l'énergie en construisant des nouvelles centrales, en fixant des objectifs d'électrification rurale et en améliorant l'interconnexion régionale
- Promouvoir les investissements dans le secteur de l'énergie et améliorer le climat des affaires.
- Promotion de l'efficacité énergétique au niveau national
- Fournir un accès à l'électricité chaque année à 150 villages

En 2016, le gouvernement a adopté le Programme Énergétique d'Urgence Nationale du Bénin, 2015-2030 et l'a considéré comme le "Plan directeur" du secteur de l'électricité.<sup>81</sup> Ce plan vise à accroître la capacité de production nationale et à améliorer la viabilité financière du segment de la distribution. Il comprend également un programme d'investissement comportant quatre composantes principales: (i) l'amélioration de la capacité de production thermique et l'augmentation de la capacité (420 MW au total), (ii) le développement de la capacité en énergies renouvelables (147 MW), développer un programme d'efficacité énergétique (bâtiments publics et secteurs résidentiels). Le plan manque des mesures favorisant les IPP, des dispositions pour une augmentation tarifaire, un plan d'expansion des investissements et un cadre pour soutenir les énergies renouvelables. La politique ne contient pas non plus de dispositions spécifiques relatives au développement du secteur hors réseau.

### 1.3.2 Plan national intégré d'électrification

Un plan national d'électrification totalement intégré n'existe pas actuellement au Bénin. Bien que la Politique sur l'électrification rurale (2016) et le Document de politique et de stratégie pour développer le secteur de l'électricité (2008) soient considérés comme des plans d'électrification nationaux, ils sont périmés et ne comportent aucune disposition spécifique hors réseau. L'électrification rurale tombe sous le cadre EHR qui n'a pas encore été mis en œuvre.

### 1.3.3 Loi sur l'énergie et l'électricité

Le Bénin a deux lois fondamentales sur l'électricité:

- **Code de l'électricité entre le Bénin et le Togo:** la loi de 2005 repose sur un accord sur l'énergie conclu entre les deux pays en 1968, puis révisé en 2005, afin d'ajouter des dispositions permettant l'utilisation de IPP dans le secteur de la production d'électricité, jusque-là sous monopole de la CEB. En 2006, le Code a été révisé pour libéraliser les segments de la production et de la distribution. La CEB reste l'acheteur unique de l'électricité commerciale au Bénin; pour que les opérateurs privés puissent accéder aux marchés de l'électricité du Bénin ou du Togo, ils doivent signer un contrat de concession avec la CEB ou un contrat d'achat d'électricité avec SBEE.<sup>82</sup>

<sup>80</sup> "Bénin-Europa, Fiche-Pays Bénin," Facilité d'Assistance Technique Énergie Durable pour Tous/Afrique de l'Ouest et Centrale, EU.

<sup>81</sup> "Bénin Gets World Bank Support to Improve Energy Services," World Bank, (2017): <http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2017/06/23/Bénin-gets-world-banks-support-to-improve-energy-services>

<sup>82</sup> "Prospectus d'Investissement, État des lieux et perspectives: Bénin," ECREEE, (2016) : [http://www.ecreee.org/sites/default/files/presentation\\_of\\_action\\_agendas\\_and\\_ip\\_advancements\\_by\\_national\\_directors\\_for\\_energy\\_-\\_Bénin\\_-\\_sakariyou\\_mahman\\_director\\_for\\_energy.pdf](http://www.ecreee.org/sites/default/files/presentation_of_action_agendas_and_ip_advancements_by_national_directors_for_energy_-_Bénin_-_sakariyou_mahman_director_for_energy.pdf)

- **Code de l'électricité du Bénin:** le code de 2006 régit uniquement le secteur de l'électricité au Bénin et complète le code de l'électricité Bénin-Togo. Le code organise la libéralisation des segments de production et de distribution et permet la signature de contrats de concession avec des IPP. Cependant, la réforme du secteur de l'électricité a eu peu de succès, la distribution étant toujours gérée par SBEE et la transmission par la CEB.

Aucun de ces codes ne fournit de contexte juridique pour le secteur hors réseau; Cependant, le cadre de EHR en cours de développement a l'intention de changer cette situation grâce à plusieurs réformes clés de chaque loi qui établiraient un cadre permettant de mobiliser le développement des énergies renouvelables hors réseau.

### 1.3.4 Cadre pour les systèmes solaires autonomes

La **Figure 12** donne un aperçu des principales politiques, programmes, lois et réglementations nationales relatifs au cadre de référence des systèmes autonomes du Bénin. Les lacunes de ce cadre sont abordées à la **section 1.3.5**. À ce jour, les efforts du gouvernement pour mettre en place une politique et un cadre réglementaire favorables au secteur hors réseau progressent de manière satisfaisante, comme en témoigne l'amélioration du score d'accès à l'énergie du pays de 14 points de la Banque mondiale relatif aux indicateurs de réglementation de l'énergie durable (RISE) entre 2015 et 2017. Dans l'évaluation de RISE de 2017, le Bénin était cinquième des pays d'Afrique de l'Ouest et du Sahel et figurait parmi les pays les mieux notés en Afrique (**Figure 13**).

Figure 12: Cadre politique et réglementaire pour les systèmes autonomes

BÉNIN			
	Score de l'accès à l'énergie RISE 2017 de la Banque mondiale: 63 Score de l'accès à l'énergie RISE 2015 de la Banque mondiale: 49	Classement 2017 parmi les pays d'Afrique de l'Ouest et du Sahel (ROGEP): 5ème	
Soutien politique / réglementaire et incitations financières	<b>Politiques, lois et programmes nationaux spécifiques<sup>83</sup></b>		
	Politique nationale d'électrification avec des dispositions hors réseau	x	
	Plan national intégré d'électrification		EHR
	Loi sur l'énergie/l'électricité avec des dispositions hors réseau	x	
	Programmes nationaux favorisant le développement des marchés hors réseau	√	OCEF
	Cible spécifique pour l'électrification rurale	√	Accès universel d'ici 2030
	<b>Motivations financières</b>		
	Subventions, exonérations fiscales ou incitations connexes pour les équipements solaires / systèmes autonomes	√	Réduction de TVA sur les équipements solaires
	<b>Normes et qualité</b>		
	Normes de qualité internationales adoptées par les gouvernements pour les systèmes autonomes	√	Normes d'équipement ISO et CEI
	Programme agréé par le gouvernement pour les installateurs d'équipements solaires	x	
	Programmes de sensibilisation et d'éducation des consommateurs	x	
	<b>Contrats et schémas de concession</b>		Les concessions pour l'électrification rurale entreront en vigueur lors de la mise en œuvre du EHR
	<b>Régulation du modèle d'entreprise</b>	√	EHR / OCEF

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

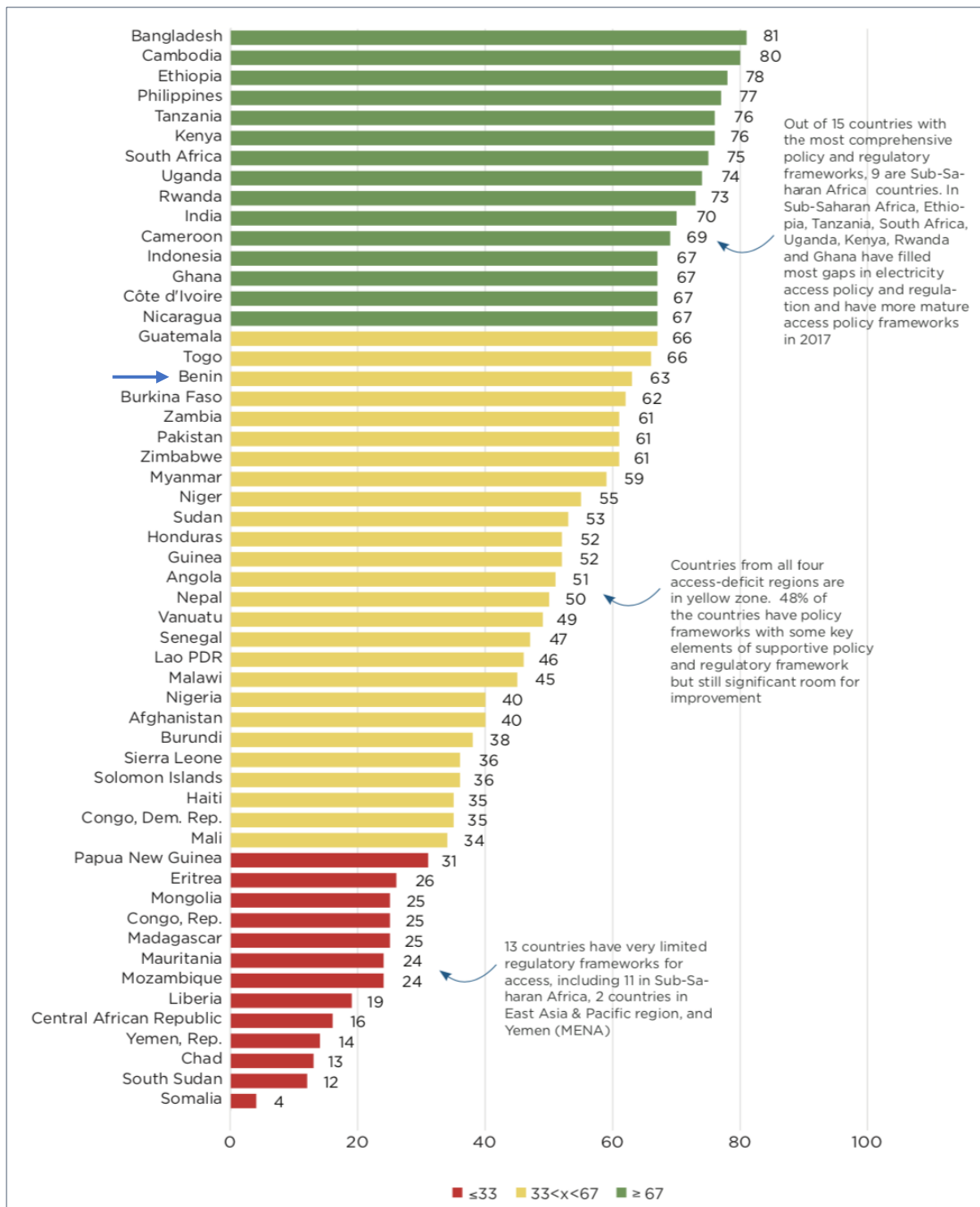
X = pas de dispositions existantes

[ ] = prévu/en développement

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

<sup>83</sup> Le cadre de EHR reste en cours de développement à la fin de 2018, tandis que la facilité de financement OCEF a été lancée au début de 2018, la deuxième fenêtre de financement devant être ouverte en 2019.

Figure 13: Répartition des scores d'accès à l'électricité RISE dans les pays à déficit d'accès, 2017<sup>84</sup>



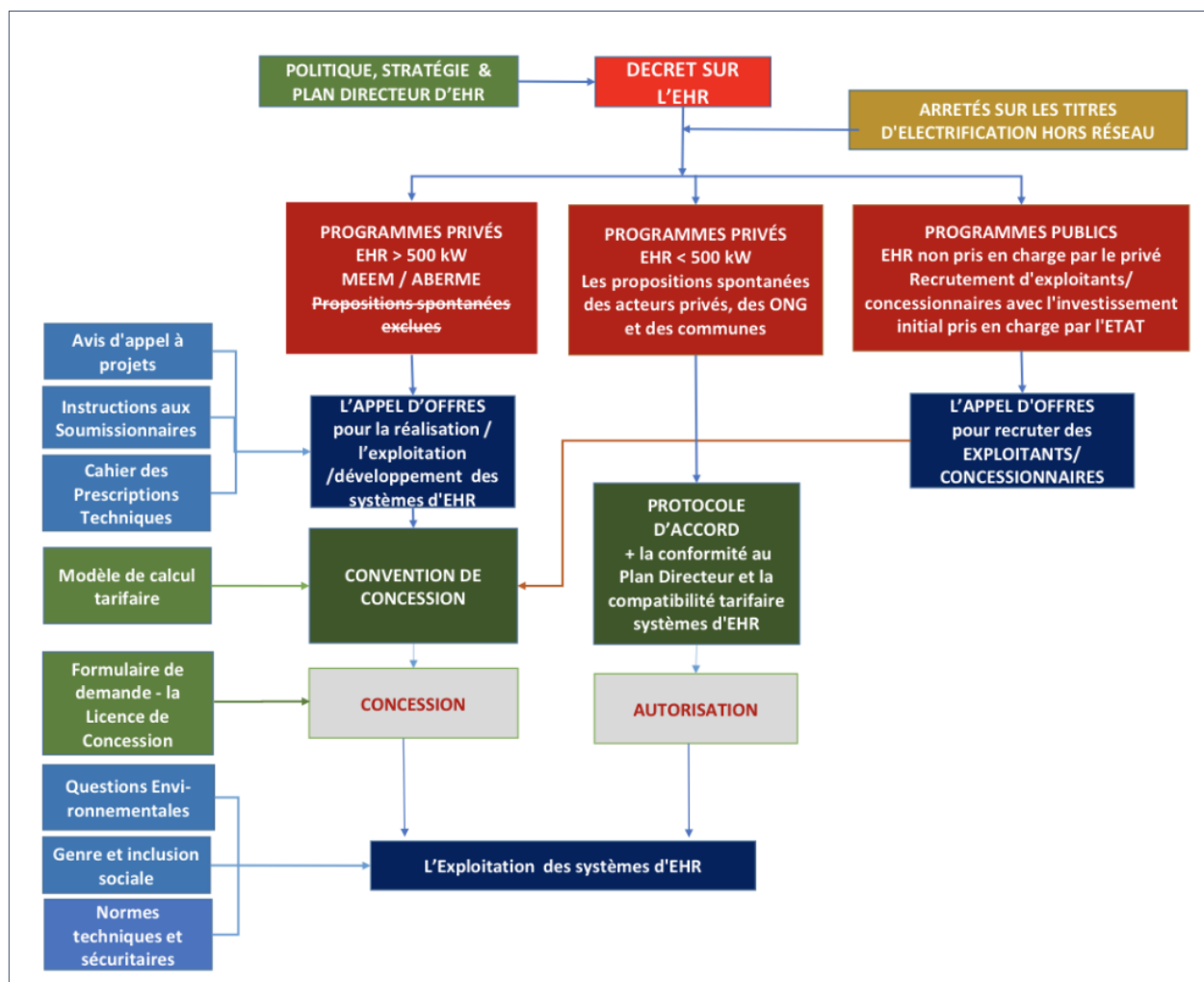
Source: Banque Mondiale

<sup>84</sup> "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

Le cadre d'EHR du Bénin comprend des incitations financières pour le secteur privé, des systèmes de concessions, des réglementations techniques, des normes de qualité et des composantes de genre et d'inclusion sociale (Figure 14). Le plan s'inscrit dans le cadre de l'initiative OCEF, qui offre aux organisations et entreprises béninoises une plate-forme de recherche de partenaires potentiels pour financer et développer des projets d'énergie propre hors réseau. Le gouvernement de la Tanzanie s'est associé à la SNV, à la GSMA et à d'autres partenaires du secteur privé pour mettre en œuvre une série de mesures visant à garantir la mise en place d'un cadre de soutien visant à catalyser la croissance du marché des systèmes de stockage intégrés. Le cadre EHR devrait coûter environ 200 milliards de FCFA, avec environ la moitié des fonds de mise en œuvre levés à la fin de 2017.<sup>85</sup>

Figure 14: Politique et stratégie d'électrification hors réseau (cadre EHR)



Source: ABERME

<sup>85</sup> "Regulatory Framework for Off-Network Electrification, Cadre Réglementaire de L'électrification Hors-Réseau (EHR)," Bénin Energie & Electrification Hors Réseau: <https://www.Bénin-energie.org/politique-et-strategie.html>

### 1.3.4.2 Incitations financières

Le plan EHR comprend un cadre contractuel et un régime réglementaire permettant au gouvernement / ABERME de fournir des incitations financières au secteur privé sous la forme d'un tarif qui reflète toute la gamme des coûts d'investissement et d'exploitation liés à l'élaboration d'un système hors réseau et qui assure un rendement acceptable sur l'investissement en capital requis du secteur privé. Le cadre utilise une méthodologie de tarification Coût-Plus qui conforme aux tarifs du code de l'électricité du Bénin. Ces tarifs sont inclus dans le cadre afin d'assurer la couverture de tous les coûts supportés par le concessionnaire pour la conception, la construction, la réception des travaux, la mise en service et l'exploitation du projet. ABERME sera l'entité responsable de la gestion du processus d'engagement du secteur privé et de l'approbation de ces coûts, sous la supervision réglementaire d'ARE.<sup>86</sup>

Le gouvernement du Bénin a également mis en place le Fonds pour l'Electrification Rurale (FER) afin de garantir la disponibilité des ressources financières suffisantes pour l'électrification rurale. Le FER provient de diverses sources, notamment des subventions, des fonds de donateurs et des taxes appliquées à la production d'électricité. Bien que le FER soit sous-financé et ait donc un impact limité, il est une incitation forte pour catalyser le développement hors réseau au Bénin. À l'avenir, il sera crucial que le gouvernement augmente l'investissement public dans le FER par la voie de divers mécanismes. Cet objectif peut être atteint par diverses méthodes, notamment les décisions politiques impopulaires d'augmenter les tarifs de l'électricité et/ou les taxes à la production d'électricité.

### 1.3.4.3 Normes et qualité

Le gouvernement a adopté les normes IEC et ISO pour les systèmes autonomes, mais n'a pas encore mis en œuvre les normes de certification pour les installateurs d'équipements solaires. Le programme EHR recommande les normes techniques et de sécurité de la IEC relatives à l'électrification hors réseau au Bénin. L'Agence nationale de normalisation, de métrologie et de contrôle de la qualité (ANM) examinera ces normes lorsque son comité technique élaborera les normes de qualité nationales à long terme du Bénin pour l'électrification hors réseau. Le programme d'EHR comprend également des dispositions spécifiques concernant la réglementation environnementale ainsi qu'un cadre de suivi et d'évaluation pour les projets EHR administrés par ABERME.<sup>87</sup>

### 1.3.4.4 Contrats et schémas de concession

Dans le cadre de la nouvelle politique proposée, la masse continentale du Bénin a été divisée en 15 zones dans le cadre du programme des concessions pour l'électrification rurale du pays (CER). Dans le cadre de ce programme, qui n'a pas encore été mis en œuvre, les localités situées dans ces différentes zones ont la possibilité d'adopter leurs propres programmes d'électrification et de lancer des appels d'offres de concession. Dans le cadre des CER, des programmes prioritaires d'électrification rurale sont identifiés dans les différentes localités. Ces initiatives seront en grande partie financées par la voie du FER, qui s'appuie sur plusieurs sources de financement, notamment des subventions du gouvernement, des fonds de donateurs et des taxes sur la production d'électricité. Bien que l'impact du FER ait été minimale jusqu'à ce jour, cela devrait changer après la mise en œuvre du régime réglementaire des EHR.

Dans le cadre EHR proposé, les opérateurs hors réseau seront sélectionnés parmi un groupe de candidats qui répondent à une demande de candidature lancée par ABERME. Les candidats soumettront des propositions pour la construction et l'opération d'un système électrique hors réseau et les candidats retenus

<sup>86</sup> "Regulatory Framework for Off-Network Electrification, Cadre Réglementaire de L'électrification Hors-Réseau (EHR)," Bénin Energie & Electrification Hors Réseau: <https://www.Bénin-energie.org/bilan-energetique.html>

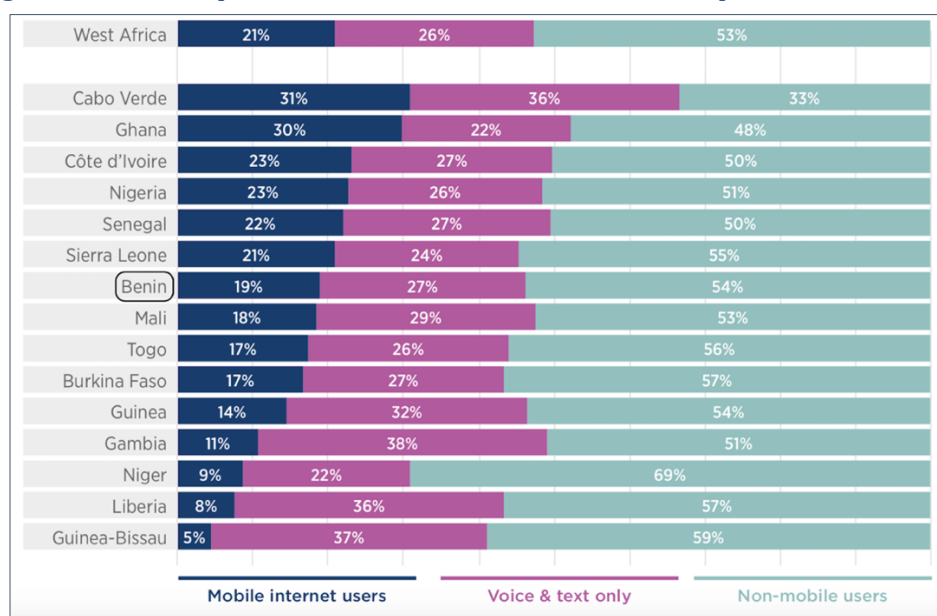
<sup>87</sup> Ibid.

concluront un accord de concession. Le cadre d'opération EHR offre des procédures permettant aux opérateurs hors réseau d'obtenir une licence, un format de candidature proposé pour les licences et les accords de concession, ainsi que des directives supplémentaires concernant les délais des accords, les responsabilités des partenaires et les procédures permettant d'établir une connexion au réseau national ou à un autre concessionnaire.

### 1.3.4.5 Réglementation d'un modèle de business spécifique

Le régime réglementaire d'EHR, associé avec l'OCEF, fournit un cadre de soutien pour les modèles commerciaux hors réseau à développer au Bénin. Le gouvernement peut prendre des mesures supplémentaires pour soutenir les modèles commerciaux de répartition qui ont déjà été déployés par des entreprises solaires privées engagées dans le marché. Comme cela a été démontré en Afrique de l'Est ces dernières années, la prolifération des plateformes d'argent mobile peut rapidement faciliter l'accès à l'énergie. Des données récentes laissent penser que le gouvernement pourrait réunir les principaux acteurs 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 et élargir les options de paiement par répartition (**Figure 15**).

Figure 15: Taux de pénétration de l'Internet mobile en Afrique de l'Ouest, 2017<sup>88</sup>



Source: GSMA Intelligence

### 1.3.5 Renforcement des capacités et assistance technique

Pour relever les défis liés à l'électrification rurale, un éventail de ressources techniques et financières du secteur public et du secteur privé doivent être réunies. Au niveau institutionnel, ABERME et l'ARE, entre autres, et le régulateur du marché de l'électricité joueront un rôle clé dans la mise en place d'un cadre réglementaire et réglementaire favorable. Des réformes supplémentaires du secteur de l'électricité pourraient être nécessaires pour fournir les incitations nécessaires pour accroître la participation du secteur privé. Les IF et les IMF locales auront besoin d'incitations et de soutien pour développer et mettre en œuvre

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



des 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. Les capacités techniques locales du secteur solaire devront être développées pour garantir la disponibilité et la durabilité des services d' Fonctionnement et l'entretien (F&E) à long terme. 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 8** identifie certains des défis politiques/réglementaires auxquels est confronté le développement du marché hors réseau au Bénin et les mesures d'atténuation/interventions d'assistance technique proposées pour combler ces lacunes.

Tableau 8: Lacunes dans le cadre politique et réglementaire hors réseau<sup>89</sup>

Indicateur	Lacunes en matière de politiques, de réglementation et de marché	Intervention d'assistance technique recommandée
1. Politiques, lois et programmes nationaux spécifiques	<b>A. Absence de politique nationale d'électricité / électrification</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Il n'y a pas de politique d'électrification rurale</li> <li>b. La politique est principalement axée sur l'extension du réseau national</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Aider le gouvernement à élaborer un plan d'électrification complet et entièrement intégré avec une planification au moindre coût, afin de déterminer si l'extension est l'approche la plus efficace et la plus durable pour augmenter l'accès à l'énergie par rapport au développement du secteur hors réseau ressources renouvelables.<sup>90</sup></li> <li>b. Aider le gouvernement à analyser les cas où les subventions aux combustibles fossiles constituent un obstacle au développement des solutions alternatives d'accès à l'énergie propre et sûre</li> </ul>
	<b>B. Absence d'un plan national intégré d'électrification</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Concentration ou compréhension insuffisante du cadre pour soutenir la participation du secteur privé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Aider le gouvernement à améliorer le cadre de planification d'EHR existant pour encourager la participation du secteur privé aux options de mini-réseau et de système solaire autonome, notamment en élaborant des lignes directrices visant à renforcer la collaboration entre le gouvernement et les entreprises privées, les associations industrielles et les autres une politique efficace, flexible et adaptée aux besoins du marché</li> </ul>
	<b>C. Absence de loi sur l'énergie et l'électricité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Aucune loi spécifique n'existe sur l'énergie ou l'électricité avec des dispositions hors réseau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Aider le gouvernement à élaborer un nouveau cadre juridique flexible et contribuant à créer des incitations appropriées pour la participation du secteur privé au développement du marché hors réseau (par exemple, pour lancer le processus de dissociation, SBEE et CEB et soutenir la libéralisation générale du marché de l'électricité<sup>91</sup></li> </ul>

<sup>89</sup> Le terme «gouvernement», tel qu'il est utilisé dans ce tableau, désigne les principales institutions publiques, responsables et décideurs responsables de la planification, de la gestion et de la réglementation du secteur de l'énergie au Bénin (**Tableau 2**), y compris le Ministère de l'énergie et de l'eau (MEEM), Directeur général de l'énergie (DGE), l'Agence d'électrification rurale (ABERME), l'autorité de régulation (ARE) et l'utilitaire national (SBEE), parmi d'autres autorités nationales et locales

<sup>90</sup> Le règlement sur les EHR en cours d'élaboration fournira un cadre pour le développement des ER hors réseau une fois pleinement mis en œuvre.

<sup>91</sup> Le gouvernement élabore actuellement une loi sur les énergies renouvelables avec le soutien de la GIZ.



	<p><b>D. Insuffisance de politiques, lois, programmes et/ou plans d'action nationaux visant le développement de marchés hors réseau</b></p> <p>a. Aucune politique, loi ou plan d'action hors réseau spécifique est en place</p> <p>b. Concentration ou compréhension insuffisante du cadre pour soutenir la participation du secteur privé</p>	<p>a. Aider le gouvernement à établir la stratégie d'électrification rurale à moyen et à long terme dans le pays en élaborant et en mettant en œuvre un plan directeur pour l'électrification rurale</p> <p>b. Aider le gouvernement à améliorer les directives en matière de politique et de réglementation dans le cadre d'EHR pour renforcer la politique d'électrification rurale de 2016 et créer des incitations appropriées pour encourager la participation du secteur privé à accélérer la croissance du marché solaire hors réseau, notamment en mettant au point des mécanismes de passation de marchés et des mécanismes de financement conçus pour encourager la participation des PPP dans le secteur hors réseau</p>
<p><b>2. Incitations financières (droits d'importation, taxes, etc.)</b></p>	<p><b>A. Incitations financières/régime fiscal insuffisamment favorables</b></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, y compris les batteries, les onduleurs ou d'autres composants du système, afin de fournir le soutien nécessaire au secteur.</p> <p>b. Aider le gouvernement à créer un groupe de travail spécial chargé (i) d'atténuer les difficultés potentielles en matière de dédouanement et de logistique d'importation, et (ii) de superviser la mise en œuvre des exonérations fiscales en assurant la coordination avec tous les organismes et organismes de réglementation concernés.</p> <p>c. Aider le gouvernement à mettre en place des programmes de subventions appropriés qui nécessitent des appariements de fonds privés et qui sont prévisibles et ne sont pas trop bureaucratiques</p> <p>d. Aider les pouvoirs publics à utiliser le Fonds d'électrification rurale pour créer des programmes de PPP afin de partager les coûts élevés de développement de projets et d'entrée sur le marché, en particulier avec les promoteurs situés dans des zones reculées</p> <p>e. Aider le gouvernement à analyser les cas où des subventions ou des exemptions pour des sources d'énergie non renouvelables procurent un avantage injuste aux combustibles fossiles et entravent le développement des solutions d'énergie propre.</p>
<p><b>3. Normes et qualité</b></p>	<p><b>A. Données insuffisantes sur le marché</b></p>	<p>B. Aider le gouvernement à créer un groupe de travail spécial (au sein de la DGE ou de l'ABERME) chargé de collaborer avec le secteur privé pour compiler et mettre à jour régulièrement une base de données pour les marchés critiques hors réseau (importations de produits solaires, coûts, volumes de vente, potentiel de ressources, données SIG et autres indicateurs clés) qui peuvent être (i) utilisés par les décideurs politiques pour prendre des décisions éclairées en matière de planification d'électrification sur la base d'informations de marché précises, et (ii) rendus accessibles aux développeurs hors réseau intéressés, aux investisseurs et aux parties prenantes de l'industrie</p>

	<p><b>C. Manque de capacité du secteur technique local (techniciens solaires photovoltaïques, installateurs, fournisseurs de services, etc.)</b></p>	<p>a. Soutenir la mise en place des programmes de certification technique et de formation professionnelle par l'intermédiaire des pouvoirs publics, du secteur privé et / ou du monde universitaire, en vue de l'installation et de la maintenance des systèmes solaires autonomes (par exemple via ABERME)</p> <p>b. Soutenir le développement d'une base de données sur les meilleures pratiques / services de partage d'informations afin de garantir le transfert des compétences des initiatives internationales, locales et régionales</p>
	<p><b>D. Attention insuffisante des entreprises privées aux normes environnementales / sociales et à l'engagement communautaire</b></p>	<p>a. Aider le secteur privé et / ou les organisations de la société civile à veiller à ce que des normes environnementales et sociales soient en place</p> <p>b. Aider le développement des stratégies encourageant la participation inclusive des genres</p> <p>c. Soutien à la mise en œuvre d'un cadre de réparation et de recyclage des systèmes et équipements solaires hors réseau</p>
	<p><b>E. Sensibilisation insuffisante du public</b></p>	<p>a. Aider le gouvernement, les associations professionnelles et les organisations de la société civile à élargir les programmes existants de sensibilisation des consommateurs et à élaborer et mettre en œuvre des nouveaux 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. Soutenir le développement et la mise en œuvre des programmes visant à sensibiliser les consommateurs, les détaillants et les distributeurs aux avantages des produits solaires certifiés de qualité (par opposition aux produits contrefaits)</p>
4. Contrats et schémas de concession	<p><b>A. Absence de procédures claires en matière de licences et de permis</b></p> <p>a. Procédures peu claires</p> <p>b. Communication et simplification insuffisante</p>	<p>a. Aider le gouvernement à élaborer des procédures claires d'octroi de licences et de permis dans le cadre du EHR via le prochain plan sur les concessions pour l'électrification rurale (GER). Clarifier le rôle du Fonds d'électrification rurale et aider à la mise en œuvre des programmes prioritaires pour l'électrification rurale</p> <p>b. Aider le gouvernement à développer des systèmes améliorés de partage et de diffusion de l'information aux concepteurs de projets et aux principales parties prenantes, notamment en mettant en place un «guichet unique» pour accélérer l'approbation des permis.</p>
	<p><b>B. Manque de compréhension des nouveaux systèmes de concession et de services énergétiques pour les fournisseurs hors réseau</b></p> <p>a. Nécessité de comprendre les différents systèmes de concession SHS</p>	<p>a. Aider le gouvernement à comprendre toutes les options et tous les modèles concernant les possibilités d'accorder des concessions géographiques aux opérateurs privés de SHS.<sup>92</sup></p>

<sup>92</sup> Différents modèles utilisés pour accorder des concessions géographiques aux fournisseurs de SHS peuvent donner des résultats très divers. Certains observateurs ont salué les approches utilisées au Rwanda, au Nigeria, au Togo et en RDC comme étant très efficaces, tandis que d'autres ont critiqué l'approche adoptée au Sénégal.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Nécessité de comprendre les nouveaux modèles de «services privés intégrés»</li> <li>c. Lois sur les finances publiques qui entravent le déploiement de modèles de services énergétiques pour les équipements publics</li> <li>d. Absence de contrats normalisés pour les services énergétiques fournis par des opérateurs de systèmes privés à des établissements publics</li> <li>e. Protection insuffisante pour les investissements bloqués</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Aider le gouvernement à comprendre et à développer des approches pour faciliter la mise à l'essai des projets pilotes de programmes «Entreprise privée intégrée» ou «Entreprise énergétique du futur».<sup>93</sup></li> <li>c. Aider le gouvernement à élaborer des lois sur les marchés publics et les finances publiques qui faciliteront les investissements autonomes du système solaire dans les installations publiques (écoles, établissements de santé, etc.).</li> <li>d. Aider les pouvoirs publics, les associations professionnelles ou les organisations de la société civile à élaborer des PPA et des contrats d'énergie pour que les fournisseurs d'électricité et les entreprises de services énergétiques à petite échelle vendent de l'électricité ou fournissent des services énergétiques à des installations publiques (écoles, établissements de santé) ou fournissent des services d'éclairage public aux municipalités</li> <li>e. Aider le gouvernement à élaborer des procédures et des directives appropriées pour se protéger contre la concurrence des investissements bloqués entre toutes les approches d'électrification rurale en réseau et hors réseau.<sup>94</sup></li> </ul>
5. Régulation du modèle commercial	<b>C. Manque de compréhension sur les différents systèmes de tarification et modèles commerciaux proposés par les développeurs des systèmes solaires autonomes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Soutenir le renforcement des capacités des régulateurs, du gouvernement et de toutes les parties prenantes sur les différents systèmes de tarification proposés par les fournisseurs des systèmes solaires autonomes afin d'améliorer la compréhension et d'éviter des interventions inutiles dans la réglementation<sup>95</sup></li> <li>b. Aider les régulateurs et les entreprises hors réseau à collaborer spécifiquement au développement des systèmes de tarification pour le segment du marché des utilisations productives<sup>96</sup></li> <li>c. Soutenir le renforcement des capacités et encourager les liens entre les entreprises solaires hors réseau et les entreprises de télécommunications / fournisseurs d'argent mobile afin de contribuer au déploiement de plates-formes technologiques et de modèles commerciaux par répartition</li> </ul>

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

<sup>93</sup> 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 micro-réseaux). Ce programme est mis à l'essai par la Fondation Shell dans plusieurs pays.

<sup>94</sup> 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.

<sup>95</sup> 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.

<sup>96</sup> 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

À ce jour, le Gouvernement béninois a pris relativement peu d'initiatives pour adresser les énormes problèmes énergétiques hors réseau du pays. ABERME a eu un succès limité dû en grande partie à un manque de financement. La plupart des initiatives gouvernementales en cours sont axées sur la modernisation des centrales électriques existantes, le développement de nouvelles capacités installées et l'amélioration du réseau de distribution. Pour gérer la demande, la Direction de l'énergie du Ministère de l'énergie a également mis en œuvre divers projets d'économie d'énergie permettant de gérer la consommation d'électricité et les coûts associés dans les bâtiments publics. Au même moment, le gouvernement s'est fixé un objectif ambitieux visant à augmenter le taux d'électrification nationale afin de réaliser l'accès universel en 2030.

### 1.4.2 Programmes des Institutions Financières au Développement et des bailleurs

Le gouvernement des États-Unis est un partenaire actif du gouvernement béninois, soutenant diverses initiatives de soutien au pays, principalement par la voie du Millennium Challenge Corporation de Power Africa, qui dispose d'un fonds de USD 375 millions destiné à l'amélioration du secteur de l'énergie. Le GoB a investi USD 28 millions à côtés du MCC dans le cadre du programme. Le programme phare pour le développement du segment du marché solaire autonome hors réseau est l'OCEF financé par le MCC, ainsi que le cadre réglementaire d'EHR. Le **Tableau 9** résume les programmes et initiatives des institutions de financement du développement (IFD) et des donateurs soutenant le développement du secteur hors réseau.

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

Projet / programme	Source de financement	Calendrier	Segment(s) de marché	Description
Power Africa «Millennium Challenge Corporation»	Gouvernement des États-Unis	2015-présent	Assistance technique, électrification rurale, mini-réseaux, systèmes solaires domestiques, efficacité énergétique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le pacte MCC Bénin permet une réforme tarifaire indispensable, un environnement des affaires amélioré pour les fournisseurs indépendants du secteur privé, et une restructuration opérationnelle pour assurer la viabilité financière de la SBEE.</li> <li>Le MCC aide également le gouvernement à préparer son premier plan directeur pour l'électrification hors réseau (EHR) ainsi qu'à la mise en œuvre de la Facilité pour l'énergie propre hors réseau en 2018. Le fonds de subvention de 32 millions USD financera les types de projets de réseaux suivants: (i) infrastructures publiques hors réseau, (ii) mini-réseaux, (iii) systèmes solaires autonomes (systèmes pico solaire et systèmes domestiques) et (iv) efficacité énergétique</li> <li>Les projets sont recrutés par appels à propositions. MCC a lancé le premier appel au premier semestre de 2018 et sélectionne actuellement des projets. La deuxième fenêtre de financement devrait s'ouvrir fin 2018.</li> </ul>
Utilisation durable des ressources naturelles et Initiative de financement de	AFD	2017 - présent	Financement de projet hors réseau et assistance technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un programme de 30 millions d'euros prévoit un financement concessionnel pour encourager les IF à financer des projets d'énergie propre</li> <li>Inclut l'assistance technique pour valider les projets et leur éligibilité au programme, puis les</li> </ul>

Projet / programme	Source de financement	Calendrier	Segment(s) de marché	Description
l'énergie (SUNREF)				<p>présenter aux banques partenaires pour financement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'installation a été déployée dans des banques partenaires au Bénin, en Côte d'Ivoire et au Sénégal.</li> <li>• L'initiative SUNREF a été un succès en Afrique de l'Est, où elle s'est concentrée sur le segment de marché commercial et industriel (C&amp;I), où les systèmes sont plus importants et les preneurs d'achat sont souvent des entreprises ayant des bilans suffisamment importants pour qu'elles puissent emprunter. En conséquence, il s'agit d'un des segments du marché autonomes pour lesquels des prêts ont été consentis à ce jour. Le programme ne fait que commencer en Afrique de l'Ouest et pourrait constituer un partenaire potentiel pour ROGEP.</li> </ul>
Accès accru au programme d'énergie moderne	Banque mondiale	2009-présent	Extension du réseau, mini-réseau, pico solaire, SHS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le projet «Augmentation de l'accès à l'énergie moderne» est mis en œuvre par la Banque mondiale avec le soutien de KfW. Le projet comprend quatre composantes principales de soutien: modernisation du réseau électrique, électrification et services énergétiques modernes dans les zones rurales, services énergétiques durables, et préparation du projet.</li> </ul>
Projet d'amélioration du service énergétique	Banque mondiale	présent	Assistance technique, électrification rurale, biomasse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le projet d'amélioration des services énergétiques de la Banque mondiale permettra d'améliorer les performances du service public et d'élargir l'accès à l'électricité dans des zones hors réseau ciblées.</li> <li>• Le projet promeut également les meilleures pratiques en matière de gestion des forêts communautaires.</li> </ul>
EnDEV (Energizing Development Program)	GIZ	2011-Présent	Extension de grille, pico-solaire, cuisinières propres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le programme EnDev exécuté par la GIZ et financé par divers donateurs soutient l'extension et la densification du réseau, ainsi que le système photovoltaïque pico-solaire et la distribution de fourneaux de cuisson efficaces au Bénin.</li> <li>• Bénin, EnDev soutient la commercialisation des produits photovoltaïques en soutenant financièrement les importateurs et les distributeurs sur le terrain par la voie d'un mécanisme de financement axé sur les résultats: jusqu'à 50% du coût FOB du produit est payé ou donné aux entreprises partenaires qui importent des produits photovoltaïques de qualité à chaque vente qu'ils font. En partenariat avec l'agence d'électrification rurale ABERME, EnDev apporte également une aide financière aux ménages, aux unités de production et aux institutions sociales pour l'installation des systèmes autonomes: SHS, pico PV (pour certains, le prix a été réduit jusqu'à 50%).</li> </ul>

Projet / programme	Source de financement	Calendrier	Segment(s) de marché	Description
«Bright Lights Bénin»	SNV, GSMA, MTN, Planète Greenlight, Angaza, Aress.	2016	Énergie distribuée, électrification rurale, systèmes autonomes, kits solaires.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le projet Bright Lights for Bénin, financé par le fonds d'innovation Mobile for Development Utilities de la GSMA et mis en œuvre par la SNV, a été conçu en partenariat avec le GoB afin de catalyser le marché solaire PAYG au Bénin.</li> <li>Le projet a collaboré avec divers partenaires du secteur privé, notamment Greenlight Planet (Sunking), Aress, Angaza et MTN, afin de tirer parti de leurs expériences et de leur expertise sur les réseaux de distribution ruraux.</li> </ul>
RECASEB	L'Union Européenne	2017-2021	Électrification rurale	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'UE fournit au ministère béninois d'énergie le soutien institutionnel et le renforcement des capacités dans le cadre du programme RECASEB.</li> <li>L'objectif de RECASEB est d'améliorer le cadre institutionnel du Bénin en vue de la mise en œuvre des réformes clés.</li> <li>Les principales composantes du programme comprennent: Renforcement des capacités dans le secteur de l'énergie ; Développement d'outils de gestion, de supervision et d'autres outils d'aide à la décision pour les stratégies sectorielles ; Amélioration du partage d'informations et de la documentation au sein du secteur.</li> </ul>

### 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 autres initiatives connexes dans le secteur hors réseau du Bénin.

Fonds d'éclairage solaire électrique (SELF)<sup>97</sup> et NOVI sont deux ONG basées aux États-Unis qui travaillent pour faire avancer l'électrification hors réseau au Bénin. Après avoir commencé à travailler dans le pays en 2006, le SELF a aidé à lancer un projet d'électrification solaire pour diverses fins dans les écoles et les dispensaires de la commune de Kalalé. Ce projet a permis de fournir à 44 villages des systèmes d'irrigation goutte-à-goutte fonctionnant à l'énergie solaire, l'éclairage solaire et dans les espaces publics. De même, Novi a concentré ses efforts sur la fourniture d'éclairage solaire et d'électricité aux communautés rurales hors réseau au Bénin. L'organisation voit le potentiel considérable des solutions solaires hors réseau pour réduire le kérosène polluant et coûteux. Novi s'est fixé pour objectif d'alimenter 10.000 ménages béninois en 2020.

JVE (Jeunes Volontaires pour l'Environnement) - Bénin et Éco-Bénin sont deux autres ONG actives dans le secteur de l'énergie hors réseau au Bénin. JVE Bénin est une organisation à but non lucratif qui s'intéresse principalement au climat, à l'énergie, à l'eau et au développement rural et urbain. Au Bénin, JVE forme des jeunes leaders et encourage leur participation au développement durable de leurs communautés. Eco-Bénin collabore avec dix communautés rurales du Bénin pour promouvoir des projets divers de développement durable dans les domaines de l'écotourisme, de la conservation et de l'énergie. Dans le cadre de ce projet, Eco-Bénin promeut des cuisinières efficaces à énergie solaire dans la zone pilote du parc national de Pendjari, dans la région nord du Bénin.

<sup>97</sup> "Ongoing projects," Solar Electric Light Fund, (2018): <https://www.self.org/current-projects/>



## II. ÉVALUATION DU MARCHÉ DU SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE HORS RESEAU

Cette section présente l'évaluation globale du marché des systèmes d'énergie solaire autonome hors réseau (off-grid solar, OGS) au Bénin. La **section 2.1** donne un aperçu de la situation actuelle de l'énergie hors réseau des ménages et donne une estimation de la demande potentielle des systèmes d'énergie solaire sur le marché. La **section 2.2** présente la demande énergétique institutionnelle hors réseau et le potentiel de l'énergie solaire pour approvisionner ce marché. La **section 2.3** évalue la demande d'énergie solaire hors réseau pour servir les applications à utilisation productive. 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 global du marché au comptant pour les systèmes OGS de chaque segment de marché analysé. **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 Bénin, 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)
<b>Ménages</b>				
Pico solaire	534,198	1,603	\$24,038,913	\$0.00
Plug and play	0	0	\$0.00	\$18,626,153
Petit SHS	894	45	\$223,514	\$42,244,116
Moyen et grand SHS	0	0	\$0.00	\$28,498,015
<b>Sous-total pour les ménages</b>	<b>535,092</b>	<b>1,648</b>	<b>\$24,262,427</b>	<b>\$89,368,284</b>
<b>Institutionnel</b>				
Approvisionnement en eau	64	241	\$601,688	-
Établissements de santé	27	52	\$127,425	-
Écoles primaires et secondaires	250	138	\$404,145	-
Éclairage public	107	53	\$160,125	-
<b>Sous-total pour l'institutionnel</b>	<b>448</b>	<b>484</b>	<b>\$1,293,383</b>	<b>-</b>
<b>Utilisation productive</b>				
Applications aux PME pour les microentreprises	692	173	\$432,375	-
Applications à valeur ajoutée	45,152	8,054	\$35,787,356	-
Connectivité (charge téléphonique)	5,669	2,268	\$4,886,476	-
<b>Sous-total pour l'utilisation productive</b>	<b>51,513</b>	<b>10,495</b>	<b>\$41,106,207</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL</b>	<b>587,053</b>	<b>12,627</b>	<b>66,662,017</b>	

Source: Analyse de l'African Solar Designs

## 2.1 Demande - Ménages

Cette section analyse les principales caractéristiques de la demande des ménages (HH) en OGS au Bénin. La **section 2.1.1** donne un aperçu du segment du marché des ménages, y compris ses composantes géographiques. La **section 2.1.2** analyse la capacité et la volonté de payer des ménages 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 de la OGS.

### 2.1.1 Aperçu du segment du marché des ménages

Selon l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), en 2016, il y avait 1,5 million de ménages (7,6 millions personnes) au Bénin sans accès à l'électricité.<sup>98</sup> Cette année-là, environ 32% de la population avait accès à l'électricité, avec un taux d'accès de 56% en zone urbaine et de 11% en zone rurale. Comme le montre le **Tableau 11**, la grande majorité de la population n'a pas accès à l'électricité et les ménages sans accès sont répartis dans les trois quintiles de revenu les plus bas, entre zones rurales, périurbaines et urbaines. Cette section présente une introduction aux segments du marché de la consommation domestique, à leurs caractéristiques et à leur taille. Il discute ensuite les sources de revenus des ménages et la répartition géographique des ménages hors réseau, actuellement et projetés dans le temps. Ceci fournit un contexte pour la section suivante, 2.1.2, qui mesure la demande potentielle du marché du segment des ménages au moyen d'une série d'analyses détaillées.

<sup>98</sup> Voir l'annexe 2 pour plus de détails.

Tableau 11: Segments de marché des ménages consommateurs <sup>99</sup>

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
Le plus haut 20%	1%	4,470	\$10,900	Niveau 3	1%	5,406	\$12,427	Niveau 3	1%	6,559	\$14,900	Niveau 3	Rurale à revenu élevé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Petite partie des ménages ruraux utilisant un groupe électrogène à essence</li> <li>A une capacité démontrée de payer pour des systèmes solaires hors réseau</li> </ul>
													Milieu urbain à revenu moyen à élevé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les professionnels, les propriétaires d'entreprises et les salariés sont susceptibles d'être raccordés au réseau.</li> <li>Petite portion sans accès au réseau pour le remplacement de l'énergie de la génératrice <sup>100</sup></li> </ul>
quatrième 20%	50%	223,514	\$4,343	Niveau 3	2%	10,812	\$4,951	Niveau 3	2%	13,118	\$5,937	Niveau 3	Faible revenu périurbain/ urbain "sous-réseau"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Population urbaine à faible revenu travaillant dans des PME ou dans des emplois occasionnels</li> <li>Habite près du réseau mais n'a pas les moyens ou n'a pas accès au raccordement</li> </ul>
troisième 20%	90%	402,325	\$2,881	Niveau 2	3%	16,219	\$3,285	Niveau 2	3%	19,677	\$3,938	Niveau 2		
deuxième 20%	99%	442,557	\$2,064	Niveau 1.5	4%	21,625	\$2,353	Niveau 1.5	4%	26,236	\$2,821	Niveau 1.5	Régions rurales à faible revenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activités de soutien à l'agriculture, aux PME ou à l'exploitation minière</li> <li>Vit à plus de 15 km de la connexion au réseau la plus proche.</li> </ul>
Le plus bas 20%	100%	447,028	\$1,311	Niveaux 1, 1.5	84%	451,444	\$1,495	Niveaux 1, 1.5	22%	141,944	\$1,793	Niveaux 1, 1.5		
<b>Total des ménages sans accès à l'électricité</b>		<b>1,519,894</b>			<b>Total</b>	<b>505,506</b>			<b>Total</b>	<b>207,535</b>				

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

<sup>99</sup> Voir Annexe 1 et Annexe 2 pour plus de détails.

<sup>100</sup> 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 qualité et de la fiabilité médiocres 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

Le Bénin connaît un niveau d'extrême pauvreté (les ménages vivant sous moins de 1,90 USD par jour) par rapport aux autres pays de la région. La grande majorité des ménages du pays ont un faible revenu (**Tableau 12**).

Tableau 12: Effectif de la pauvreté au Bénin, 2015

Ratio d'effectifs de la pauvreté	% de la population
Vit à 1,90 \$ par jour ou moins	49.6%
Vit à 3,20 \$ par jour ou moins	76.2%
Vit à ou moins de 5,50 \$ par jour	90.6%

Source: Banque Mondiale

Les entretiens avec les parties prenantes locales ont révélé que l'Institut national de la statistique n'avait pas identifié des études ayant déterminé les catégories de revenus dans le pays. Un audit approfondi serait nécessaire pour vérifier une telle enquête. Cependant, une étude socio-économique réalisée dans le cadre du projet PRODERE I VOLET I en 2013 révèle une segmentation des ménages en trois groupes:

- Les ménages les moins bien lotis avec une dépense mensuelle moyenne de 3.450 CFA
- Ménages intermédiaires avec une dépense mensuelle moyenne de 7.500 CFA
- Ménages aisés avec une dépense mensuelle moyenne de 12.250 CFA

De plus, le consentement à payer de la population, selon le rapport de l'étude, est évalué sur une moyenne pondérée de 5.104 CFA pour les services énergétiques; ce qui correspond à environ 415 CFA/kWh. Une enquête de 2015 a évalué la volonté et la capacité de payer pour une énergie de qualité. Les ménages hors réseau souhaitant se connecter au réseau seraient disposés à payer entre 135 et 202 CFA/kWh. Aucune autre étude n'a examiné la répartition géographique des ménages en fonction de leur capacité de paiement et de leur nombre.

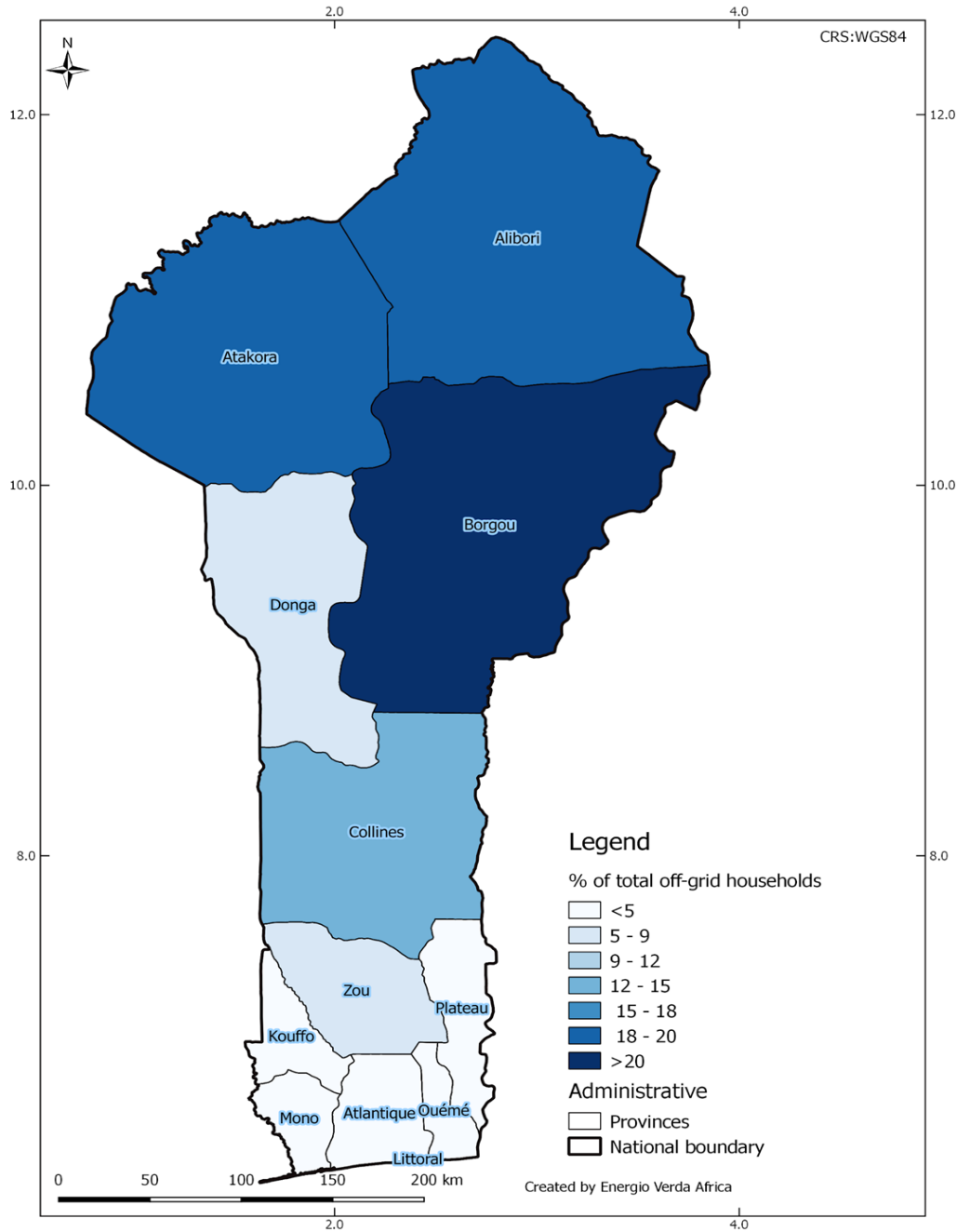
### ➤ Composantes géographiques du marché solaire

Cette étude examine comment le nombre total de ménages hors réseau et leur répartition géographique changeront de manière significative au fil du temps. Pour analyser le marché potentiel des OGS au fil du temps, des cartes SIG ont été préparées à partir des informations démographiques afin de présenter les zones de marchés potentiels pour les OGS. Les calculs SIG prennent en compte les facteurs de changement du marché des ménages hors réseau, notamment l'extension du réseau autour des centres urbains et périurbains actuels, le développement des mini-réseaux pour les zones rurales plus densément peuplées et la croissance démographique. Les sources d'information pour les cartes présentées ci-dessous (**Figures 16 à 19**) sont disponibles à l'**annexe 1**.

Les cartes SIG présentées ici concernent les années 2023 et 2030. Les données présentées pour 2023 incluent uniquement des informations sur les lignes de quadrillage existantes. Les données relatives aux «lignes futures» prévues ne sont pas suffisamment détaillées pour indiquer l'année de construction des lignes futures. Il a donc été supposé que toutes les lignes futures seraient construites après 2023, mais avant 2030. Comme l'indiquent les **Figures 16 à 19**, la taille totale du marché des OGS diminuera avec le temps, tout en se concentrant davantage dans les régions éloignées. Cela a des implications pour les modèles commerciaux à long terme du marché des produits solaires, qui devront prendre en compte des zones de distribution plus larges car le nombre total de ménages hors réseau décroît et se concentre dans des zones éloignées des centres urbains du sud du pays. Par exemple, par 2030, la grande majorité des ménages hors

réseau seront concentrés dans la région plus éloignée du nord du Bénin. Servir cette région d'une base urbaine dans le sud du pays à Cotonou sera un défi logistique et coûteux en termes de développement de réseaux de distribution à longue distance. Cependant, la concentration de ménages hors réseau dans le nord pourrait également permettre aux fournisseurs de s'y établir afin de desservir plus efficacement les trois districts d'Atakora, Alibori et Borgou.

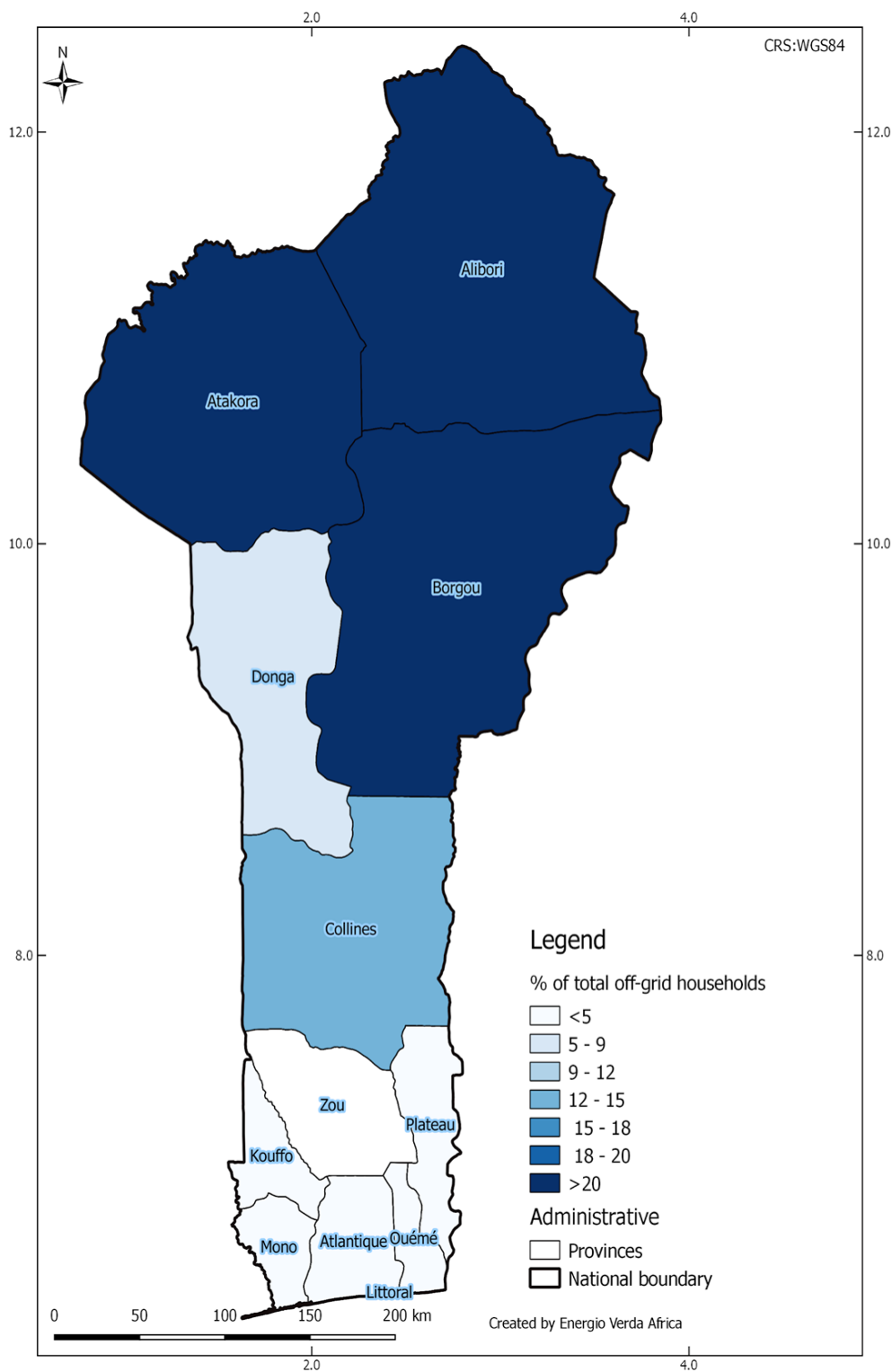
Figure 16: Répartition des ménages hors réseau potentiels par région, 2023<sup>101</sup>



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

<sup>101</sup> Voir l'Annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

Figure 17: Répartition des ménages hors réseau potentiels par région, 2030<sup>102</sup>

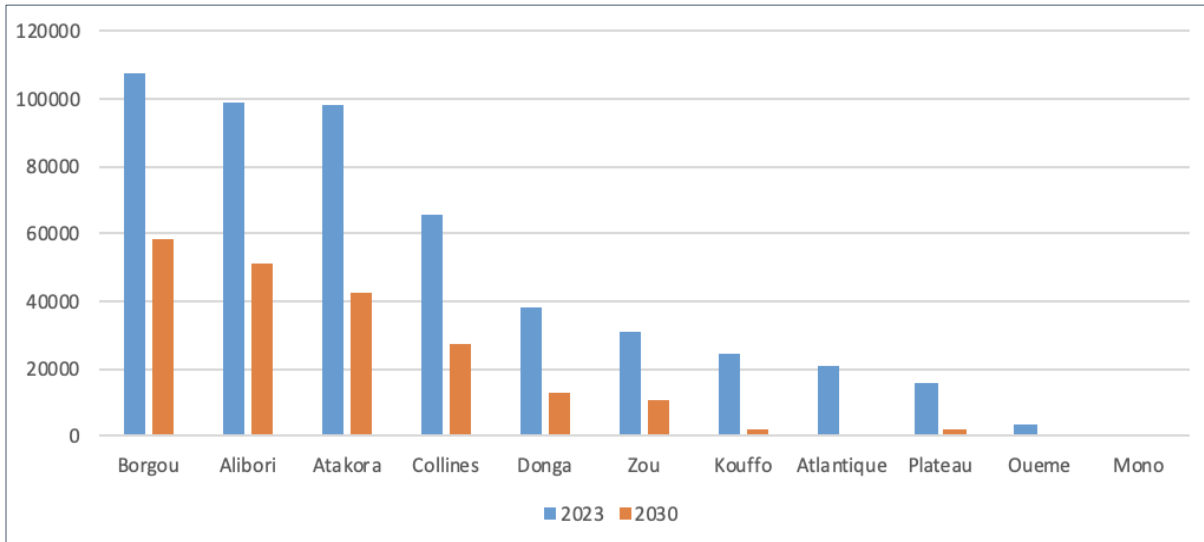


Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

<sup>102</sup> Voir l'Annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

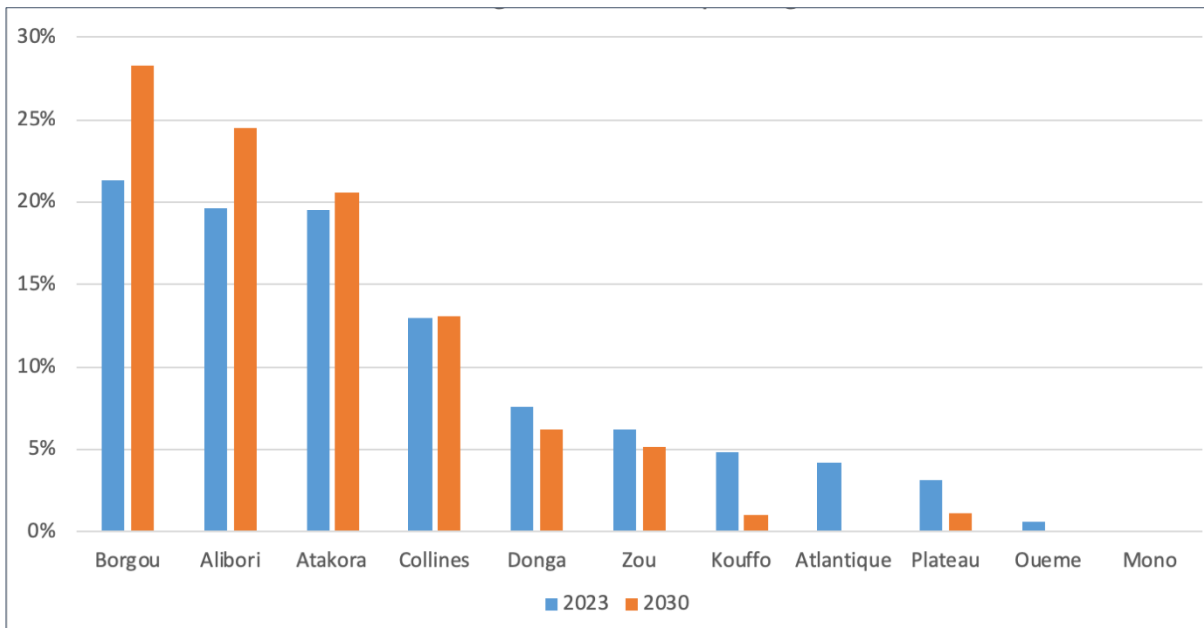


Figure 18: Nombre estimé de ménages hors réseau par région, 2023 et 2030



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

Figure 19: Pourcentage estimé de ménages hors réseau par région, 2023 et 2030



Source: Analyse de l'Energio 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 par les ménages et coûts des combustibles et dispositifs énergétiques ruraux typiques (non solaires)
- Comment ces technologies énergétiques rurales s'alignent-elles avec l'accès typique aux «niveaux d'énergie»?
- Coût des alternatives aux produits solaires hors réseau, par niveau d'énergie
- Absorption des produits solaires par les ménages jusqu'à présent
- Demande potentielle des ménages basée sur les quintiles de revenu des ménages

À partir de ces données, le marché domestique potentiel pour les produits solaires hors réseau est ensuite calculé pour les achats en espèces et les achats financés.

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

Selon les commentaires des participants aux groupes de discussion, les sources d'électricité hors réseau les plus couramment utilisées par les ménages ruraux sont les piles, les accumulateurs, les générateurs; kits solaires pico et systèmes solaires domestiques. Les principaux appareils électroménagers utilisés sont les lampes, les radios, les téléviseurs, les ventilateurs et les téléphones portables.

Le **Tableau 13** indique le coût mensuel typique de l'utilisation des technologies énergétiques communes en milieu rural. L'utilisation par les ménages de différents types et quantités de technologies énergétiques est associée aux 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 à piles et un téléphone portable chargé tomberait sous le niveau 1 d'accès à l'énergie. Un ménage utilisant deux lanternes, un téléphone portable et une radio appartiendrait au niveau 1.5.

Ces niveaux sont définis dans le **Tableau 14**. L'établissement d'une dépense mensuelle moyenne des ménages pour chaque niveau d'énergie en utilisant des technologies rurales communes montre comment le niveau de revenu du ménage s'aligne avec les niveaux d'énergie. Deuxièmement, il fournit une base pour comparer ces coûts à des produits solaires pouvant offrir un niveau de service équivalent par niveau d'énergie. Ceci à son tour révèle des économies potentielles pour les ménages en optant pour des produits solaires, comme le montrent la **Figure 20** et le **Tableau 15**.

Il convient de souligner que même lorsque les ménages peuvent être classés par niveaux d'énergie en fonction de leur revenu, peu de ménages paient réellement les coûts mensuels typiques complets parce qu'ils n'ont pas le revenu disponible. En réalité, le revenu des ménages est très variable tout au long de l'année et ceux-ci se contentent de ne pas se servir pendant une partie du mois et de l'année lorsque l'argent n'est pas disponible. Cela représente la différence entre les «coûts mensuels typiques» (qui sont réels) et les «coûts de service équivalents» (qui seraient nécessaires pour maintenir le service de niveau supérieur). Par exemple, très peu de ménages pourraient réellement utiliser des générateurs pendant le nombre d'heures permettant des services de niveau 3 complets.

Tableau 13: Technologie et coûts de l'énergie en milieu rural<sup>103</sup>

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	\$0.22	\$2.00	\$3.52	\$2.17	\$3.81	\$2.61	\$4.59
Chargement de téléphone mobile	Fait à une station de charge	-	8	\$0.17	\$0.00	\$1.36	\$0.00	\$1.47	\$0.00	\$1.78
Chargement de téléphone intelligent	Fait à une station de charge	-	16	\$0.17	\$0.00	\$2.72	\$0.00	\$2.95	\$0.00	\$3.55
Radio DC alimentée par batterie	Radio alimentée par des cellules sèches remplacées deux fois par mois	-	8	\$0.22	\$0.00	\$1.76	\$0.00	\$1.91	\$0.00	\$2.30
Petit générateur d'essence	Le générateur le plus populaire en milieu rural pour une utilisation de base est un générateur de 0,9 kW (pour le chargement de téléphone, l'éclairage, la télévision, le ventilateur et le système audio).	2	30	\$1.05	\$100.00	\$31.50	\$108.30	\$34.12	\$130.53	\$41.12

Source: Analyse de l'African Solar Designs

<sup>103</sup> Données issues des groupes de discussion, enquêtes de terrain et diverses sources de données publiées

Tableau 14: Coûts énergétiques typiques par niveaux

Catégorie d'appareil et énergie indicative fournie	Appareils électroménagers et niveau de service	Dispositifs non solaires utilisés pour alimenter l'étage d'exigence	Coût mensuel typique (USD) 2018	Coût mensuel typique (USD) 2023	Coût mensuel typique (USD) 2030
<b>Niveau 0</b> Pas d'électricité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caractérisé par une absence totale de services d'électricité</li> <li>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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compter uniquement sur le kérosène, le bois et d'autres sources de combustible pour la cuisson et l'éclairage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>niveau d'énergie de subsistance</li> <li>Pauvreté énergétique absolue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>niveau d'énergie de subsistance</li> <li>Pauvreté énergétique absolue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>niveau d'énergie de subsistance</li> <li>Pauvreté énergétique absolue</li> </ul>
<b>Niveau 1</b> Gamme: 1 à 20 Wh / jour	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accès à une torche alimentée par des piles sèches</li> <li>Un téléphone cellulaire alimenté par un service de charge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une lampe à piles nécessite le remplacement hebdomadaire des piles sèches</li> <li>Un téléphone portable chargé 8 fois par mois</li> </ul>	\$4.88	\$5.29	\$6.37
<b>Niveau 1.5</b> Gamme: 20 à 100 Wh / jour	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accès à une torche et à une lanterne alimentées chacune par des cellules sèches</li> <li>Un téléphone cellulaire alimenté par un service de charge</li> <li>Radio alimentée par des cellules sèches</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deux points lumineux alimentés par batterie nécessitent le remplacement hebdomadaire des piles sèches</li> <li>Un téléphone portable chargé 8 fois par mois</li> <li>Cellules sèches radio remplacées deux fois par mois</li> </ul>	\$10.16	\$11.01	\$13.26
<b>Niveau 2</b> Gamme: 55 à 500 Wh / jour	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une torche et deux lanternes alimentées par des cellules sèches</li> <li>Un téléphone cellulaire et un téléphone intelligent alimenté par un service payant</li> <li>Radio</li> <li>DC TV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trois points lumineux de la batterie nécessitent un remplacement hebdomadaire des piles sèches</li> <li>Un téléphone portable chargé 8 fois par mois et un téléphone intelligent chargé 16 fois par mois</li> <li>Télévision / radio alimentée par une batterie au plomb rechargée une fois par semaine</li> </ul>	\$18.16	\$19.67	\$23.70
<b>Niveau 3</b> Gamme: 500 à 2500 Wh / jour	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cinq points d'éclairage</li> <li>Plusieurs téléphones cellulaires / intelligents</li> <li>radio AC et système de musique</li> <li>AC TV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le générateur alimente un ensemble d'appareils</li> </ul>	\$31.50	\$34.12	\$41.12

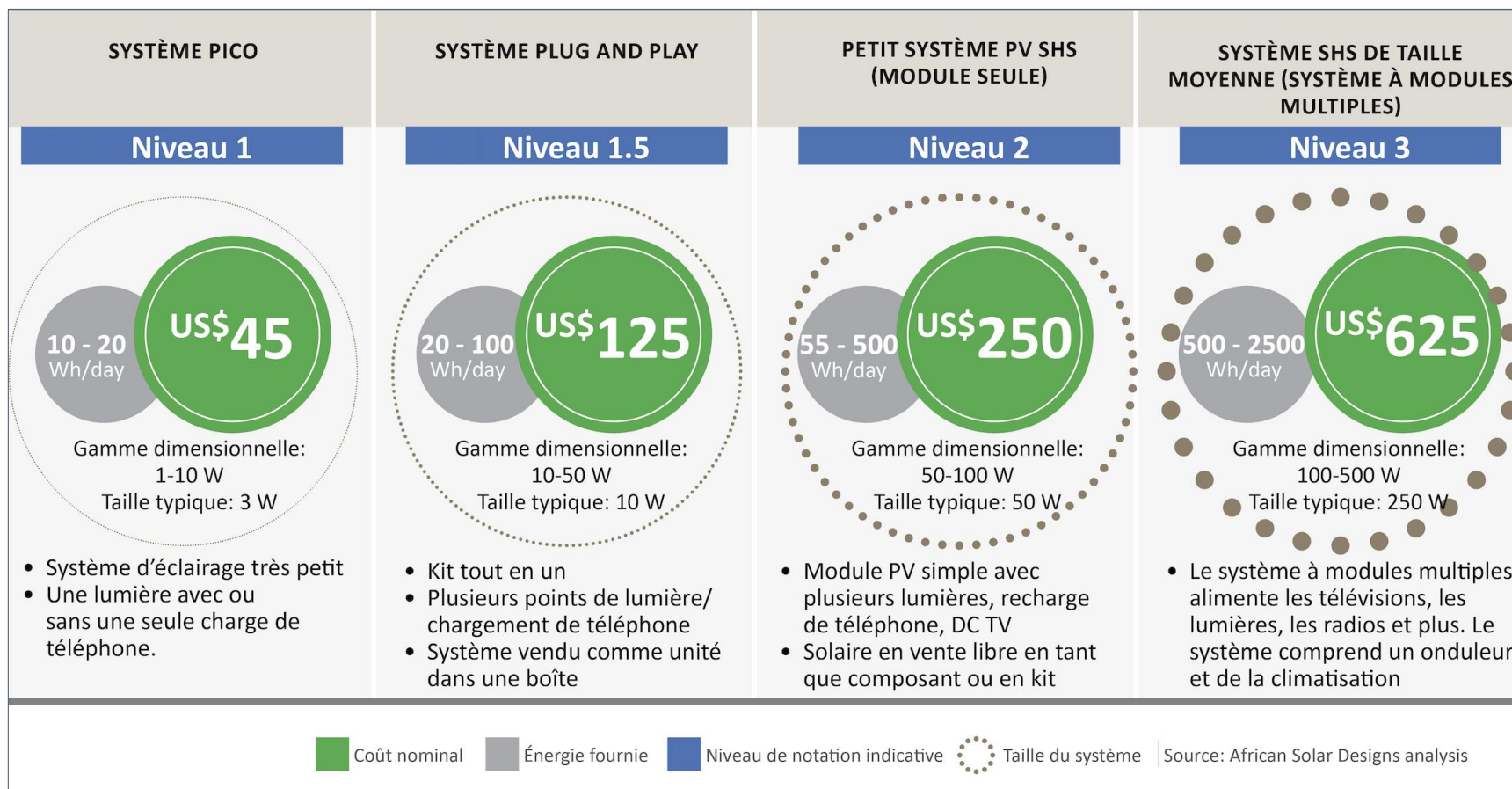
Source: Analyse de l'African Solar Designs

Selon le **Tableau 14**, on peut constater que, étant donné le prix d'achat des piles sèches et le coût de la recharge du téléphone, la disponibilité «idéale» de l'électricité est extrêmement difficile à maintenir. Cela est particulièrement vrai là où l'incidence de la pauvreté dans les zones rurales est élevée et le manque de revenus réguliers. En réalité, les ménages doivent souvent réduire leur consommation d'énergie lorsque l'argent n'est pas disponible. Cela signifie que même une famille de niveau 2 risque de passer au niveau 1 pendant une semaine chaque mois lorsque les fonds ne sont pas disponibles pour payer le chargement du téléphone ou l'achat de piles sèches.

➤ **Types de systèmes PV solaires domestiques**

Les systèmes photovoltaïques solaires peuvent offrir des coûts et des niveaux de service plus bas que les options existantes de cellules sèches, de charge de téléphone et de générateur. Afin de modéliser la manière dont les systèmes solaires peuvent répondre aux catégories d'utilisation d'énergie, aux niveaux de service et à la capacité de payer existants, quatre types de systèmes solaires domestiques sont configurés pour répondre aux demandes de niveaux des communautés hors réseau. Les descriptions du système, les rendements énergétiques, les prix, les classements par niveau et les groupes de consommateurs cibles sont présentés dans la **Figure 20**.

Figure 20: 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

Selon les FGD, l'énergie solaire est importante pour l'électrification hors réseau au Bénin. Le solaire est un des sources principales d'énergie qui peut être exploitée et les solutions OGS sont largement utilisées. La mise en œuvre de divers projets d'accès à l'énergie financés par les gouvernements et les donateurs a énormément contribué à cette prise de conscience.

La partie nord du pays a le plus profité des projets solaires hors réseau pour deux raisons: (i) cette partie du pays a un accès réduit à l'électricité et (ii) bénéficie d'un meilleur ensoleillement. Les projets solaires hors réseau au Bénin visent principalement à électrifier les ménages et les infrastructures sociocommunitaires dans des localités hors réseau. Toutefois, lorsque l'on prend en compte la part des ménages ayant accès à l'électricité d'origine solaire, ce rôle reste marginal.

### ➤ Demande potentielle des ménages pour les produits solaires hors réseau

Au-delà de l'utilisation actuelle des produits solaires hors réseau par les ménages, cette étude analyse le potentiel du développement du marché des systèmes géothermiques en estimant la demande potentielle des ménages en fonction du revenu des ménages. Le revenu des ménages présenté dans le tableau 15 provient des données démographiques de la Banque mondiale basées sur des enquêtes auprès des ménages, qui rapportent les revenus par quintiles de population. Le potentiel des dépenses énergétiques est estimé à 10% du revenu mensuel.<sup>104</sup> 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 tomberont 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	Bilan énergétique mensuel (USD)
<b>Scénario 2018</b>				
Quintile inférieur de la population	\$21.86	\$109.29	10%	\$10.93
2e quintile de population	\$34.40	\$171.99	10%	\$17.20
3ème quintile de population	\$48.01	\$240.07	10%	\$24.01
4ème quintile de population	\$72.38	\$361.90	10%	\$36.19
Quintile le plus élevé de la population	\$181.67	\$908.33	10%	\$90.83
<b>Scénario 2023</b>				
Quintile inférieur de la population	\$24.92	\$124.60	10%	\$12.46
2e quintile de population	\$39.22	\$196.09	10%	\$19.61
3ème quintile de population	\$54.74	\$273.71	10%	\$27.37
4ème quintile de population	\$82.52	\$412.61	10%	\$41.26
Quintile le plus élevé de la population	\$207.12	\$1,035.62	10%	\$103.56
<b>Scénario 2030</b>				
Quintile inférieur de la population	\$29.88	\$149.39	10%	\$14.94
2e quintile de population	\$47.02	\$235.11	10%	\$23.51
3ème quintile de population	\$65.64	\$328.18	10%	\$32.82
4ème quintile de population	\$98.94	\$494.72	10%	\$49.47
Quintile le plus élevé de la population	\$248.34	\$1,241.69	10%	\$124.17

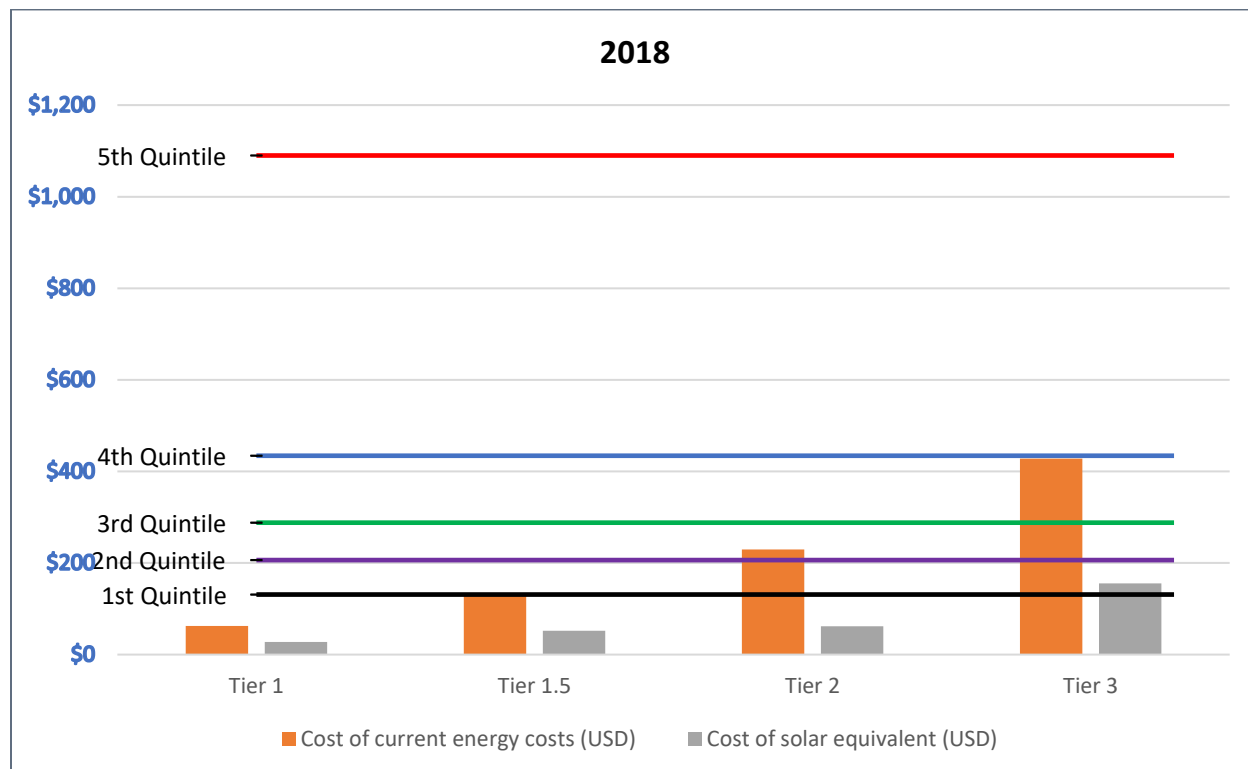
Source: Analyse de l'African Solar Designs

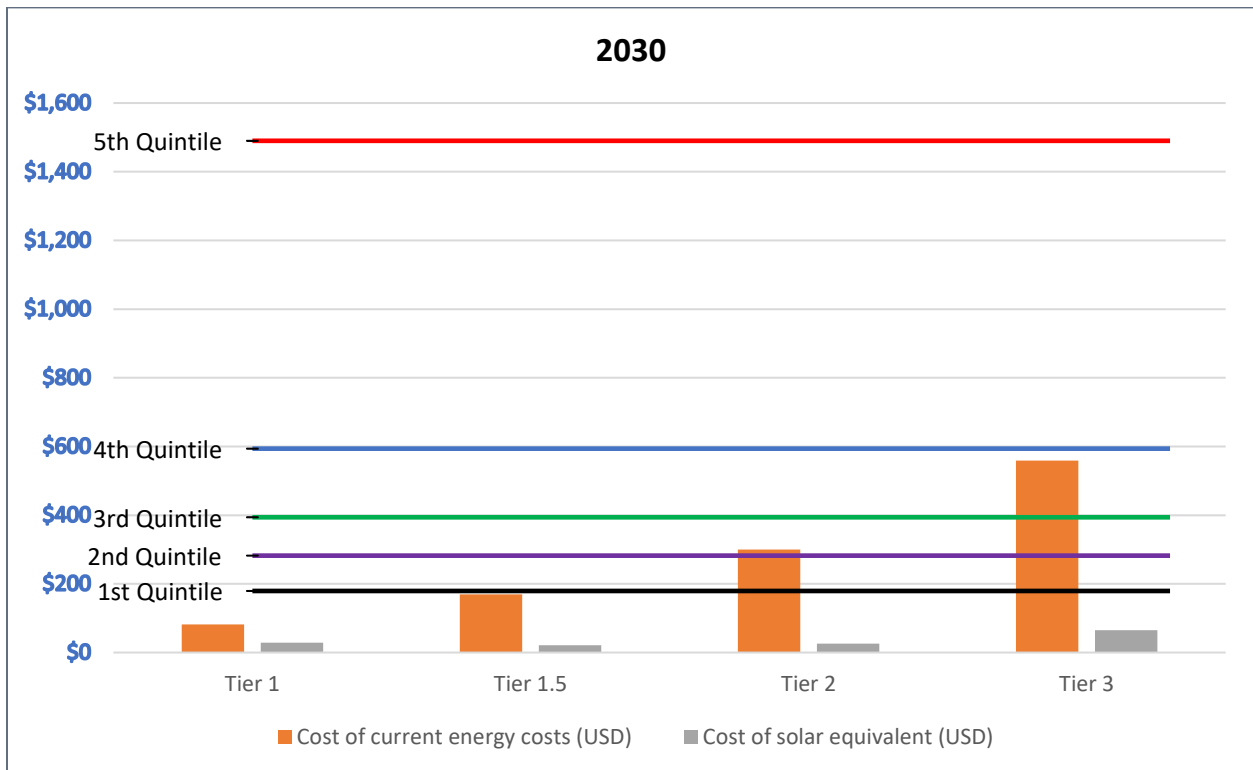
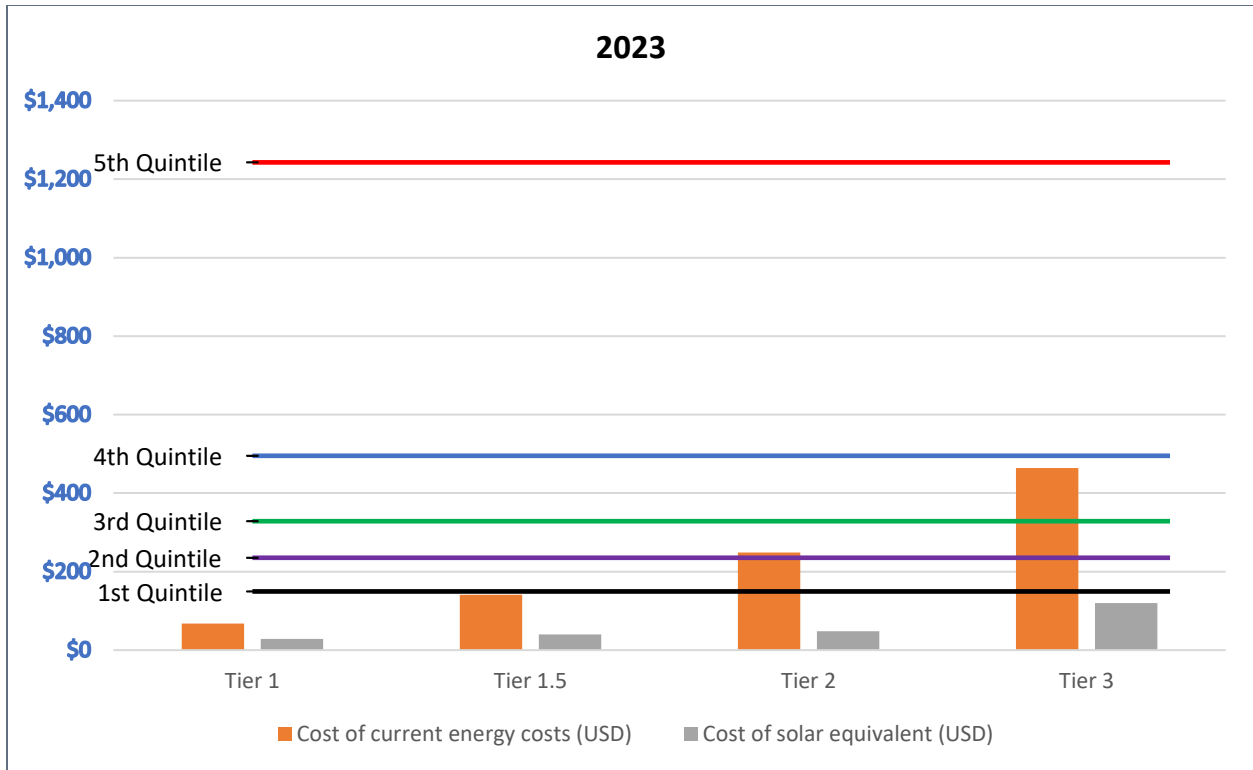
<sup>104</sup> Voir l'annexe 2 pour plus de détails.

La **Figure 21** résume les données précédentes de cette section en comparant les dépenses énergétiques des ménages aux coûts énergétiques typiques au zone rural et à leurs équivalents solaires. Cette analyse présente les coûts annualisés (hors coût de financement) des technologies énergétiques actuelles pour chaque niveau d'énergie, par rapport au coût annuel d'un produit solaire équivalent. Les coûts annuels des technologies énergétiques actuelles et les solutions solaires équivalentes tiennent compte des coûts en capital des unités et des coûts d'exploitation pris en compte sur la durée de vie moyenne des unités.

Les données montrent clairement des fortes économies potentielles pour les ménages qui passent aux produits solaires. L'abordabilité 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 du ménage augmente. L'abordabilité est illustrée ici 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, étant donné que de nombreux ménages ont encore du mal à assumer les coûts unitaires en capital afin de réaliser des économies.

Figure 21: Budget énergétique annuel des ménages par quintile, des coûts énergétiques annuels et du coût des équivalents solaires





Source: Analyse de l'African Solar Designs

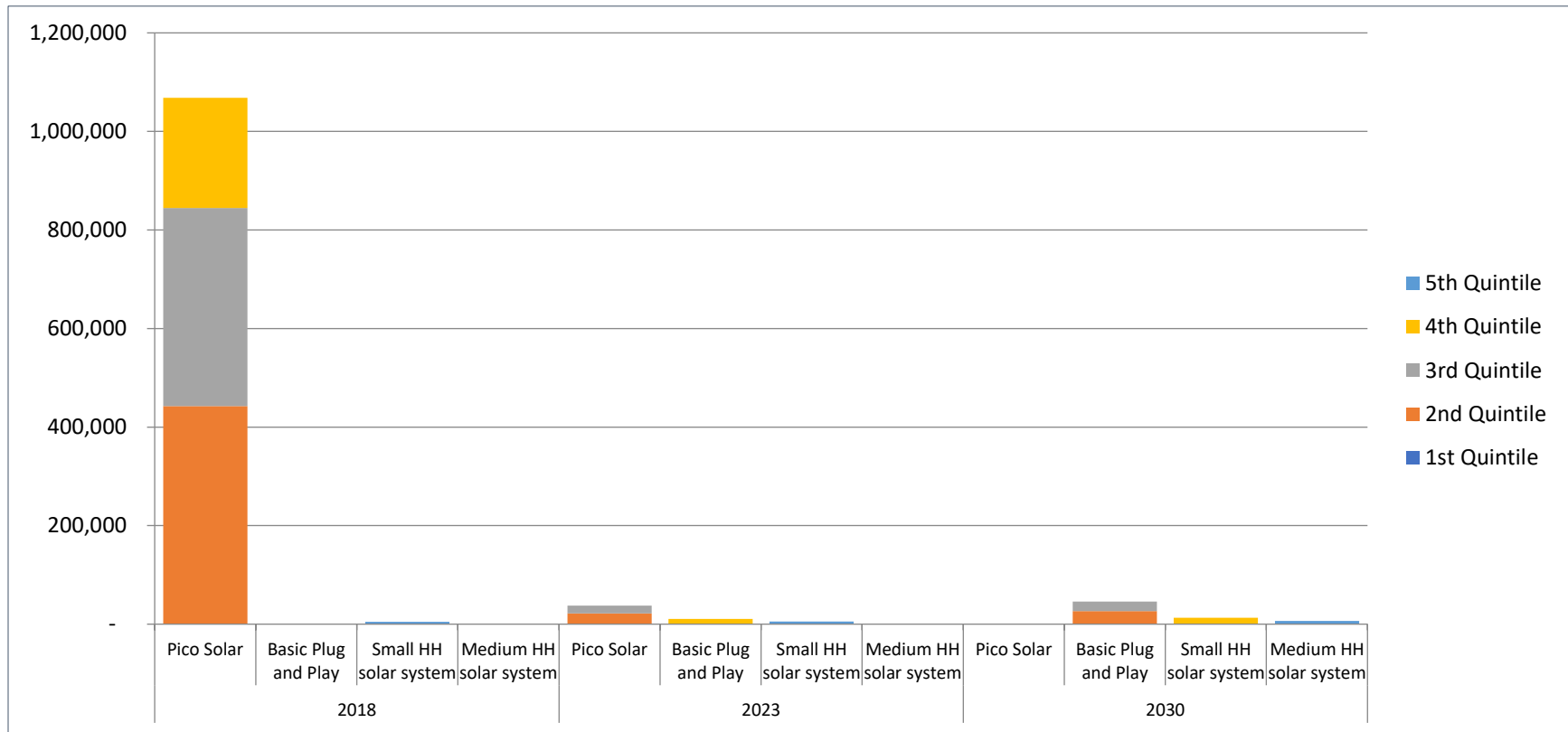
### 2.1.3 Le marché des appareils solaires ménages sans financement pour le consommateur

Cette section analyse le marché au comptant pour des niveaux différents de revenus et les services énergétiques correspondants alimentés par les systèmes OGS qu'ils peuvent se permettre. La modélisation du marché viable a été basée sur les quintiles de revenus associés aux données de la Banque mondiale. Les calculs et les hypothèses retenus sont présentés dans le **Tableau 15**. Il a été supposé que pour un achat au comptant, un ménage est disposé à économiser trois mois de sa dépense énergétique actuelle pour acheter le système OGS.

Sur la base des quintiles de revenu et de la dépense énergétique actuelle correspondante, dans le scénario 2018, les ménages n'ayant pas accès aux quintiles de revenu supérieurs - 2, 3 et 4 - peuvent se permettre qu'un produit pico solaire non financé tandis que les ménages du quintile de revenu supérieur peuvent se permettre des petits système solaire domestique non financée. Les ménages des quintiles les plus bas ne peuvent pas se permettre aucun produit OGS sans financement.

Le modèle suppose que chaque ménage n'achète qu'un seul système. En outre, il 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 qualité et de la fiabilité médiocres du réseau. Ce marché est devenu un segment clé des marchés OGS plus matures (par exemple en Afrique de l'Est), mais ce n'est pas l'objet de cette étude, qui est basée sur le dimensionnement des marchés actuels en Afrique de l'Ouest, parallèlement à une analyse au moindre coût pour un accès futur à l'énergie qui donne la priorité à des connexions fiables au réseau.

Figure 22: 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: Potentiel du marché au comptant estimé pour le secteur des ménages

système solaire	Demande annualisée (Unités)	Demande annualisée (kW)	Valeur marchande annualisée (USD)
<b>2018 scénario</b>			
Pico solaire	534,198	1,603	\$24,038,913
Plug and play	0	0	\$0.00
Petit SHS	894	45	\$223,514
SHS moyen et grand	0	0	\$0.00
<b>Total</b>	<b>535,092</b>	<b>1,648</b>	<b>\$24,262,427</b>
<b>2023 scénario</b>			
Pico solaire	18,922	57	\$858,553
Plug and play	3,604	36	\$346,817
Petit SHS	1,081	54	\$208,090
SHS moyen et grand	0	0	\$0.00
<b>Total</b>	<b>23,607</b>	<b>147</b>	<b>\$1,413,460</b>
<b>2030 scénario</b>			
Pico solaire	0	0	\$0.00
Plug and play	15,305	153	\$799,890
Petit SHS	2,624	131	\$274,248
SHS moyen et grand	1,312	328	\$342,810
<b>Total</b>	<b>19,241</b>	<b>612</b>	<b>\$1,416,948</b>

Source: Analyse de l'African Solar Designs

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

- Les types de systèmes les plus courants que le marché peut se permettre en espèces sont les systèmes pico et petits systèmes plug and play. Sur la base des chiffres de revenus disponibles, les solutions de niveau 2 et 3 sont moins viables pour la grande majorité de la population à court terme. Cependant, cette image change de manière significative avec l'introduction de la finance et avec l'augmentation des revenus au fil du temps.
- Le modèle ne prend pas correctement en compte le quintile le plus élevé et les ventes réelles sur le marché. Notez que l'analyse ne prévoit pas les achats d'équipement de niveau 3 et ne reflète pas ce qui se passe dans le haut de gamme du marché. Étant donné que l'analyse divise la population en quintiles relativement larges, elle ne s'adresse pas à la très petite partie de la clientèle rurale (et périurbaine) qui maintenant utilise des générateurs.



#### 2.1.4 Le marché financé pour les solutions solaires hors réseau

##### ➤ **Modèle financier**

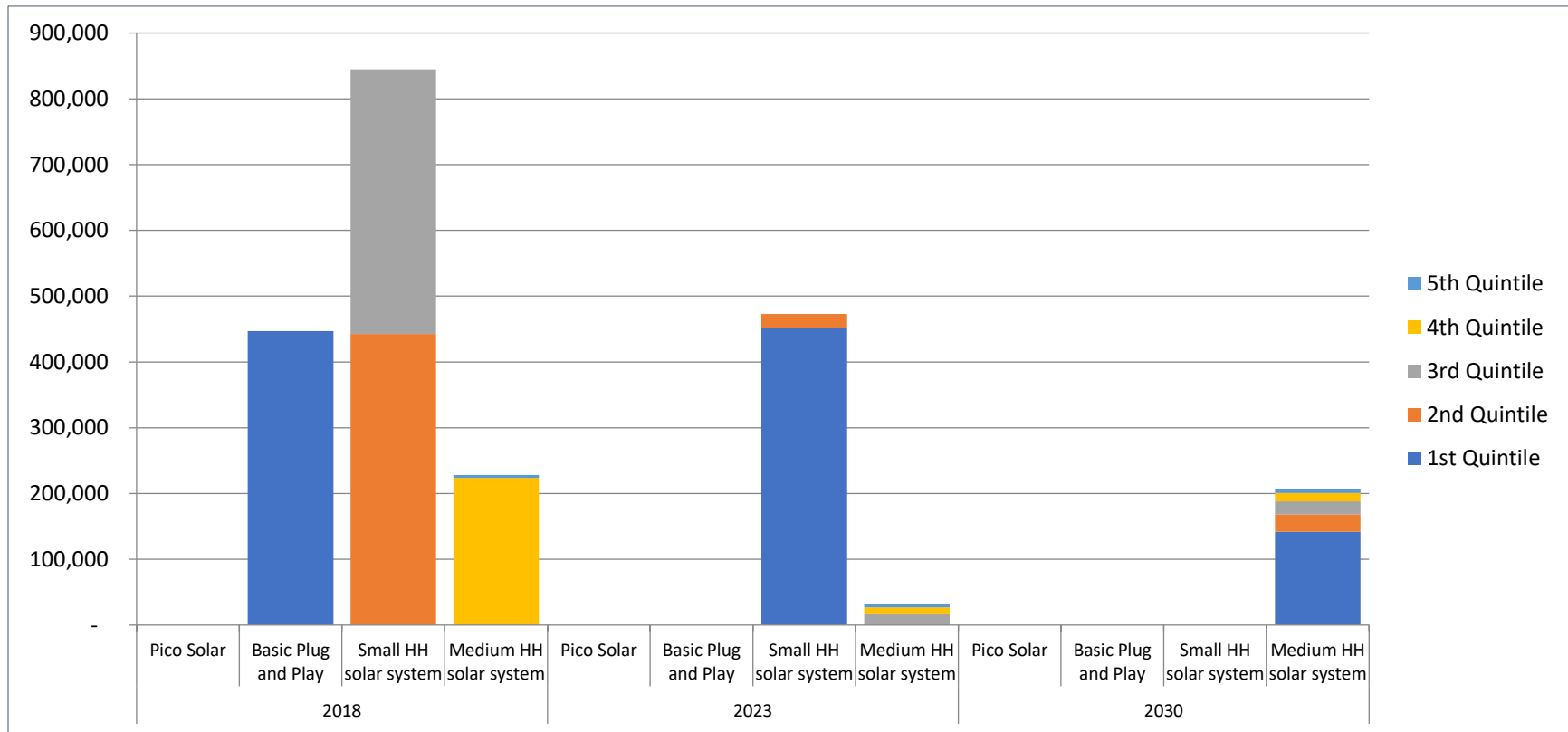
Afin de décrire les effets de la finance, un modèle simple a été préparé, qui fournit un financement du système OGS de 24% p.a. taux d'intérêt<sup>105</sup> et un terme de 24 mois. Le modèle financier suppose que les ménages seraient disposés à économiser pendant trois mois leurs dépenses énergétiques actuelles pour couvrir un petit dépôt initial de 10% du système et que leurs dépenses énergétiques actuelles seraient utilisées pour payer les mensualités.

Ce modèle suppose que chaque ménage achètera le système offrant le niveau de service énergétique le plus élevé possible. Comme avec 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 par répartition 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 indique clairement que des prêts à long terme, combinés avec un paiement initial peu élevé, entraîneraient une transformation importante du marché. Les résultats de cette analyse sont présentés ci-dessous.

---

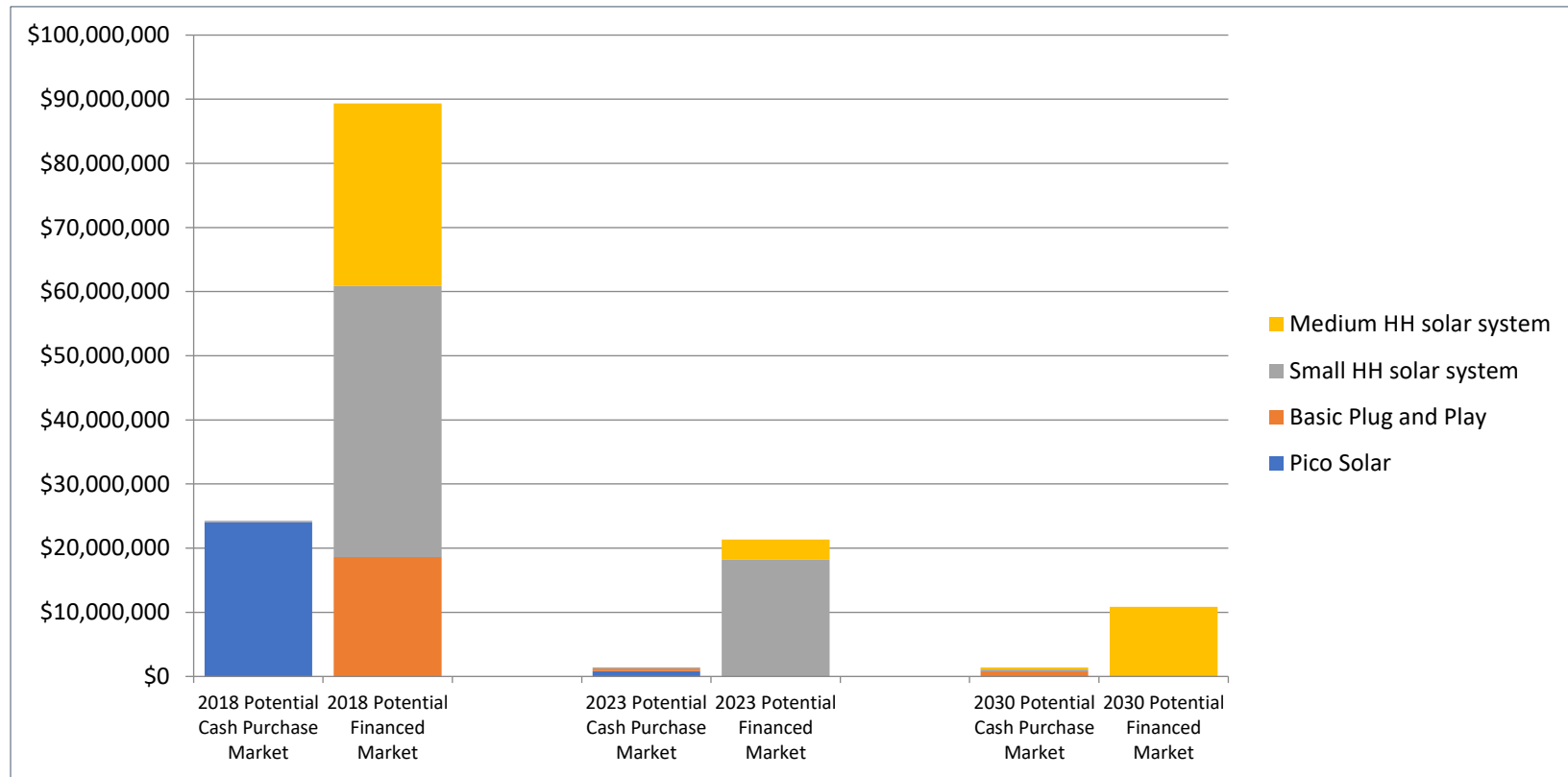
<sup>105</sup> Ferrari, A., Masetti, O., Ren, J., "Interest Rate Caps: The Theory and the Practice," World Bank Policy Research Working Paper, (April 2018): <http://documents.worldbank.org/curated/en/244551522770775674/pdf/WPS8398.pdf>

Figure 23: 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 24: 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, seulement 1.072.866 ménages (70,6% des ménages sans accès) dans le pays pouvaient se permettre un système OGS. Toutefois, avec le financement, 1.519.894 ménages (100% des ménages sans accès) pourraient se permettre un système OGS, les 447.028 ménages hors réseau du quintile de revenu le plus bas ayant la possibilité d'acquérir au moins un système OGS. En conséquence, la taille du marché potentiel annualisé passe de 24.262.427 USD à 89.368.284 USD, principalement en raison du fait que les ménages sont autorisés à acheter des systèmes plus grands (**Figure 24**).

Le scénario 2023 d'électrification au moindre coût calcule que 505.506 ménages pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes. Dans ce scénario, avec financement, le nombre de ménages pouvant acquérir au moins un système OGS augmente de 54.062 (10,7% des ménages hors réseau) à 505.506 (100% de tous les ménages hors réseau), alors que les 451.444 ménages hors-réseau du quintile de revenu inférieur sont autorisés à acquérir au moins un système OGS. La taille annualisée du marché potentiel passe de 1 413 460 USD à 21 330 295 USD (**Figure 24**).

Le scénario d'électrification 2030 le moins coûteux calcule que le nombre total de ménages pouvant être électrifiés par des systèmes autonomes chuterait encore pour atteindre 207 535. Dans ce scénario, avec financement, le nombre de ménages capables d'acquérir au moins un système OGS passe de 65 591 (31,6% des ménages sans accès) à 207.535 (100% des ménages sans accès), parce que les 141.944 ménages sans accès dans les quintiles de revenu les plus bas sont capable d'acquérir au moins un système OGS. La taille annualisée du marché potentiel passe de 1.416.949 USD à 10.846.787 USD (**Figure 24**).

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)
<b>Scénario 2018</b>			
Pico solaire	0	0	\$0.00
Plug and play	149,009	1,490	\$18,626,153
Petit SHS	168,976	8,449	\$42,244,116
SHS moyen et grand	45,597	11,399	\$28,498,015
<b>Total</b>	<b>363,583</b>	<b>21,338</b>	<b>\$89,368,284</b>
<b>Scénario 2023</b>			
Pico solaire	0	0	\$0.00
Plug and play	0	0	\$0.00
Petit SHS	94,614	4,731	\$18,208,941
SHS moyen et grand	6,487	1,622	\$3,121,354
<b>Total</b>	<b>101,101</b>	<b>6,353</b>	<b>\$21,330,295</b>
<b>Scénario 2030</b>			
Pico solaire	0	0	\$0.00
Plug and play	0	0	\$0.00
Petit SHS	0	0	\$0.00
SHS moyen et grand	41,507	10,377	\$10,846,787
<b>Total</b>	<b>41,507</b>	<b>10,377</b>	<b>\$10,846,787</b>

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.**<sup>106</sup>
  - 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" (c'est-à-dire que "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 l'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 « trop prometteurs » pour les systèmes. Les consommateurs ignorent en grande partie les normes et l'assurance de la qualité dans le domaine de l'énergie solaire.
- **Les perceptions des ménages varient selon 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

<sup>106</sup> Les participants aux groupes de discussion ont indiqué que les solutions solaires hors réseau sont largement comprises par la population béninoise. Ceci est dû en grande partie à la mise en œuvre de campagnes de sensibilisation telles que les projets d'accès à l'électricité solaire de la GIZ, ainsi que d'actions de promotion entreprises par ABERME, entre autres.

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 disposent d'un générateur combustible les considèrent comme un "coût irrécupérable" et considèrent l'énergie solaire 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 veulent pas investir davantage.

➤ **La volonté de payer est étroitement liée à la compréhension et à la perception qu'ont les consommateurs d'OGS**

Bien qu'il y ait une capacité de payer pour les ménages aisés 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 d'OGS. Les systèmes Plug-and-Play à base de composants sont beaucoup plus chers que les 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 alimentés par piles sont peu coûteux (et ont une vie courte), 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 de payer réelle. 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 – Institutionnelle

### 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 Bénin. Ce marché comprend les segments suivants: (i) approvisionnement d'eau au milieu rural, (ii) établissements de santé, (iii) 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 du marché, ainsi que l'analyse correspondante. La section se termine par une évaluation de la capacité de paiement des institutions, en examinant les sources de financement et les segments du marché les plus prometteurs. 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 Bénin. Cette estimation est calculée avec l'aide des données SIG disponibles, de la recherche secondaire et des données de terrain sources primaires. L'analyse est basée sur les informations disponibles provenant de l'expansion prévue des secteurs et des schémas d'utilisation et des coûts typiques des systèmes existants dans le pays.

Tableau 18: Potentiel indicatif de marché au comptant total pour le secteur institutionnel<sup>107</sup>

Secteur institutionnel		Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Approvisionnement en eau	Système de pompage à faible puissance	32	48	\$120,188
	Système de pompage de puissance moyenne	21	86	\$214,000
	Système de pompage haute puissance	11	107	\$267,500
	<b>Sous-total</b>	<b>64</b>	<b>241</b>	<b>\$601,688</b>
Soins de santé	Poste de santé (HC1)	14	4	\$9,000
	Établissement de santé de base (HC2)	2	3	\$7,125
	Établissement de santé amélioré (HC3)	11	45	\$111,300
	<b>Sous-total</b>	<b>27</b>	<b>52</b>	<b>\$127,425</b>
Éducation	Écoles primaires	242	121	\$362,625
	Écoles secondaires	8	17	\$41,520
	<b>Sous-total</b>	<b>250</b>	<b>138</b>	<b>\$404,145</b>
Éclairage public	Éclairage public	107	53	\$160,125
<b>TOTAL</b>		<b>448</b>	<b>484</b>	<b>\$1,293,383</b>

Source: Analyse de l'African Solar Designs

<sup>107</sup> 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 d'eau**

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

Secteur	Tailles du système	Hypothèses clés
Approvisionnement d'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basse puissance (1500 W)</li> <li>Puissance moyenne (4000 W)</li> <li>Puissance élevée (10 000 W)</li> </ul>	<p>Le type de pompe sélectionné dépend de la profondeur, du rendement, des besoins de la communauté et d'autres facteurs. Les tailles des systèmes dépendent des tailles des pompes courantes utilisées pour les applications rurales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les pompes à faible puissance sont utilisées pour les applications à basse / moyenne charge. Ils remplacent les pompes à main pour les puits peu profonds</li> <li>Les pompes de puissance moyenne ont des applications à haut volume débit bas et à débit moyen volume moyen</li> <li>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</li> </ul>

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'un élément de ce secteur - il faut tenir compte de plusieurs facteurs (qualité d'eau, nombre d'utilisateurs, rendement des puits, système de distribution, etc.) lors de la planification de l'approvisionnement d'eau hors réseau. La fourniture des systèmes de pompage solaire pour l'alimentation d'eau des villages nécessite une planification et des études supplémentaires pour identifier les sites les plus viables.

Les données SIG disponibles ont permis d'identifier les points d'eau hors réseau tels que les forages et les puits qui pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes. Sur la base de l'analyse, le potentiel annualisé estimé du marché au comptant pour le secteur de l'approvisionnement d'eau est présenté dans le **Tableau 20**. La répartition des points d'eau hors réseau est illustrée aux **Figures 25-26**.

Tableau 20: Estimation du potentiel du marché au comptant pour l'approvisionnement d'eau<sup>108</sup>

Type de pompe	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Faible puissance	32	48	\$120,188
Puissance moyenne	21	86	\$214,000
Puissance élevée	11	107	\$267,500
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>241</b>	<b>\$601,688</b>

Source: Analyse de l'African Solar Designs

<sup>108</sup> 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.

Figure 25: Répartition des points d'eau hors réseau

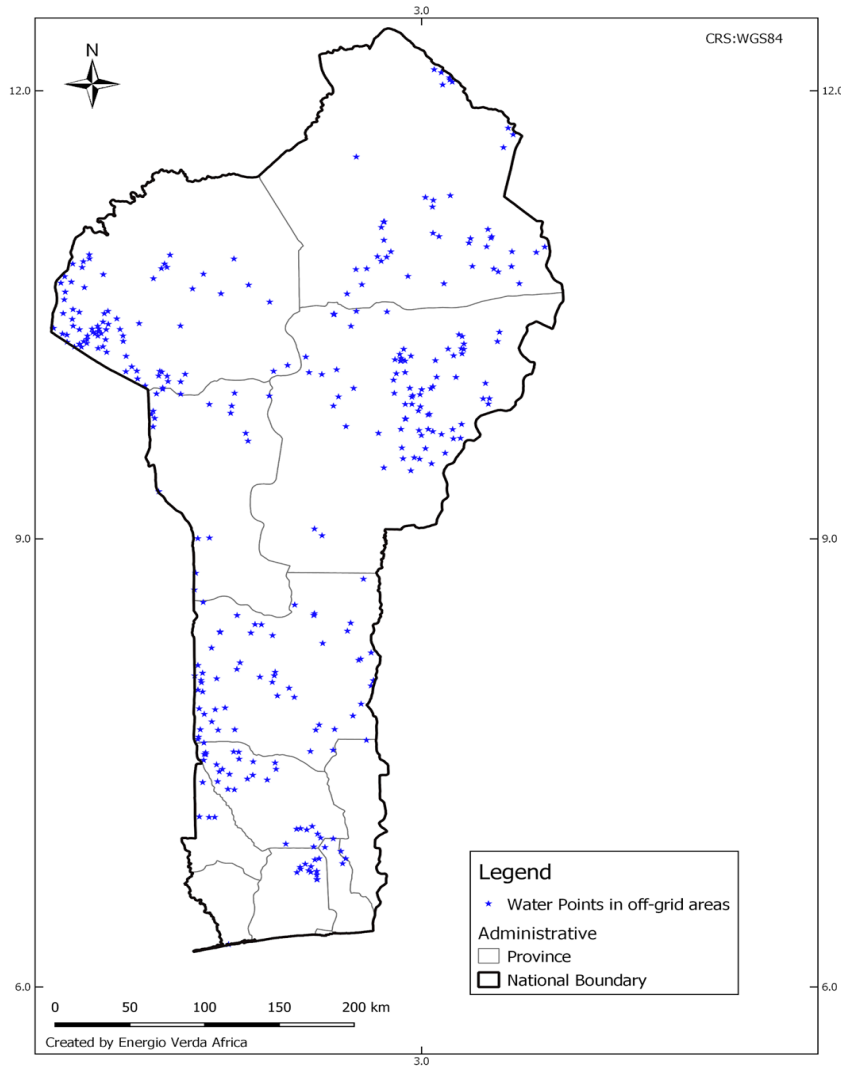
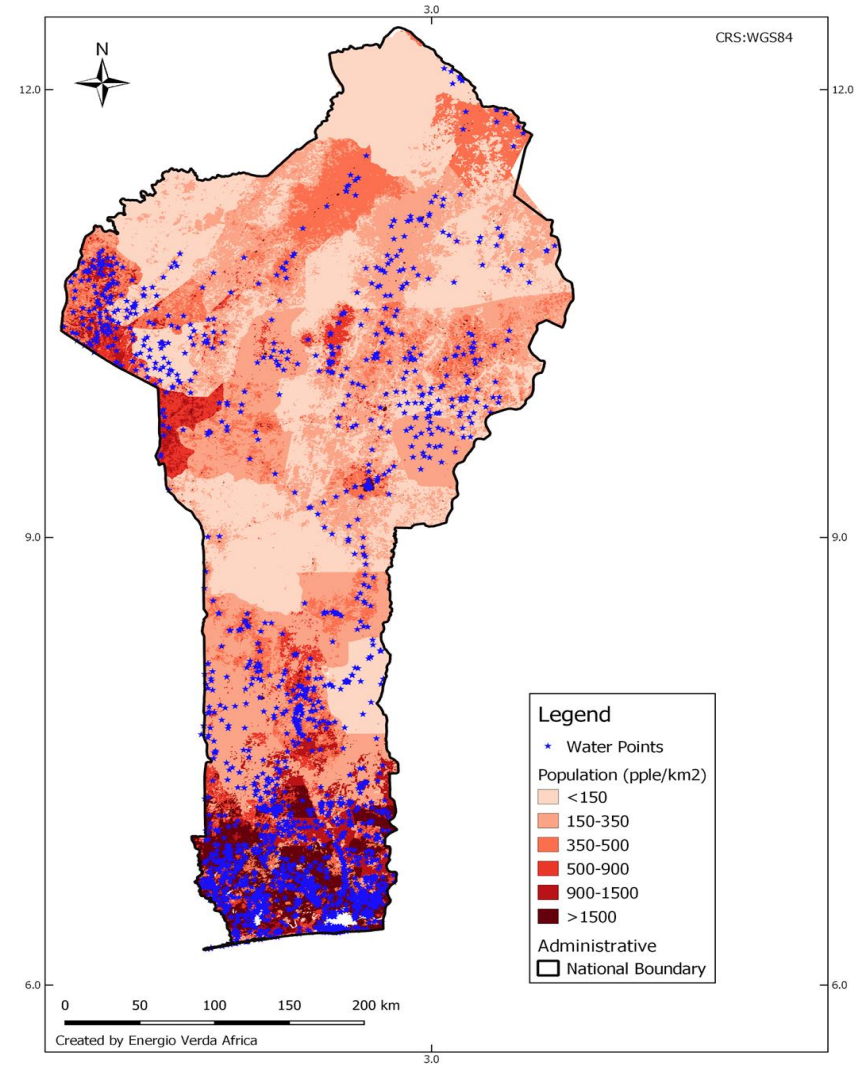


Figure 26: Répartition des points d'eau et densité de la population



Source: Bénin Énergie, Analyse de l'Energio Verda Africa

## ➤ 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"> <li>HC1: Poste de santé dispensaire (300 W)</li> <li>HC2: établissement de santé de base (1.500 W)</li> <li>HC3: établissement de santé amélioré (4.200 W)</li> </ul>	Une comparaison par habitant a permis d'identifier 1.560 établissements de santé hors réseau pouvant être électrifiés par des systèmes autonomes.

L'analyse du secteur de la santé a examiné les besoins en électricité des établissements de santé hors réseau dans le pays. Les cliniques hors réseau ont besoin d'énergie pour l'éclairage et répondent à divers besoins en matière de technologies de l'information et de la communication (TIC), notamment le chargement des téléphones, la maternité, les examens médicaux, la réfrigération des vaccins, les laboratoires, la stérilisation et le logement du personnel. La taille de l'établissement et le nombre de patients servis déterminent la quantité d'énergie nécessaire.

Les données SIG disponibles ont permis d'identifier les établissements sanitaires hors réseau classés en fonction de leur taille (HC1, HC2 et HC3), qui pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes.<sup>109</sup> Pour établir la demande en électricité, une évaluation de l'équipement trouvé dans chaque catégorie d'établissement de santé a été entreprise, la demande quotidienne de chacun étant utilisée pour calculer la taille du système nécessaire pour répondre à la demande de l'établissement (**Tableau 22**). Les hypothèses de taille du système ci-dessous sont basées sur les services offerts dans chacune de ces installations.

Tableau 22: Catégorisation des établissements de santé et demande d'électricité<sup>110</sup>

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		
				<b>1,200</b>
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		
			<b>6,000</b>	<b>1,500</b>
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		
			<b>16,800</b>	<b>4,200</b>

Source: GIZ; Analyse de l'African Solar Designs

<sup>109</sup> NOTE: Ceci représente un petit sous-ensemble de l'infrastructure de santé globale dans le pays; voir l'annexe 1 pour plus de détails.

<sup>110</sup> "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](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 répartition des établissements de santé hors réseau potentiels est illustrée aux **Figures 27-28**.

Tableau 23: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les établissements de santé<sup>111</sup>

Type d'installation	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Poste de Santé (HC1)	14	4	\$9,000
Établissement de santé de base (HC2)	2	3	\$7,125
Établissement de santé amélioré (HC3)	11	45	\$111,300
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>52</b>	<b>\$127,425</b>

Source: Analyse de l'African Solar Designs

<sup>111</sup> 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.

Figure 27: Répartition des établissements de santé hors réseau potentiels, 2023

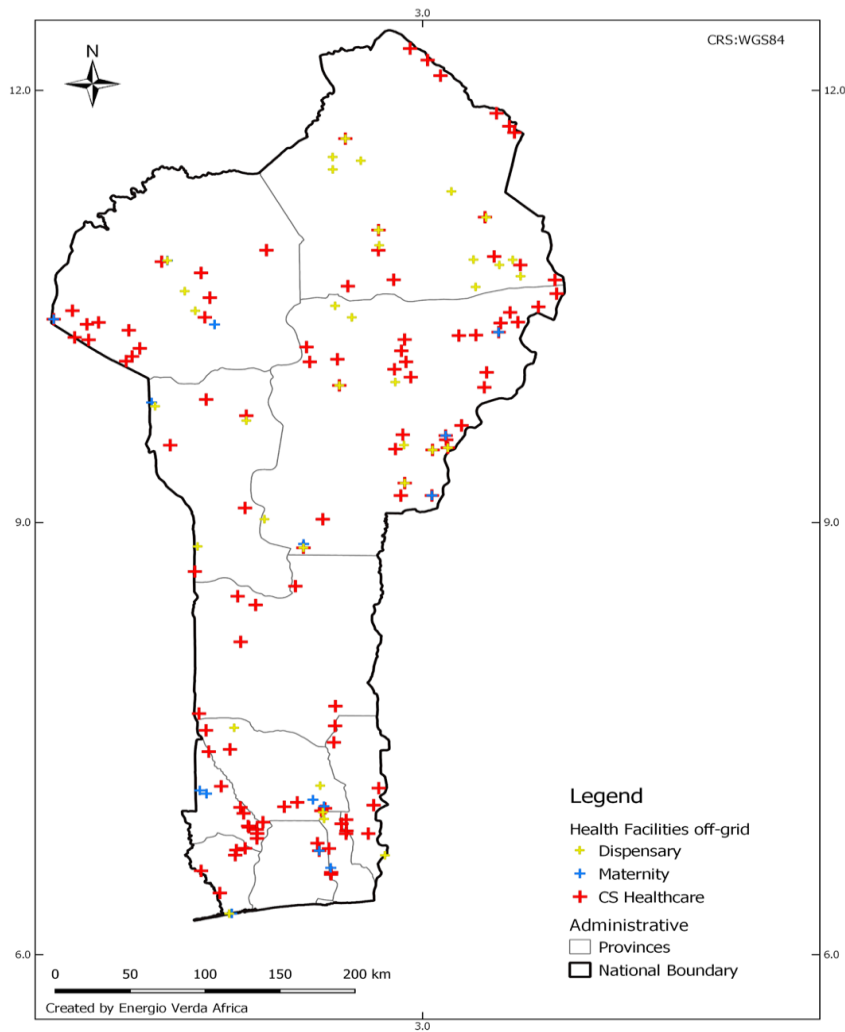
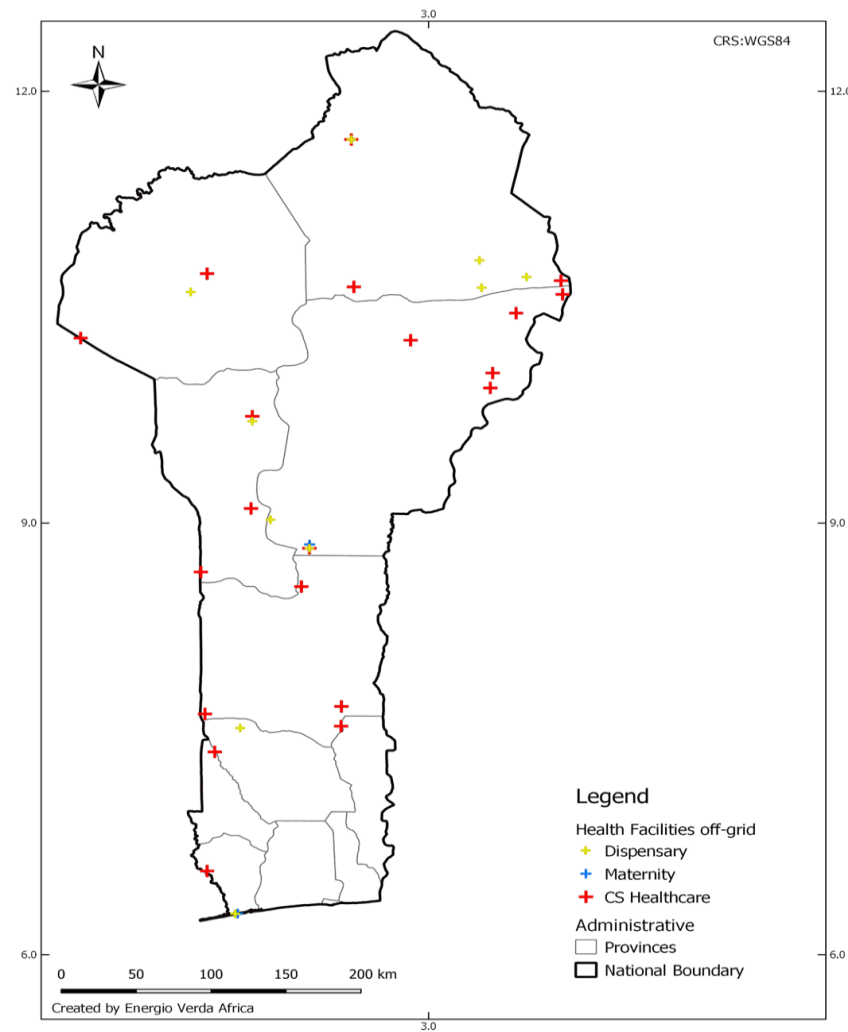


Figure 28: Répartition des établissements de santé hors réseau potentiels, 2030



Source: Bénin Énergie ; Analyse de l'Energio Verda Africa<sup>112</sup>

<sup>112</sup> Affichage des installations identifiées avec une localisation connue (coordonnées données) uniquement; voir l'annexe 1 pour plus de détails.

➤ **Éducation**Tableau 24: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'éducation<sup>113</sup>

Secteur	Taille du système	Hypothèses clés
Éducation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Écoles primaires (500 W)</li> <li>Écoles secondaires (1 920 W)</li> </ul>	4.835 écoles primaires hors réseau et 173 écoles secondaires hors réseau ont été identifiées et pourraient être électrifiées par des systèmes autonomes

L'analyse du secteur de l'éducation a examiné les besoins en électricité des écoles primaires et secondaires hors réseau.<sup>114</sup> Ceux-ci comprennent l'éclairage, les TIC (ordinateurs, tablettes, etc.), la communication (recharge de téléphone), les laboratoires et les logements du personnel. La taille d'une école et le nombre d'élèves déterminent la quantité d'énergie nécessaire.

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 en électricité, une évaluation de l'équipement trouvé dans chaque type d'école a été entreprise, la demande quotidienne de chacun étant utilisée pour calculer la taille du système nécessaire pour répondre à la demande de l'école (**Tableau 25**).

Tableau 25: Catégorisation des centres d'éducation et demande en électricité<sup>115</sup>

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		
				<b>2,000</b>
École Secondaire	Communication	160		
	Éclairage	1,920		
	TIC	3,200		
	Utilisation des laboratoires	800		
	Logement du personnel	1,600		
			<b>7,680</b>	<b>1,920</b>

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**. La répartition des écoles primaires et secondaires potentielles hors réseau est illustrée aux **Figures 29-30**.

<sup>113</sup> NB: Alors que l'analyse SIG de la section 1.2.2.4 couvre tous les centres d'enseignement (y compris les maternelles, pré-primaires, primaires, secondaires, technico-professionnels, universitaires, etc.), cette analyse porte uniquement sur les écoles primaires et secondaires (voir Annexe 1 et Annexe 2).

<sup>114</sup> Les écoles primaires comprennent à la fois les écoles primaires et les écoles maternelles. Les écoles professionnelles et les universités n'ont pas été considérées, car elles ont tendance à être situées dans des villes, qui sont souvent électrifiées par un réseau.

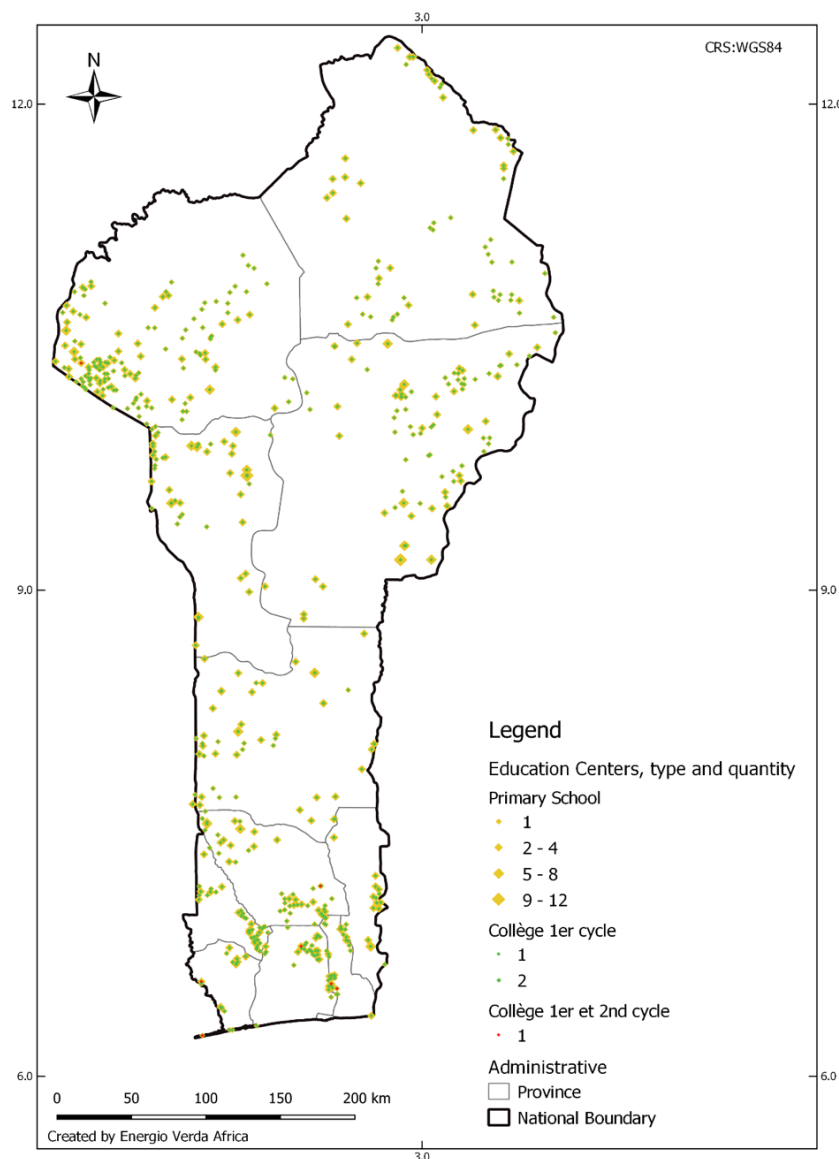
<sup>115</sup> "Photovoltaics for Productive Use Applications: A Catalogue of DC-Appliances," GIZ, (2016): [https://www.sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/GIZ\\_\\_2016\\_\\_Catalogue\\_PV\\_Appliances\\_for\\_Micro\\_Enterprises\\_low.pdf](https://www.sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/GIZ__2016__Catalogue_PV_Appliances_for_Micro_Enterprises_low.pdf)

Tableau 26: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les écoles primaires et secondaires<sup>116</sup>

Type d'installation	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
École primaire	242	121	\$362,625
École secondaire	8	17	\$41,520
<b>Total</b>	<b>250</b>	<b>138</b>	<b>\$404,145</b>

Source: Analyse de l'African Solar Designs

Figure 29: Répartition des écoles primaires et secondaires hors réseau potentiels, 2023<sup>117</sup>



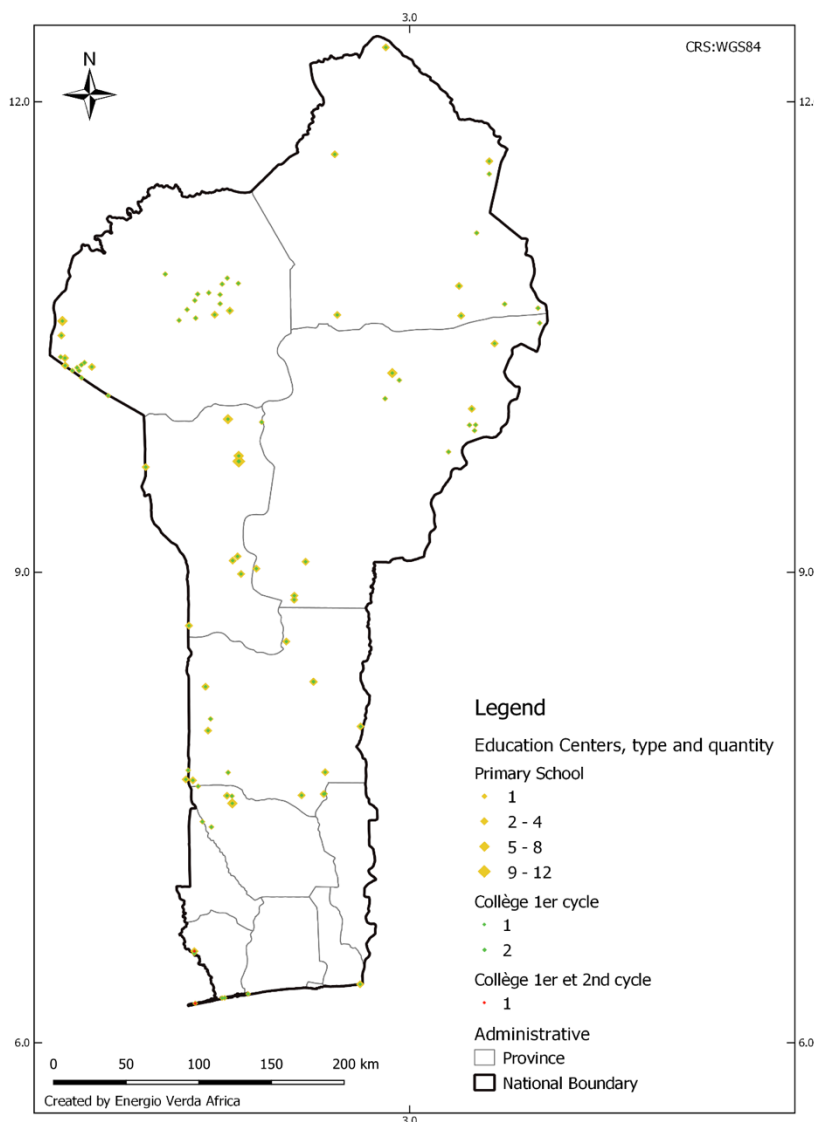
Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

<sup>116</sup> 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.

<sup>117</sup> Affichage des installations identifiées avec une localisation connue (coordonnées données) uniquement; voir l'annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.



Figure 30: Répartition des écoles primaires et secondaires hors réseau potentiels, 2030<sup>118</sup>



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

➤ **Éclairage public**

Tableau 27: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'éclairage public<sup>119</sup>

Secteur	Taille des Systèmes	Hypothèses clés
Éclairage Public	Système Standard (200 W)	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>Chaque centre commercial a été supposé avoir deux points d'éclairage public</li> </ul>

<sup>118</sup> Affichage des installations identifiées avec une localisation connue (coordonnées données) uniquement; voir l'annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

<sup>119</sup> Les chiffres de population utilisés dans cette analyse ont été obtenus à partir: <https://www.citypopulation.de/Bénin.html>

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**.

Tableau 28: Estimation du potentiel du marché au comptant pour l'éclairage public<sup>120</sup>

Réseau d'Éclairage Public	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Éclairage de village (hors éclairage de rue)	107	53	\$160,125

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 Bénin 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 affectations gouvernementales sont généralement faites de façon ponctuelle, selon les besoins et les priorités du ministère et selon que des fonds sont disponibles ou non. L'exploitation, l'entretien et le remplacement des pièces des systèmes énergétiques (p. ex. les batteries et les onduleurs des systèmes solaires) sont généralement la responsabilité de l'établissement et de la collectivité. Les écoles, les cliniques et les autres établissements dotés de génératrices 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 des donateurs pour l'achat, le Fonctionnement et l'entretien (F&E) des systèmes solaires peuvent être limités par des fonds limités 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 la voie 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 du marché de 5 à 10 % des dépenses d'investissement est acceptée comme taux pour l'entretien annuel des systèmes.<sup>121</sup>

Compte tenu des contraintes budgétaires, certains secteurs institutionnels peuvent être prioritaires pour l'électrification solaire par rapport aux 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 de santé avancés. Il peut être plus facile dans ce cas d'obtenir des 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.

<sup>120</sup> 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.

<sup>121</sup> 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 Bénin. 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.

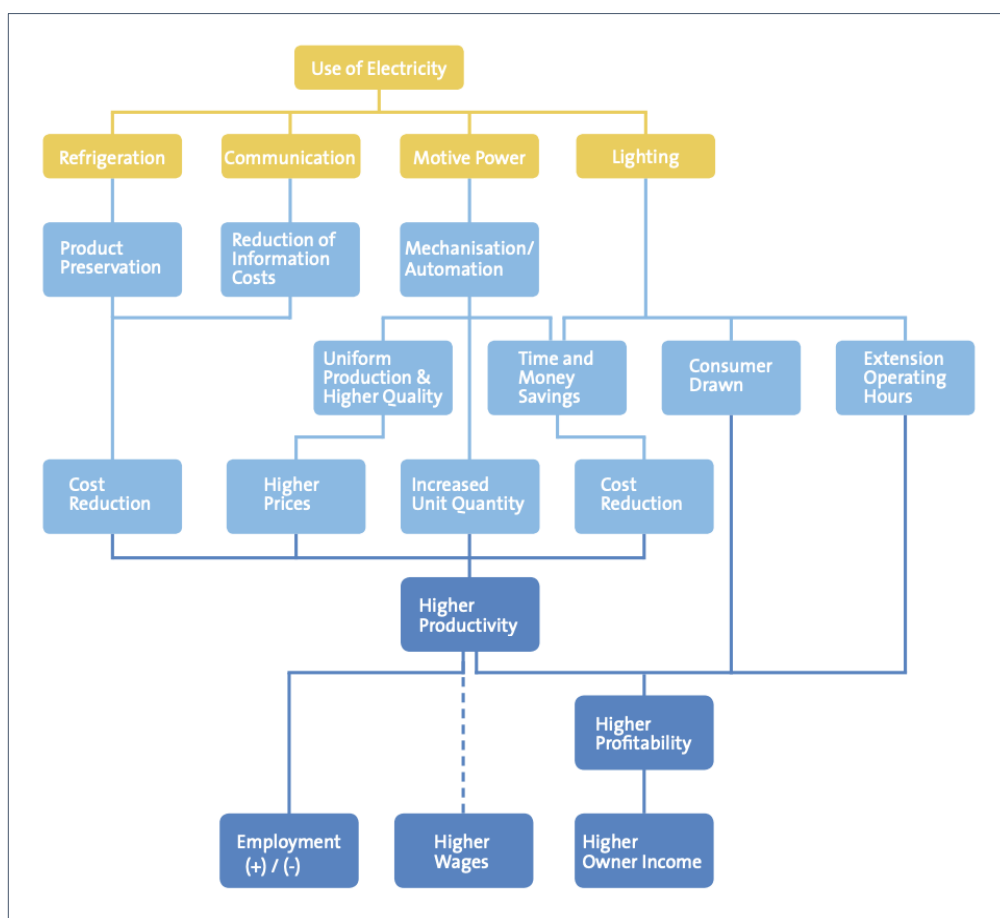
Premièrement, un certain nombre d'utilisations productives ont émergé dans le pays grâce au soutien de diverses institutions telles que le Projet de mécanisme d'énergie renouvelable de la CEDEAO et le Projet de fourniture et de promotion de services d'énergie renouvelable du groupe ASEMI. Le projet a installé une mini-centrale hybride à Igbodja pour répondre aux besoins en énergie des soudeurs, artisans et menuisiers locaux. SNV a lancé une initiative similaire, «Soutenir la pauvreté par la pauvreté», afin de soutenir les micro-entrepreneurs villageois en les dotant des compétences et des outils nécessaires à la gestion d'entreprises rentables vendant des services de recharge téléphonique et des systèmes d'énergie solaire. Les FGD ont également identifié le pompage pour la production agricole et l'irrigation, la mouture, les séchoirs pour l'agroalimentaire, les centres de divertissement et les réfrigérateurs pour la vente de produits frais et de boissons comme applications présentant le plus fort potentiel d'utilisation de l'énergie solaire au Bénin.

Étant donné que l'agriculture contribue pour près de 40% au PIB du Bénin, le gouvernement vise à améliorer la productivité du secteur afin de transformer le pays en un grand exportateur de produits agricoles

d'ici 2025.<sup>122</sup> Près de 70% de la population béninoise pratique l'agriculture de subsistance et dépend du secteur agricole pour l'emploi. Ainsi, la diversification des activités économiques à l'aide des applications solaires serait bénéfique aux objectifs de réduction de la pauvreté du Bénin.

Le secteur des services, qui représente plus de 50% du PIB, est une autre industrie clé de l'économie béninoise. Dans le cadre de son programme d'action «Bénin Révélé», le GoB s'est engagé à faire face au ralentissement des délestages dans le secteur de l'énergie en donnant la priorité à la production moderne d'électricité par la voie des énergies thermiques et renouvelables.<sup>123</sup> Il est important de noter que l'impact de la consommation d'électricité sur les PME dépend de nombreux facteurs externes et internes, notamment l'accès aux marchés, la localisation de l'entreprise, la fourniture d'intrants et la capacité financière. Par conséquent, la mesure dans laquelle les entreprises peuvent se permettre d'investir dans des solutions solaires hors réseau est largement déterminée par les gains de productivité, de rentabilité et d'emploi / salaires générés par l'investissement dans l'appareil hors réseau (**Figure 31**).

Figure 31: Voies menant de l'électricité à la génération de revenus<sup>124</sup>

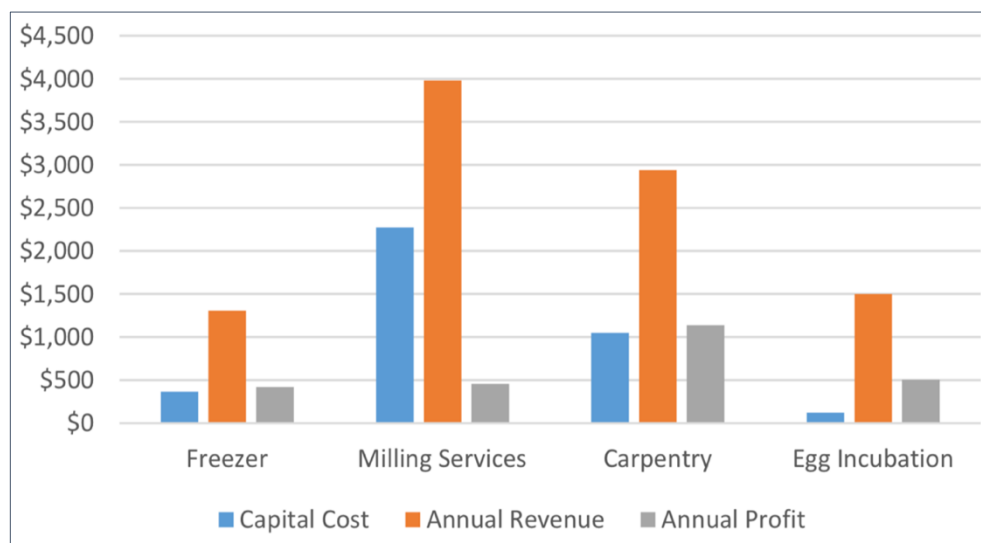


Source: EUEI PDF et GIZ

<sup>122</sup> Bénin Agricultural Situation, Global Agricultural Information Network (GAIN), USAID: [https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Situation\\_Lagos\\_Bénin\\_3-20-2014.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Situation_Lagos_Bénin_3-20-2014.pdf)

<sup>123</sup> "Bénin Revealed," Bénin Government Action Plan (2016-2021): <http://revealingBénin.com/programme-dactions/programme/electricite/>

<sup>124</sup> 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 32: Analyse des coûts, des revenus et des bénéfices pour diverses applications d'utilisation productive hors réseau<sup>125</sup>

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 d'utilisation productive

Application d'Utilisation Productive	Description
1) Applications aux PME pour les entreprises villageoises	Les barbiers 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 / TIC	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

<sup>125</sup> "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](https://sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/productive_use_of_energy_in_african_micro-grids.pdf)

## ➤ Emplacements géographiques

La plupart des activités du secteur PUE auront lieu dans les zones rurales hors réseau au Bénin, en particulier dans les régions du nord du pays. Il s'agit notamment des zones où la pénétration du réseau et la connectivité sont faibles et où les moyens de subsistance agricoles en milieu rural constituent le principal moyen de générer des revenus.

### 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 du marché 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 productive<sup>126</sup>

Secteur de l'Utilisation Productive		Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Applications des PME pour les entreprises villageoises	Microentreprises	692	173	\$432,375
Applications à valeur ajoutée	Irrigation	44,722	5,367	\$29,069,444
	Mouture	323	2,100	\$5,250,099
	Réfrigération	107	587	\$1,467,813
	Sous-total	45,152	8,054	\$35,787,356
Applications de connectivité	Chargement du téléphone	5,669	2,268	\$4,886,476
<b>TOTAL</b>		<b>51,513</b>	<b>10,495</b>	<b>\$41,106,207</b>

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 alimentés à l'énergie solaire peut avoir un impact considérable sur les PME, dont beaucoup auraient autrement recours à des générateurs diesel pour alimenter leurs entreprises. Près de 33% des PME des marchés émergents utilisent des générateurs à combustible fossile pour lutter contre l'insécurité énergétique.<sup>127</sup> Pour les pays de la CEDEAO, la production d'électricité indépendante via des générateurs à combustible fossile est particulièrement répandue. L'approvisionnement en électricité des entreprises béninoises s'est considérablement dégradé au cours de la dernière décennie. En 2016, les entreprises ont connu environ 28 pannes d'électricité par mois, soit cinq fois plus que depuis 2009.<sup>128</sup> Cette détérioration de l'alimentation électrique a entraîné des pertes de ventes (8%) et une augmentation du pourcentage d'entreprises utilisant des générateurs - une étude de la Banque mondiale a révélé que 18% plus d'entreprises possédaient ou partageaient un générateur en 2016 par rapport à 2009 (**Figure 33**).<sup>129</sup> En

<sup>126</sup> 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.

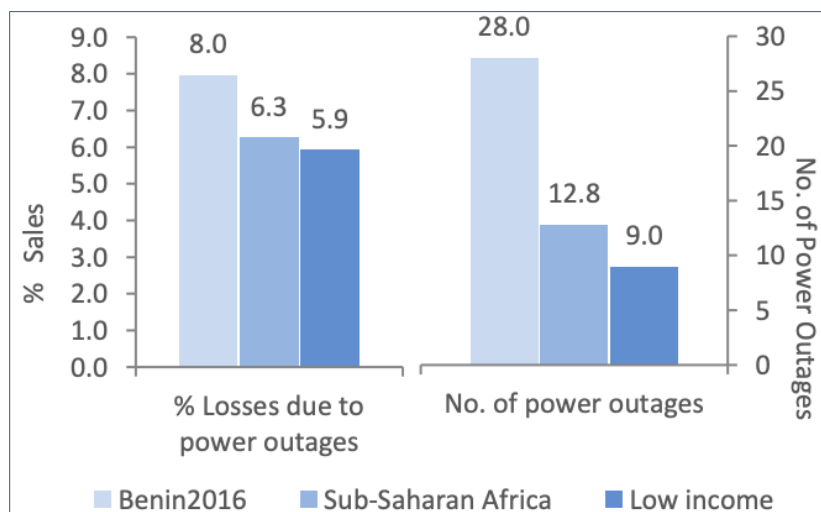
<sup>127</sup> Foster, V., and Steinbuks, J., "Paying the Price for Unreliable Power Supplies: In-House Generation of Electricity by Firms in Africa," World Bank Policy Research Working Paper, (2009): <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/4116>

<sup>128</sup> "Power outages in firms in a typical month (number) – Africa," IndexMundi, <https://www.indexmundi.com/facts/indicators/ic.elc.outg/map/africa>

<sup>129</sup> "Enterprise Surveys, Bénin Country Highlights," World Bank (2016): <http://documents.worldbank.org/curated/en/775631533619836955/pdf/129264-WP-PBULIC-Bénin-2016.pdf>

réponse, le GoB et des initiatives dirigées par des donateurs, telles que le Bénin Compact de la Millennium Challenge Corporation, s'attaquent au problème du manque de fiabilité de l'électricité pour les entreprises.

Figure 33: Pourcentage de ventes perdues en raison de pannes de courant au Bénin<sup>130</sup>



Source: Banque Mondiale

Bien que 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 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.

Avec 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 solaire largement commercialisés sont plus centralement liés à la génération de revenus par les PME. Les investissements dans tels appareils hors réseau et dans les milieux à faible revenu sont plus probable 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 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 probable, 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 révélé que les tailleurs bénéficient constamment de l'accès à l'électricité.<sup>131</sup>

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

<sup>130</sup> Ibid.

<sup>131</sup> 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](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)



viande, de boissons, de divertissement et de recharge téléphonique. Le calcul du marché estimatif 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 du marché est donc destinée à servir comme référence pour les recherches futures, car une analyse plus robuste serait nécessaire pour évaluer la demande 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 432 375USD (**Tableau 31**).

Tableau 31: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les PME - Barbiers et tailleurs<sup>132</sup>

Nombre de PME ayant un accès limité au financement <sup>133</sup>	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
3,459	692	173	\$432,375

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 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.

La production de glace et la réfrigération pour les marchés de poisson, la transformation solaire de céréales et de céréales, l'irrigation, la production de jus de fruits et d'huiles alimentaires sont des applications de l'énergie solaire hors réseau qui revêtent une grande importance pour la chaîne de valeur agricole béninoise. En outre, le coton est une culture de rente importante au Bénin et est souvent cultivé par les petits exploitants agricoles du nord du pays. Près de 60% des agriculteurs du département de Borgou, 37% de ceux de l'Atacora et 64% de ceux du département central de Zou cultivent du coton, qui est ensuite vendu à des usines d'égrenage qui le transforment en coton ou en sous-produits tels que graine de coton, gâteau et huile.<sup>134</sup> La chaîne de valeur du coton du Bénin n'est pas directement prise en compte dans cette analyse; la production de coton est plutôt intégrée dans l'évaluation de la taille du marché de l'irrigation au Bénin.

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.

<sup>132</sup> 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.

<sup>133</sup> "MSME Finance Gap," SME Finance Forum: <https://www.smefinanceforum.org/data-sites/msme-finance-gap>

<sup>134</sup> "Bénin Agricultural Situation, Global Agricultural Information Network (GAIN)," USAID, (2014): [https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Situation\\_Lagos\\_Bénin\\_3-20-2014.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Situation_Lagos_Bénin_3-20-2014.pdf)

Irrigation solaire:

Il a été supposé que pour les applications à valeur ajoutée des systèmes d'irrigation solaire, des systèmes d'irrigation goutte à goutte alimentés par des pompes submersibles ou de surface seraient utilisés. Au Bénin, diverses institutions donatrices du secteur public ont apporté un soutien substantiel, tout récemment le Millennium Challenge Corporation, à la promotion de l'accès aux OGS pour PUE au Bénin.<sup>135</sup> Par conséquent, l'approche du dimensionnement du marché pour l'irrigation au goutte-à-goutte à énergie solaire menée dans cette analyse, qui met l'accent sur les approches pilotées par le secteur privé pour aider les petits exploitants agricoles, n'est pas une approche réalisable pour les défis divers et à grande échelle de l'irrigation auxquels le pays est confronté.

La puissance en watts des systèmes de pompage solaire examinés variait en fonction de la superficie des terres irriguées, de la profondeur d'eau prélevée et de la qualité du sol et des cultures, entre autres facteurs.<sup>136</sup> Les données SIG montrent que l'accès aux eaux de surface n'est pas un facteur déterminant du coût des systèmes d'irrigation solaire applicables, car la plupart des zones de peuplement agricoles du Bénin sont proches des eaux de surface ou des sources d'eau relativement extractibles (**Figure 34**).

Il est important de noter que très peu de terres au Bénin sont enregistrées et que la plupart sont gérées de manière coutumière locale.<sup>137</sup> Cela crée par conséquent une incertitude qui freine les investissements dans la production agricole, limite l'accès au financement pour les propriétaires fonciers et, plus généralement, limite la croissance économique.<sup>138</sup>

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 32** 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 Bénin, qui a une valeur estimée de 29 millions USD (voir **Annexe 2** pour plus de détails).

**Tableau 32: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Irrigation**

Nombre estimé de petites exploitations agricoles adaptées au pompage à l'OGS pour l'irrigation	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
268,333	44,722	5,367	\$29,069,444

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

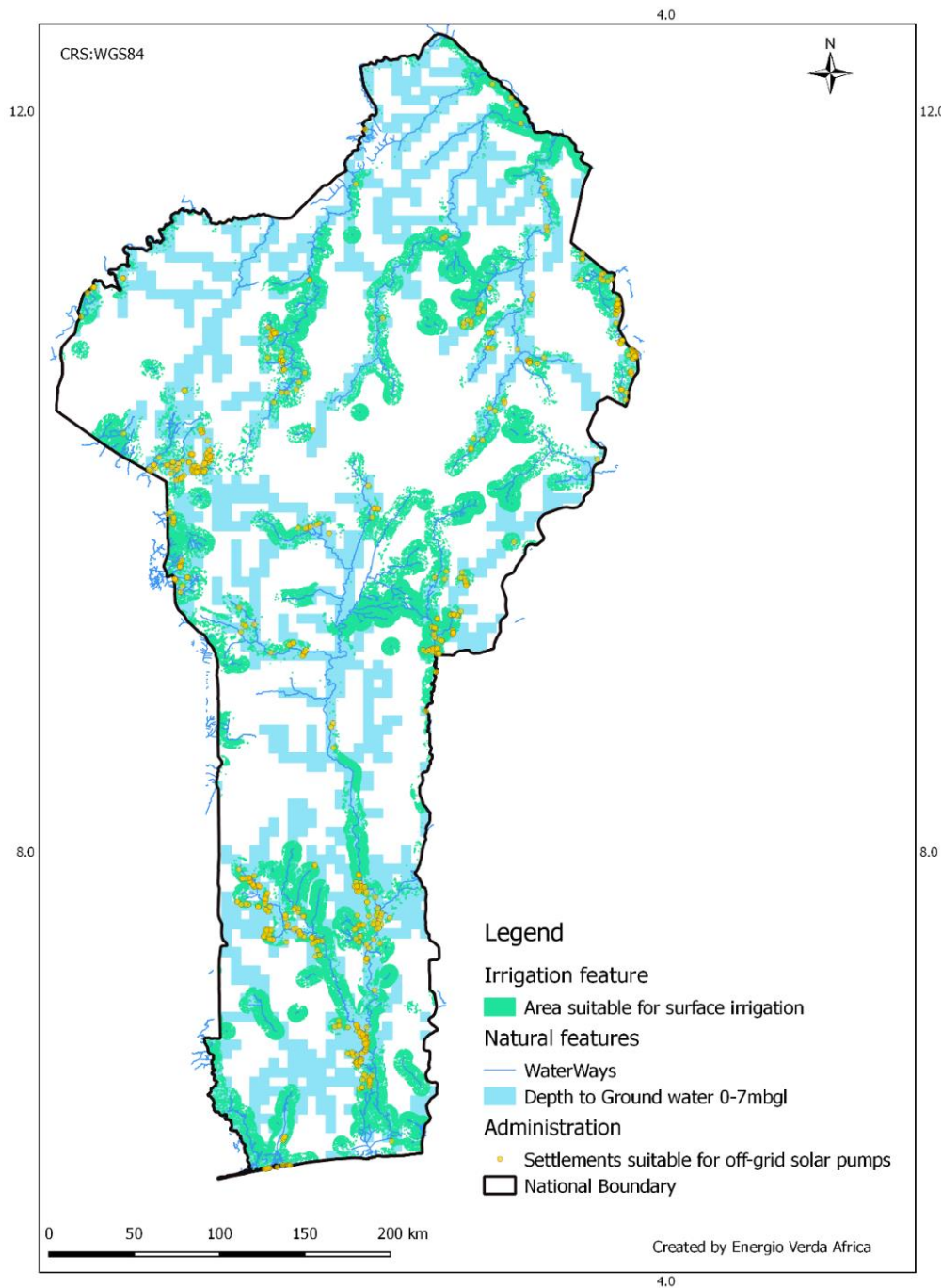
<sup>135</sup> "Bénin, Off-grid Clean Energy Facility," Millennium Challenge Corporation, <https://ocef.bj/en/>

<sup>136</sup> See GIZ Powering Agriculture Toolbox on Solar Powered Irrigation Systems: [https://energypedia.info/wiki/Toolbox\\_on\\_SPIS](https://energypedia.info/wiki/Toolbox_on_SPIS)

<sup>137</sup> "Bénin, Food Security and Land Governance Sheet," <http://www.landgovernance.org/system/files/Bénin%20Factsheet%20-%202012.pdf>

<sup>138</sup> "Bénin Access to Land Project," Millennium Challenge Corporation: <https://www.mcc.gov/blog/entry/blog-020714-land-titles-and>

Figure 34: Zones adaptées à l'irrigation de surface et aux localités identifiées adaptées aux pompes solaires hors réseau<sup>139</sup>



Source: British Geological Survey, Bureau of Statistics; ESA Climate Change Initiative; Humanitarian Data Exchange (HDX); Analyse de l'Énergie Verda Africa

<sup>139</sup> NB: mbgl = meters below ground level (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>; Settlements provided by the Humanitarian Data Exchange (HDX)

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 décortilage ou la mouture. Les communautés hors réseau utilisent de l'équipement de mouture du maïs ou du riz qui est généralement alimenté par des génératrices diesel. Des discussions avec des groupes communautaires hors réseau ont révélé que, même si un bon nombre d'entre eux sont conscients des économies à long terme associées aux usines solaire, le coût initial de l'achat d'équipement était considéré comme trop élevé.

Le **Tableau 33** présente le potentiel annualisé estimatif du marché de l'énergie solaire hors réseau pour les applications de minoterie solaire à valeur ajoutée des petits exploitants au Bénin, dont la valeur au comptant est estimée à 5,2 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 - Mouture<sup>140</sup>

Nombre estimé de moulins alimentés à l'énergie solaire	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
6,462	323	2,100	\$5,250,099

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 34** présente le potentiel annualisé estimé du marché de l'énergie solaire hors réseau pour les applications de réfrigération solaire à valeur ajoutée pour les petits exploitants au Bénin, dont la valeur de rachat est estimée à 1,4 millions USD (voir l'**annexe 2** pour plus de détails).

Tableau 34: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Réfrigération<sup>141</sup>

Centres commerciaux hors réseau	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
2,135	107	587	\$1,467,813

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.

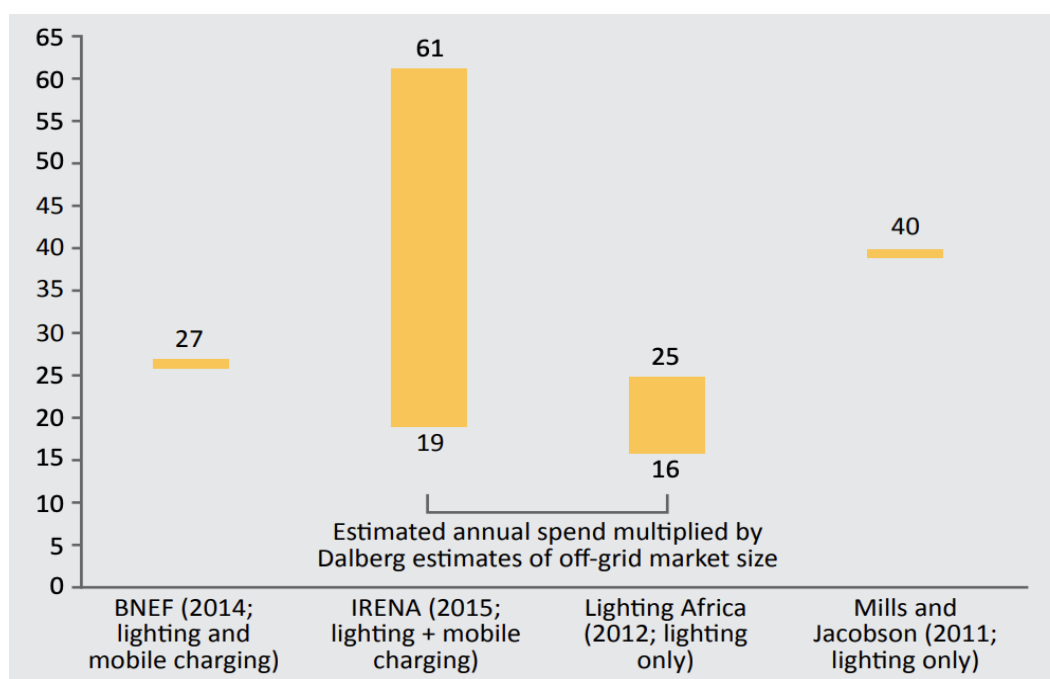
<sup>140</sup> Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

<sup>141</sup> 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.

### ➤ 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, tandis que les ménages consacrent une part importante de leurs revenus à l'éclairage et à la recharge de leur téléphone (**Figure 35**). 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.

Figure 35: Estimation des dépenses annuelles hors réseau des ménages pour l'éclairage et la recharge des téléphones portables<sup>142</sup>



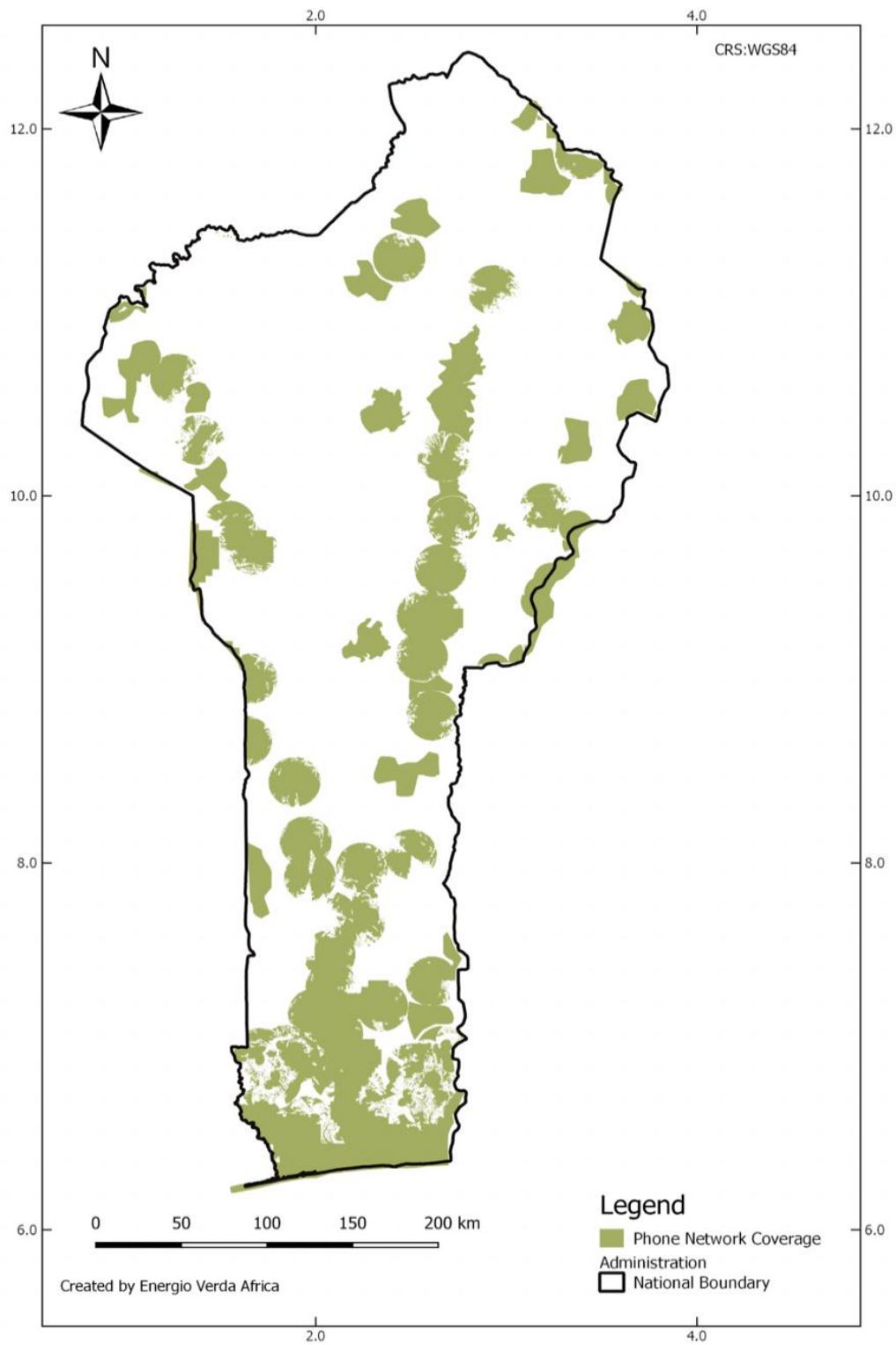
Chiffres en milliards d'USD

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

La **Figure 36** montre la couverture géographique relativement large des signaux cellulaires dans la région. La connectivité cellulaire est essentielle pour les marchés solaire 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 15**).

<sup>142</sup> "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](https://www.lightingafrica.org/wp-content/uploads/2018/02/2018_Off_Grid_Solar_Market_Trends_Report_Full.pdf)

Figure 36: Couverture géographique du réseau de téléphonie mobile<sup>143</sup>



Source: GSMA

<sup>143</sup> Voir l'annexe 2 pour plus de détails



L'analyse du marché potentiel de la recharge des téléphones solaires 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 OGS. Le **Tableau 35** présente le potentiel du marché au comptant annualisé estimé pour les entreprises de recharge de téléphones mobiles solaires hors réseau au Bénin, dont la valeur au comptant est estimée à 4,8 millions USD (voir l'**Annexe 2** pour plus de détails).

**Tableau 35: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les entreprises de recharge de téléphone mobile<sup>144</sup>**

Abonnés mobiles <sup>145</sup>	Population rurale (%) <sup>146</sup>	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
5,100,000	56%	5,669	2,268	\$4,886,476

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 au Bénin un important marché au comptant de l'énergie solaire hors réseau pour les applications productives. Toutefois, il faut faire plus de recherche dans chaque segment pour mieux comprendre l'abordabilité des appareils et de l'équipement OGS en fonction de la capacité et de la volonté de payer ainsi que des autres facteurs comme l'accès au financement et, si les dépenses liées à l'équipement sont justifiables compte tenu 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 des appareils solaires justifierait les dépenses pour l'équipement - bien que, comme mentionné, la productivité agricole dépend également sur des autres facteurs environnementaux et commerciaux spécifiques à chaque pays. Les systèmes d'irrigation solaire peuvent nécessiter une solution financée pour être des investissements rentables pour les agriculteurs, car leur 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'abordabilité des secteurs analysés (chargements du téléphone, coiffeurs et couture). La fourniture des kits solaires par la voie des programmes de microcrédit subventionnés peut mener à des utilisations productives et augmenter les revenus des ménages.

Les discussions de groupe ont donné des informations supplémentaires sur le secteur PUE solaire hors réseau du point de vue du consommateur :

- Il est nécessaire de promouvoir la sensibilisation en augmentant la disponibilité des solutions solaires hors réseau et en soulignant les succès obtenus dans l'utilisation de l'énergie solaire afin que les communautés, ainsi que les banques, puissent investir et soutenir le secteur. Une solution potentielle pour augmenter cet effort pourrait être obtenue en subventionnant les coûts initiaux.
- Il est reconnu que la promotion d'un environnement réglementaire favorable encouragera les investissements du secteur privé. Cela pourrait être réalisé grâce à des exonérations de taxes et de douanes sur ces appareils.
- En outre, la plupart des entreprises ne peuvent pas se permettre le coût initial des solutions solaires. Une solution potentielle à ce problème pourrait consister de mettre en œuvre des systèmes de

<sup>144</sup> 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.

<sup>145</sup> "The Mobile Economy: Sub-Saharan Africa," GSMA, (2017):

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

<sup>146</sup> World Bank: Rural Population (% of total population) <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>



consignation pour permettre aux distributeurs de mieux faire participer les détaillants des appareils solaires et des systèmes d'énergie.

- Malgré les interventions du public et des donateurs visant à réduire les contraintes financières, les entreprises des zones rurales ont toujours du mal à trouver des solutions de financement. C'est particulièrement le cas pour les agriculteurs qui ont investi dans la minoterie ou le séchage solaire, mais n'ont pas mis en place des systèmes d'irrigation leur permettant de récolter leurs cultures toute l'année.
- La fiabilité et la qualité des appareils alimentés par l'énergie solaire suscitent également un grand scepticisme. Par conséquent, il conviendrait de déployer davantage des efforts pour sensibiliser le public aux produits solaires et définir des normes appropriées.

## 2.4 Chaîne d'approvisionnement

Cette section examine la chaîne d'approvisionnement d'énergie solaire hors réseau au Bénin, notamment un aperçu des principaux acteurs, des produits et services solaires, des modèles commerciaux et des volumes de vente. 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 des recherches documentaires, des entretiens avec des responsables locaux et des parties prenantes de l'industrie, des groupes de discussion et des enquêtes auprès des entreprises solaires internationales et locales (voir l'**annexe 2** pour plus de détails). Le système de niveaux utilisé pour classer les entreprises solaires dans cette section est décrit dans le **Tableau 36**.

Tableau 36: Classification par niveau des entreprises du secteur solaire

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

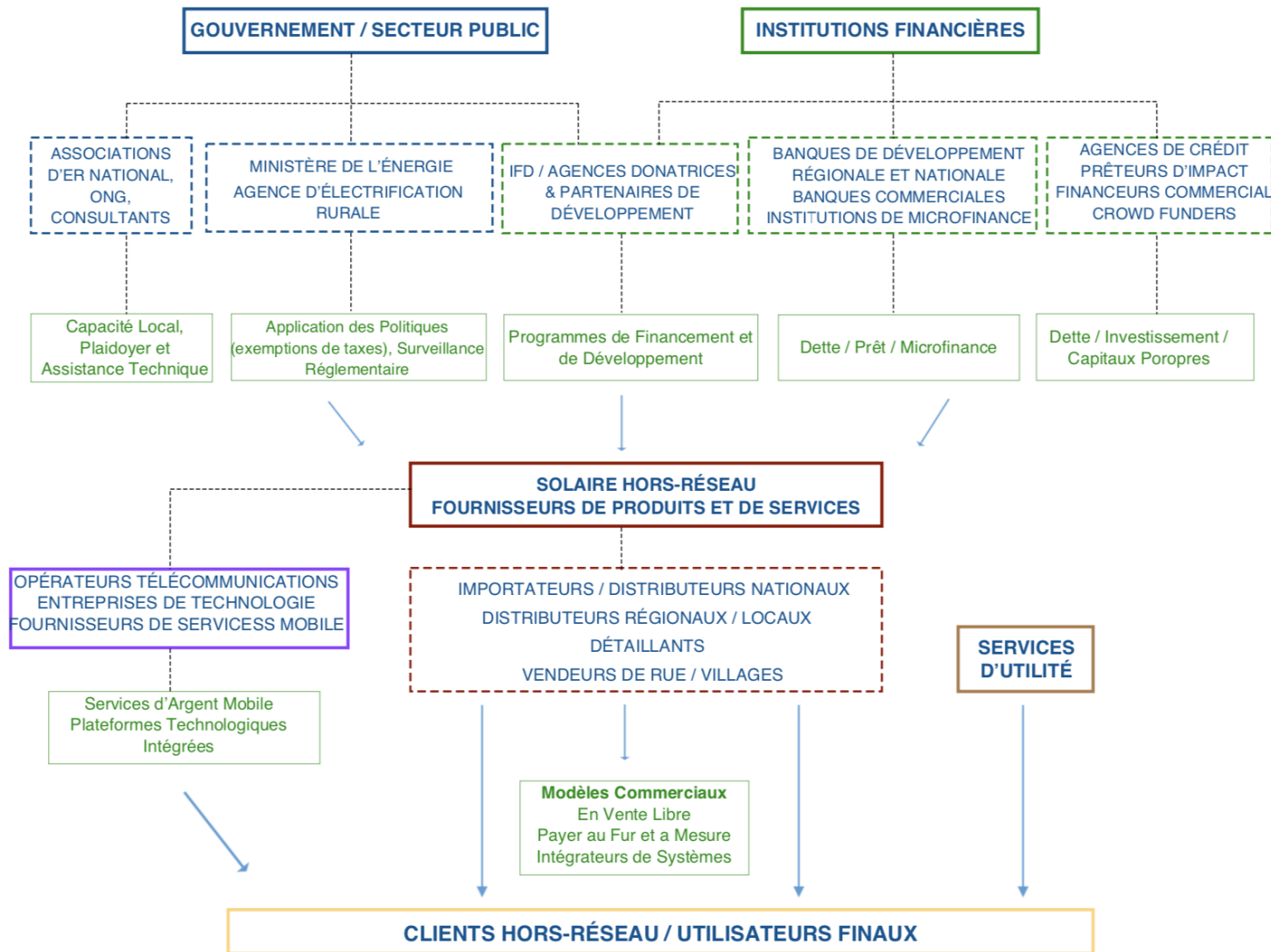
Source: Le Centre pour les Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO

### 2.4.1 Aperçu du marché commercial des équipements solaires PV

La chaîne d'approvisionnement de l'énergie solaire hors réseau au Bénin est composée d'un large éventail de parties prenantes - importateurs, distributeurs, grossistes, détaillants, ONG et utilisateurs finaux (**Figure 37**). Le Bénin est un marché solaire de petite taille mais en croissance rapide, car l'environnement général du pays et les opportunités qui s'offrent aux entreprises solaires s'améliorent (**Figure 12**). Les entreprises présentes sur le marché proposent une variété de produits et de systèmes solaires (des secteurs formel et informel) et, comme on le verra plus en détail ci-dessous, un certain nombre de modèles commerciaux sont utilisés. Les ménages ruraux constituent le principal marché des produits d'éclairage hors réseau dans le pays, alors que la demande des produits d'éclairage et des appareils électroménagers augmente. Les ménages urbains, électrifiés et non électrifiés, constituent également un marché de consommation clé, dans la mesure où ils peuvent avoir une plus grande capacité d'achat des produits et systèmes OGS. En outre, malgré le niveau élevé de connectivité au réseau dans les zones urbaines, l'alimentation en électricité n'est souvent pas suffisante, continue l ou fiable (**Figure 3**), ce qui favorise une utilisation accrue des équipements solaires photovoltaïques par ce segment de consommateurs.

Le principal modèle commercial utilisé par les entreprises solaires locales est la vente au comptant / en vente libre, tandis que quelques entreprises ont commencé à utiliser les ventes par répartition. Bien que les grandes entreprises vendant des produits certifiés jouent un rôle central sur le marché, le secteur informel reste un facteur clé. Des enquêtes menées auprès des acteurs industriels locaux et des groupes de discussion ont révélé la nécessité d'un cadre réglementaire clair pour inciter le secteur privé à prendre des mesures appropriées et pour lutter contre la vente généralisée des produits non certifiés de qualité médiocre, qui freine le développement du marché des OGS du pays.

Figure 37: 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.

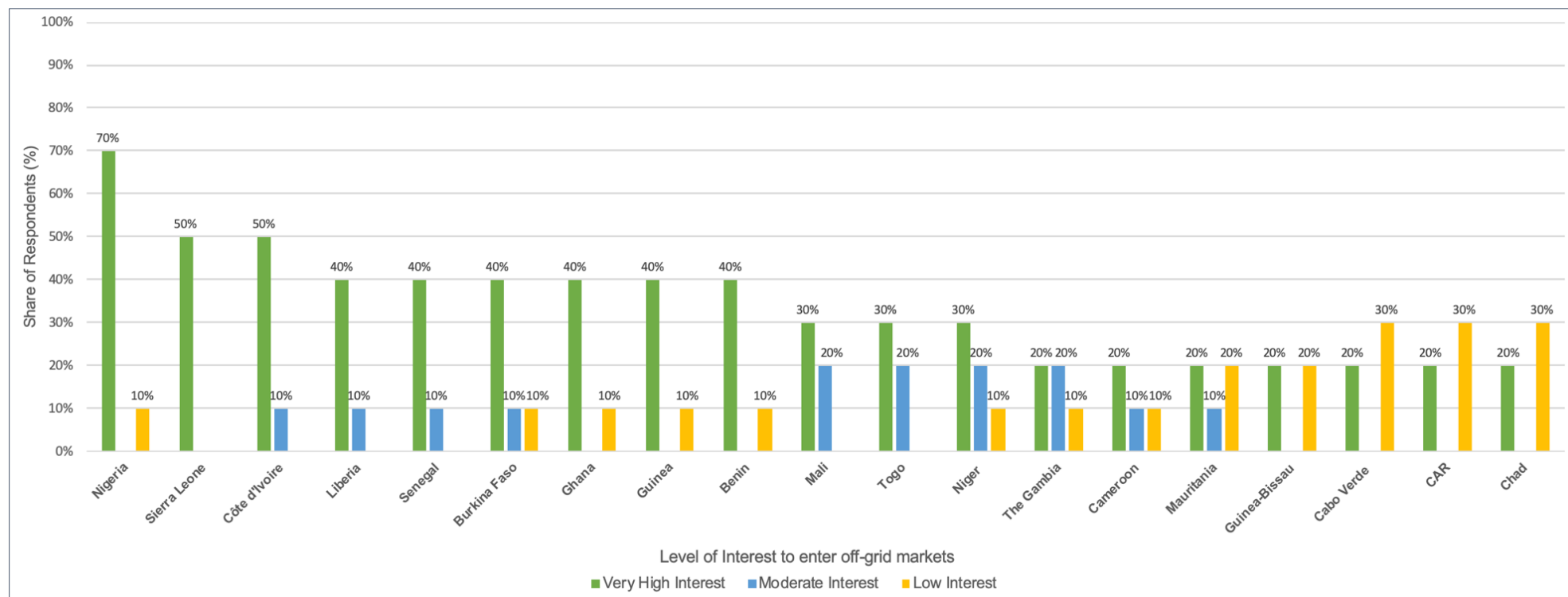
L'entrée sur le marché africain a commencé en Afrique de l'Est pour la majorité des entreprises leaders, une tendance qui peut être attribuée aux progrès des systèmes mobiles de transfert d'argent tels que M-Pesa qui ont facilité le modèle commercial hors réseau de PAYG. Alors que le marché de l'Afrique 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.<sup>147</sup>

La **Figure 38** 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.

<sup>147</sup> "Insights from Interviews with Off-Grid Energy Companies," ECREEE, (June 2018).

Figure 38: Niveau d'intérêt des principaux fournisseurs pour les marchés hors réseau d'Afrique de l'Ouest et du Sahel<sup>148</sup>



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

<sup>148</sup> 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 Bénin

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 près de 40 entreprises opérant dans le secteur de l'énergie solaire au Bénin, proposant une large gamme de produits et services aux consommateurs du 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 solaires opérant au Bénin étaient des entreprises de niveau 1, avec seulement trois entreprises identifiées comme étant des entreprises de niveau 2, aucune ayant atteint le niveau 3.

Les groupes de discussion et les entretiens avec les parties prenantes ont permis d'identifier plusieurs entreprises expérimentées, notamment le représentant du fabricant ARESS, l'ASEMI, le grossiste et détaillant, et le détaillant Jesuton. Ces compagnies offrent une large gamme de services, notamment la conception, l'installation et l'exploitation et la maintenance après la vente. Alors que quelques entreprises sont des représentants de fabricants (ARESS, Ismast, Soconeme et Mise), les grandes entreprises sont généralement à la fois des grossistes et des détaillants (Ex. Enerdas, Asemi, le groupe Atiwib, Bio Solar Énergie Plus) ou uniquement des détaillants (Benergies). Il y a actuellement aucun fabricant solaire dans le pays et la plupart des produits sont importés de Chine.

Bien qu'il n'existe pas de société de niveau 3 au Bénin, les groupes de discussion et les entretiens avec les parties prenantes ont permis d'identifier plusieurs sociétés ayant noué des partenariats clés avec des marques et des fournisseurs mondiaux et proposant une large gamme de produits et services. Ego Services, Ismast Energy et Cetra sont les principaux distributeurs de produits pico solaires dans le pays, tandis qu'ARESS, ASEMI, Enerdas et Soconeme sont les principaux distributeurs de systèmes solaires domestiques. La plupart des entreprises locales restantes sont des entreprises de niveau 1 qui proposent généralement des produits de systèmes domiciliaires pico solaires et / ou solaires aux ménages et aux utilisateurs institutionnels/sociaux. Bio Solar Energy Plus et Enerdas sont les deux seules entreprises à proposer des systèmes plug and play à leurs clients.

La plupart des entreprises locales interrogées achètent leurs produits directement auprès des fabricants situés à l'extérieur du pays et agissent en tant que représentants locaux de leurs produits et de leurs marques, ou auprès d'autres distributeurs locaux ou régionaux. Ces sociétés sont principalement autofinancées, à l'exception de quelques-unes qui ont également accès à un financement bancaire. Des sources de financement externes sont à la disposition des clients (par exemple, par la voie de prêts d'IMF). Ces sociétés offrent également généralement des services d'installation et d'F&E pour les produits qu'elles vendent aux clients, y compris des réparations sous garantie.

#### ➤ **Volumes et revenus des ventes**

Les participants aux groupes de discussion ont indiqué qu'il était difficile d'évaluer la taille du marché actuel en raison du manque de normalisation des prix d'une entreprise à l'autre et du manque de données statistiques fiables. De plus, lors des enquêtes et des groupes de discussion, les entreprises étaient réticentes à partager des données confidentielles sur les volumes de ventes et les parts de marché. Les acteurs locaux du secteur ont décrit le marché comme présentant un volume de ventes important réparti entre des centaines d'installations plus grandes (> 1 kW) et des dizaines de milliers de ventes de produits de consommation et une activité de marché des systèmes institutionnels.

À l'aide des rapports publiés par GOGLA, certaines informations de base du marché sont présentées dans les **Tableaux 37 et 38**. Il est important de noter que ces données ne comprennent que les chiffres des entreprises affiliées à GOGLA et des ventes de produits certifiés et n'est donc pas pleinement représentatif de l'activité du marché de l'énergie solaire hors réseau au Bénin.

**Tableau 37: Volume total des ventes et revenus monétaires des systèmes autonomes au Bénin, 2016-2017<sup>149</sup>**

Volume des ventes / revenu	2016	2017	Total
<b>Volume total de produits vendus (unités)</b>			
Volume total des produits vendus	175,434	15,949	<b>191,383</b>
Pico Solar	149,119	14,992	<b>164,111</b>
SHS	26,315	957	<b>27,272</b>
<b>Total des produits des ventes au comptant (USD)</b>			
Volume total des produits vendus	\$1,507,935	\$544,195	<b>\$2,052,130</b>
Pico Solar	\$1,447,935	\$468,008	<b>\$1,915,943</b>
SHS	\$60,317	\$76,187	<b>\$136,504</b>

Produits solaires Pico classés comme 0-10W

Produits SHS classés comme >10W

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

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

**Tableau 38: Chiffre d'affaires et volume des ventes en espèces et PAYG pour les produits pico solaire, S1 2018<sup>150</sup>**

Volume des ventes / Chiffre d'affaires	Comptant	Part (%)	PAYG	part (%)	Total
<b>Volume total des ventes Bénin</b>	<b>5,733</b>	<b>100%</b>	pas de données	-	<b>5,733</b>
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	3%	-	no data	-	2%
<b>Total Chiffre d'affaires Bénin</b>	<b>\$372,935</b>	<b>100%</b>	pas de données	-	<b>\$372,935</b>
Volume total des ventes en Afrique de l'Ouest	\$14,972,591	50%	\$15,008,999	50%	\$29,981,590
% du volume total des ventes en Afrique de l'Ouest	2.5%	-	pas de données	-	1.2%

NB: S1 = Premier semestre

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

<sup>149</sup> "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](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](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/recourse\\_docs/final\\_sales-and-impact-report\\_h22016\\_full\\_public.pdf](https://www.gogla.org/sites/default/files/recourse_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/recourse\\_docs/global\\_off-grid\\_solar\\_market\\_report\\_jan-june\\_2016\\_public.pdf](https://www.gogla.org/sites/default/files/recourse_docs/global_off-grid_solar_market_report_jan-june_2016_public.pdf)

<sup>150</sup> "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](https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/global_off-grid_solar_market_report_h1_2018-opt.pdf)



- **En 2016-2017, 191.383 unités ont été vendues** au Bénin pour un chiffre d'affaires total de plus de 2 millions USD. Le Bénin a enregistré le troisième plus gros volume de ventes (après le Nigeria et le Burkina Faso) et le sixième chiffre d'affaires le plus élevé (après le Nigeria, le Burkina Faso, la Guinée, le Ghana et le Mali) en Afrique de l'Ouest au cours de cette période.
  - **Les chiffres des ventes restent volatils**, le Bénin étant toujours un marché solaire naissant hors réseau. Au premier semestre 2018, le volume des ventes a chuté de 64% par rapport au premier semestre 2017, reflétant la nature dynamique du marché. Avec 5.733 unités vendues au premier semestre 2018, le volume des ventes du Bénin était supérieur à celui du Togo (4.505 unités) et du Niger (3.955 unités) pour cette période. Cela peut être attribué en partie à l'utilisation relativement faible du modèle d'entreprise par répartition, qui n'a jusqu'à présent été adopté que par quelques entreprises.
  - **Les produits Pico PV représentent la grande majorité** des produits vendus. Sur la base des données de ventes régionales sur les catégories de produits, les produits solaires pico ont représenté 76% du volume des ventes et 89% du total des ventes en espèces au premier semestre 2018 au Bénin.
- **Principaux produits et composants solaires**

Le **Tableau 39** liste les marques de produits et composants solaires courants au Bénin. La liste ne comprend pas les marques non certifiées qui sont également courantes sur le marché gris du pays.<sup>151</sup>

Tableau 39: Produits et composants solaires hors réseau au Bénin

Systèmes	Entreprises
Distributeurs de lanternes solaires Pico	Ego Services, Ismast Energy, Cetra
Distributeurs à module unique	Ibig, ARESS
Distributeurs de systèmes multi-modules	Enerdas, Ibig, ARESS, Soconeme, Asemi Group
Très grand fournisseur de système	Enerdas, ARESS, Asemi Group
Produits / Composants	Marques
Lanternes solaires Pico	GLP (USA/Chine), Yingli Solar (China)
Modules solaires	BP Solar (France), Jinco QXPV (China), ET Tino (Canada), Suntech (Chine), Hoppeck (Allemagne)
Inverseurs	Kisae (USA), Steca (Allemagne), Victron/Steca (France, Chine), SMA (France)
Batteries au plomb	Ritar, North Star (USA), OutDo (Chine), Victron (Hollande), Victron (Allemagne)
Pompes d'eau solaires	Grundfos Pump, Lorentz Pump
Divers (Modules PV, contrôleurs (PWM et MPPT), batteries (VRLA-GEL, VRLA-AGM, électrolyte liquide), onduleurs, climatiseurs solaires, pompes, etc.	Sun King, Victron, Steca, Schneider, SMA, Hoppecke, GACIA, Safepower, SuKam, Luminous, Solar BP, Sharp, Jinko Solar, My Home, Grundfos Pump, Lorentz Pump

Source: Entrevues avec les intervenants

<sup>151</sup> Dans ce contexte, le «marché gris» fait référence à des produits non certifiés par Lighting Global ou IEC, qui sont généralement vendus de gré à gré à des prix avantageux. Certains produits du marché gris sont des produits de contrefaçon ou des répliques de produits certifiés qui cèdent le marché aux produits certifiés.

### ➤ Prix du marché

Le **Tableau 40** présente les prix moyens des systèmes et composants hors réseau sur le marché solaire béninois.

Tableau 40: Estimation des prix des systèmes et composants solaires au Bénin

Système / composant hors réseau	Fourchette de prix (USD / par unité)
Pico solaire et Plug and Play (10 Wp)	\$22-\$100
SHS (petit, 35WP-12Wp)	\$35-\$100
SHS (moyen)	\$700-\$1,200
SHS (grand, >600Wp)	>\$2,000
Module solaire (150 Wp - 250 Wp)	\$100-\$244
Onduleur (180 Wp - 15,000 Wp)	\$100-\$6,000
Batterie au plomb (150 Ah - 1,520 Ah)	\$23-\$2,000

Source: Entrevues avec les intervenants

### ➤ Processus de dédouanement des importations

L'agence d'électrification rurale (ABERME) est le principal organisme gouvernemental impliqué dans l'importation des produits solaires dans le pays. Au Bénin, chaque type de produits solaires hors réseau commandés par ABERME est exonéré des droits d'importation. Pour les autres produits, seuls les panneaux solaires sont libres d'impôt, alors que les autres produits et composants sont taxés à 8%. Il faut environ 75 jours ouvrables aux importateurs pour importer des produits solaires au Bénin, soit environ 45 jours ouvrables pour le fret (temps nécessaire au matériel pour arriver dans le pays) et environ un mois supplémentaire pour le dédouanement. Les normes GOGLA et Lighting Africa sont appliquées dans le pays, mais uniquement pour certains produits importés dans le cadre de programmes spécifiques financés par le gouvernement ou par des donateurs (par exemple, GIZ et SNV). Sinon, il n'est pas obligatoire de respecter les normes GOGLA et Lighting au niveau national. À ce jour, aucune agence est chargée de rendre le processus de normalisation plus efficace au niveau national.

#### 2.4.4 Aperçu des modèles économiques

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

Au Bénin, les sociétés solaires se sont historiquement développées en tant qu'entreprises intégrées verticalement, basées sur la conception interne des systèmes solaires, la sous-traitance de la fabrication et des partenariats avec des marques internationales. Environ deux tiers des entreprises interrogées sont en activité depuis plus de cinq ans et sont des acteurs locaux bien établis, tandis que la plupart des entreprises interrogées restantes opèrent dans le secteur d'énergie solaire depuis moins de trois ans. La plupart des entreprises continuent à vendre une large gamme de produits à tous les segments du marché; leurs clients les plus importants sont les grands groupes institutionnels tels que les ONG et les établissements de santé publics ou les grands clients à revenu élevé. Les participants aux groupes de discussion ont estimé que les ménages constituaient la majorité des ventes d'énergie solaire hors réseau installée (environ 60%), suivis des PME (35%) et des utilisateurs institutionnels (5%). Le modèle commercial principal est celui des ventes au comptant / en vente libre, car seul un petit nombre d'entreprises ont commencé à utiliser le système de répartition pour cibler les ménages à faible revenu et atteindre la base des utilisateurs pyramidaux du marché.

➤ **Modèles économiques**

Il existe quatre principaux modèles commerciaux utilisés dans le marché (**Tableau 41**), bien qu'en réalité les entreprises du secteur solaire utilisent un certain nombre de modèles commerciaux pour attirer une clientèle variée:

- **Les ventes au comptant** incluent les détaillants formels et informels. De nombreux commerçants proposent simplement des produits solaires en vente au comptoir. Les entreprises solaires du secteur formel stockent également des modules, des batteries et une balance de système et les proposent en vente libre aux bricoleurs et aux agents.
- **Les intégrateurs des systèmes** gèrent des grands systèmes et projets. Ils conçoivent, acquièrent et installent des systèmes allant de sites résidentiels haut de gamme à l'alimentation institutionnelle, en passant par les mini-réseaux. Les intégrateurs locaux représentent les marques internationales d'énergie solaire, d'onduleurs et de batteries avec lesquelles ils travaillent en partenariat.
- **Les fournisseurs de plug and play et de pico** coopèrent avec de nombreuses grandes marques de la OGS pour distribuer des produits dans le pays. Les vendeurs de systèmes plug and play ciblent les clients qui ont les moyens d'acheter plus que de simples pico-lanternes (les produits sont généralement vendus par la voie de la répartition). Quelques entreprises ont commencé à fournir des systèmes plug and play au Bénin.
- **Le secteur PAYG** est encore à ses débuts au Bénin. Dans ce modèle commercial, les fournisseurs construisent progressivement des bases de clients de plusieurs dizaines de milliers et évoluent rapidement pour mettre au point des mécanismes de crédit adaptés aux modèles de revenus local. Les marges sont constituées des abonnements de milliers de consommateurs qui achètent des systèmes via des comptes créés. La tâche d'installation et de service après-vente est effectuée par les agents. Les produits courants vendus incluent des systèmes plug and play entièrement conçus. Seuls deux fournisseurs identifiés au Bénin utilisent actuellement ce modèle commercial.

Tableau 41: 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	<p><b>Formel:</b> les détaillants au Bénin sont à la fois de grande taille (agissant en tant que fournisseurs et distributeurs) et de taille moyenne et sont principalement situés dans les grandes villes et villages à travers le pays. Ils vendent des produits d'éclairage / électriques, y compris des systèmes solaires, des systèmes pico, ainsi que des grands panneaux pour les clients urbains.</p> <p><b>Informel:</b> les kiosques et les vendeurs de rue constituent un segment clé des détaillants de pico-produits (qui n'a pas été complètement exploré). Ils vendent des produits à bas prix, souvent de courte durée. Ils sont considérés comme les points d'entrée des produits solaires de faible qualité du marché noir dans le pays.</p>	<p>Marché commercial mature</p> <p>Développement commercial précoce</p>
Installateur de système	Les intégrateurs opèrent des bureaux centraux avec un petit personnel spécialisé. Ils ne possèdent généralement pas de stock pour la vente au comptoir. Au lieu de cela, ils traitent directement avec les consommateurs et les clients institutionnels et fournissent selon les commandes. Les intégrateurs ciblent le marché des ONG / donateurs et participent aux appels d'offres pour la fourniture et l'installation de systèmes plus vastes.	Marché commercial mature
Fournisseur de systèmes Plug and Play	Ces fournisseurs distribuent des équipements aux projets des détaillants, des agents ruraux, des groupes communautaires et en vente libre. Les commerçants de plug and play vendent souvent ces appareils dans le cadre d'autres activités.	Développement commercial précoce
Ventes en PAYG	<p>Les sociétés par répartition cherchent à mettre en œuvre les modèles basés sur le loyer pour la location, utilisés avec succès dans d'autres pays. Le modèle commercial est basé sur les données et s'appuie sur des services d'argent mobile et un réseau d'agents pour répondre aux clients du dernier kilomètre. Des collaborations OGS PAYG innovantes entre propriétaires d'ateliers, opérateurs de téléphonie mobile et autres grandes entreprises locales sont à l'essai.</p> <p>Une minorité d'entreprises utilisent le modèle par répartition, la location-vente, les prêts d'IMF et les subventions à la consommation (par exemple, le projet de la GIZ), entre autres sources de financement à la consommation, sont disponibles au Bénin.</p>	Développement commercial précoce

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

### ➤ Financement de l'entreprise

En raison du manque général d'assistance financière et de mécanismes de financement dédiés disponibles pour le secteur hors réseau, les entreprises peuvent avoir des difficultés à financer leurs activités et à développer leurs activités. De plus, le financement des options de paiement des clients (location-vente), les fournisseurs ont également besoin d'un important fonds de roulement pour l'achat des équipements, la conduite de campagnes de marketing, la couverture des coûts sur le terrain, le coût élevé du transport des marchandises du fournisseur et le risque de vol estimé. Les distributeurs de produits OGS internationaux bénéficient d'options de base en matière de financement du commerce et d'aide à la commercialisation, bien que généralement limitées. La plupart des entreprises enquêtées au Bénin sont autofinancées avec des flux de trésorerie couverts par les actionnaires et les fondateurs et par des transactions commerciales en cours. Quelques entreprises sont soutenues par des prêts IF/IMF, des financements/subventions (par exemple, le projet de la GIZ), mais ces ressources sont limitées pour la plupart. La plupart des entreprises bénéficiaires des subventions de la GIZ s'autofinancent au départ, car elles ne sont accordées qu'après la livraison des systèmes hors réseau et après un contrôle de qualité effectué par la GIZ pour vérifier que le système fonctionne correctement.

Comme la majorité des acteurs sont des entreprises locales opérant dans le pays, elles n'ont pas accès à des prêts, des fonds propres et d'autres fonds internationaux pour financer leur croissance et leur développement. En conséquence, la plupart des entreprises d'énergie solaire au Bénin ne sont pas en mesure de collecter des fonds pour développer leurs activités. Les financiers locaux n'ont pas encore développé d'appétit pour le secteur solaire. Les banques locales sont extrêmement conservatrices en ce qui concerne

les entreprises solaires. Les financiers commerciaux - y compris les banques et les IMF - ne sont pas configurés pour répondre aux besoins de financement des distributeurs solaires. Le financement des PME locales n'est pas disponible pour aider les entreprises dans leur phase de croissance. Si cette option était disponible, les entreprises auraient recours au financement par lignes de crédit / flux de trésorerie pour les contrats signés avec les principaux clients commerciaux, les grandes ONG ou les donateurs.

Lors de l'importation, les entreprises sont exposées à des risques de change considérables car elles doivent couvrir les coûts d'équipement en devises. Lorsque les projets sont retardés, en période de faible revenu saisonnier ou lorsque les produits sont retardés au port, les concessionnaires doivent supporter les pertes de change. L'absence de mécanismes de financement à la consommation entrave la croissance du marché de l'énergie solaire car les distributeurs doivent prendre tous les risques financiers et ne peuvent pas planifier avec un financement commercial ou un financement par une IMF pour développer leurs activités.

### ➤ Modèles d'affaires en évolution

Le Bénin constitue un terrain fertile pour les innovations des nouveaux modèles d'entreprise. Les nouveaux modèles nécessiteront des partenariats entre les développeurs, les distributeurs solaires, les entreprises de télécommunications, les finances commerciales et le secteur de la vente au détail. Un des résultats des FGD a été une liste de partenariats potentiels pouvant être explorés pour améliorer les modèles commerciaux existants et nouveaux (**Tableau 42**).

Tableau 42: Évolutions des modèles économiques dans le domaine de l'énergie solaire hors réseau

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

Source: Groupes de discussion ; 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 produits pico. Étant donné que les vendeurs informels sont en grande partie non réglementés et ne déclarent pas les chiffres de vente, très peu de données sont disponibles sur ce secteur. Le secteur est cependant très influent car il contrôle également la livraison des produits d'éclairage importés principalement d'Asie de l'Est. Les commerçants informels comprennent la demande croissante des consommateurs pour les solutions solaires et vendent des produits de faible qualité à des prix compétitifs. Les commerçants informels ne coopèrent pas activement avec le GoB ou des projets officiels. Au Bénin, les intervenants interrogés ont indiqué que certains fournisseurs informels vendaient des produits de mauvaise qualité au prix de produits de haute qualité.

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 d'équipement qui entravent le développement du marché OGS du pays.

#### 2.4.6 Qualité d'équipements et impact des équipements non certifié

Le marché solaire béninois est largement dominé par les acteurs informels du marché, vendant des équipements dans des magasins d'électronique, des quincailleries, des kiosques et même des vendeurs de rue. Les stratégies de vente au comptoir de ce groupe consistent à fournir des produits bon marché et à évolution rapide. En tant que secteur, les détaillants informels fournissent des produits d'éclairage largement utilisés, principalement de l'Asie de l'Est, à des clients ruraux. Cependant, la plupart de leurs produits ne répondent pas aux normes *Lighting Global*. De plus, étant donné que la plupart de leurs produits d'éclairage sont peu coûteux et de courte durée, ils ignorent et évitent également les réglementations et leurs produits ne bénéficient pas de garanties.

Les produits de mauvaise qualité et / ou contrefaits ont un impact négatif sur l'ensemble du marché en créant une perception erronée de la qualité du produit, ce qui mine la confiance des consommateurs dans les équipements solaires. En outre, les négociants du marché gris ont considérablement sous-coté les prix des entreprises enregistrées qui sont toujours soumises à des taxes et à des droits d'importation. Les prix bas des produits au comptoir rendent les produits conformes non compétitifs, de nombreux clients optant pour des produits non conformes moins chers.

Au Bénin, les parties prenantes interrogées ont exprimé leurs préoccupations concernant la qualité et la fiabilité globales des équipements sur le marché. Ils ont également souligné le succès d'une initiative de la GIZ dans laquelle des produits de haute qualité étaient une condition préalable pour l'obtention d'une subvention par les distributeurs. Les commentaires des réunions des groupes de discussion ont suggéré de mettre en place une politique de plafonnement des prix pour les produits standard, afin que les produits soient plus abordables pour les clients (la GIZ a déjà commencé à harmoniser les prix, mais elle est limitée aux distributeurs bénéficiaires du projet EnDev).



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

Le marché naissant de l'énergie solaire du Bénin est sur le point de se développer si l'assistance technique requise est fournie. L'environnement du marché existant est un défi pour les entreprises solaires. Pour fonctionner efficacement, les entreprises ont besoin de compétences techniques et financières aussi bien locales qu'internationales et d'une capacité à prendre des décisions concrètes concernant leurs opérations. Les entreprises sont confrontées à un certain nombre d'exigences en matière de compétences techniques: sélection d'approches et de technologies photovoltaïques, conception de leurs outils de marketing et mise en œuvre d'initiatives connexes.

La synergie avec les établissements de formation officiels reste à explorer et la plupart des acteurs du secteur ne disposent pas des compétences nécessaires pour concevoir et évaluer des politiques, comprendre et déployer des technologies, appréhender les besoins des utilisateurs d'électricité, leur capacité de paiement et leur fonctionnement. et maintenir les systèmes. Parmi les autres domaines dans lesquels une assistance technique et un renforcement des capacités sont nécessaires pour soutenir la croissance du marché de l'énergie solaire, citons:

- Fourniture d'une assistance technique et d'une formation aux partenaires publics et privés sur l'élaboration des projets de production d'électricité OGS.
- Appui à l'élaboration des programmes de formation professionnelle pour les techniciens solaires en collaborant avec les établissements d'enseignement pour l'adoption et la mise œuvre de ces 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 pour 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 solaires sont rares dans certaines régions et absents dans des autres ; en conséquence, les entreprises solaires envoient des équipes des grandes villes pour tout travail d'installation et d'entretien. La formation des 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 de marché des fournisseurs a révélé un certain nombre de problèmes interdépendants, notamment des problèmes financiers, de capacité, de sensibilisation et de réglementation. Les groupes de discussion et les enquêtes auprès des fournisseurs ont révélé que:

- Des exemptions fiscales pourraient s'appliquer à tous les produits solaires, pas seulement au marché d'ABERME / Gouvernement.
- Le financement local n'est en grande partie pas disponible (ni abordable) pour soutenir le développement du secteur, à l'exception d'une minorité de grandes entreprises locales; Par conséquent, de nombreuses entreprises sont autofinancées et ne disposent pas des fonds de roulement nécessaires pour se développer et se développer.



- Les raisons du refus de financement par les institutions financières incluent le manque de garantie, le manque d'expertise en finance, le coût élevé impliqué dans les petites transactions et l'aversion au risque.
- Un cadre réglementaire amélioré est nécessaire pour assurer la qualité du produit. L'absence de contrôle de la qualité des produits et des processus d'importation a entraîné une augmentation des équipements de mauvaise qualité, ce qui a un impact négatif sur les perceptions de l'énergie solaire. Il n'y a pas de normes en place (en dehors de l'équipement lié aux donneurs) pour traiter ce problème critique. Relever ce défi nécessite également une harmonisation des prix sur le marché.
- Les efforts de renforcement des capacités font également défaut. Les principaux domaines qui nécessiteraient un renforcement des capacités sont au niveau technique (installation, exploitation et maintenance des systèmes), ainsi que dans le marketing et les ventes.
- Les connaissances, les capacités techniques et les compétences sont réservées à quelques professionnels de l'industrie travaillant pour des grandes entreprises solaires bien établies. La majorité des fournisseurs ne possèdent pas l'expertise ou les connaissances nécessaires pour servir correctement le marché.

Le **Tableau 43** présente plusieurs domaines d'appui et de renforcement des capacités associées pour la chaîne d'approvisionnement de l'OGS au Bénin. Il faut prêter attention à ce qui suit:

- **Importateurs / Fournisseurs:** La réduction des coûts d'importation des produits et des composants photovoltaïques solaires doit être une priorité, le manque d'incitations financières constituant un obstacle majeur à la croissance du marché. Rendre le financement disponible pour les importateurs et les distributeurs afin de permettre aux fournisseurs de stocker et de renouveler leurs stocks plus facilement. La structure actuelle du marché freine leur croissance. Les fournisseurs doivent également mettre à la disposition des utilisateurs finaux un financement leur permettant d'acheter des systèmes OGS.
- **Vente au comptoir / Intégrateurs de système / PAYG:** Accent mis sur l'augmentation du nombre de techniciens en énergie solaire suffisamment qualifiés pour soutenir le réseau de fournisseurs, en particulier dans les zones rurales. Formaliser cela par la voie d'une réglementation nécessitant que des techniciens agréés pour concevoir et installer des systèmes photovoltaïques est essentiel. Cela devrait être complété par des efforts tout aussi énergiques pour renforcer les capacités de toutes les parties prenantes.
- **Consommateurs:** Éliminer les obstacles sociotechniques: bien que la technologie PV ait énormément progressé au cours des dernières décennies, il existe encore plusieurs obstacles sociotechniques à l'adoption, notamment les conditions locales des utilisateurs finaux et les arrangements politiques et financiers du marché. Comme la plupart des pays de la région, plusieurs produits solaires photovoltaïques contrefaits ont infiltré le marché. La mise en œuvre de la réglementation et des normes de qualité visant à garantir la qualité des produits pourrait considérablement stimuler la croissance du marché.

Tableau 43: Renforcement des capacités et de l'assistance technique pour la chaîne d'approvisionnement des OGS au Bénin<sup>152</sup>

Domaine de soutien	Description	Justification
Exemptions fiscales sur la technologie solaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en œuvre de l'exonération de la TVA et des droits d'importation sur tous les produits solaires, pas seulement les panneaux solaires et les équipements des donateurs ou des pouvoirs publics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les coûts des produits solaires sont gonflés des droits d'importation (8%); les coûts sont répercutés sur les clients, rendant l'énergie solaire moins abordable.</li> </ul>
Agence de contrôle qualité / certification	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les fournisseurs sont en mesure de contrôler efficacement la qualité des produits importés au Bénin</li> <li>S'assurer que les produits importés sont adaptés / pertinents au contexte local (normes locales) au Bénin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assurer la qualité des produits et faire face à l'afflux des produits de mauvaise qualité</li> <li>Maintenir la confiance établie entre l'industrie solaire et les clients</li> </ul>
Programmes d'éducation des consommateurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagnes d'éducation et de sensibilisation aux avantages pour les fournisseurs et les consommateurs, ciblant à la fois les segments, les distributeurs et les détaillants, en mettant l'accent sur les populations rurales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surmonter les perceptions négatives et renforcer la confiance établie au fil des ans</li> <li>Influencer les décisions d'achat en mettant l'accent sur les zones rurales et faciliter l'accès aux canaux de distribution</li> </ul>
Facilité de financement sur stocks	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ligne de crédit concessionnelle afin que les institutions financières puissent avoir accès à de la liquidité pour des prêts sur le marché solaire; créer des cadres faisant appel aux prêts accordés aux entreprises solaires (petits systèmes domestiques, grandes installations photovoltaïques et mini-réseaux), dans le cadre d'un projet pilote visant à développer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les longues périodes de financement des stocks représentent un défi majeur pour la croissance des distributeurs de lanternes solaires et de systèmes domestiques.</li> <li>Les besoins de financement initiaux élevés représentent un défi majeur pour les distributeurs de systèmes photovoltaïques plus grands (y compris les pompes).</li> </ul>
Système de garantie de crédit pour le financement des stocks	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le portfolio de prêts au secteur privé est réduit en risque par la voie des accords de garantie / partage des pertes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La réduction des risques encourage les prêts du secteur privé au secteur solaire; sécurité initiale jusqu'à ce que la viabilité économique des prêts aux entreprises solaires soit établie</li> </ul>
Subventions d'entrée sur le marché et d'expansion	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combinaison de subventions initiales et de financement basé sur les résultats pour investir dans les infrastructures et le fonds de roulement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investissement initial important pour constituer un réseau de distribution et constituer des stocks pour servir le marché des ménages</li> </ul>
Assistance technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aider les entreprises solaires à mettre en place des plates-formes technologiques pour la répartition</li> <li>Renforcement des capacités des techniciens solaires pour permettre l'installation et l'F&amp;E d'équipements</li> <li>Évaluer les besoins des communautés rurales afin d'informer le bon modèle commercial au cas par cas</li> <li>Renforcement des capacités des fournisseurs ruraux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendre l'environnement commercial plus favorable et rentable</li> <li>Renforcer l'écosystème global entourant le marché solaire</li> <li>Renforcer les capacités à travers le secteur</li> <li>Assurer le transfert des connaissances de l'étranger pour des progrès plus rapides et plus rentables</li> </ul>

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

<sup>152</sup> 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 CEREEC 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.

## 2.5 Principales caractéristiques du marché

Cette section passe en revue les principales caractéristiques du marché de l'énergie solaire hors réseau au Bénin, 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 44** 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 44: Principaux obstacles à la croissance du marché du solaire hors réseau au Bénin

Obstacle au marché	Description
<b>Demande</b>	
Les consommateurs sont incapables de payer pour des systèmes solaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les consommateurs à faible revenu, en particulier dans les zones rurales, n'ont pas accès au financement.</li> <li>L'achat des produits solaires de toutes sortes auprès des consommateurs finaux reste relativement bas.</li> </ul>
Manque de financement initial par les ménages, les entreprises et les institutions pour l'investissement en capital initial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les consommateurs préfèrent des solutions moins chères - comme les générateurs et le carburant - plutôt que des solutions initiales plus chères qui seront moins chères à long terme (surtout avec des paiements incrémentiels, par exemple PAYG).</li> </ul>
Le manque de compréhension et de confiance des consommateurs envers les solutions solaires freine le développement du marché.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il y a encore un manque considérable de sensibilisation générale sur les solutions solaires.</li> <li>Il est impossible de faire la distinction entre les produits solaires et la qualité du produit.</li> <li>Les consommateurs manquent d'informations sur les options les plus appropriées de conception, de financement, des avantages et options PAYG, des points de vente et de support, etc.</li> <li>Les produits ne sont pas encore largement disponibles dans les zones rurales, alors les consommateurs ne les connaissent pas bien.</li> <li>Tout mauvais antécédent avec la OGS dissuadera les consommateurs de prendre des risques coûteux.</li> </ul>
Concurrence dans le secteur informel et détérioration du marché	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le marché non standard / sans licence représente toujours la majorité des ventes de produits OGS.</li> <li>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 des marchés.</li> </ul>
Manque d'expérience dans la maintenance des systèmes et le recrutement de techniciens qualifiés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une approche durable du F&amp;E est essentielle au succès à long terme</li> </ul>
<b>Approvisionnement</b>	
Capacité technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le manque de compétences techniques tout au long de la chaîne d'approvisionnement au sein du secteur, affectant à la fois l'amont 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 des techniciens en nombre suffisant pour soutenir l'aval du marché.</li> </ul>

Les coûts de transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les coûts de transport élevé 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 sont arrivés dans le pays.</li> <li>• Les conditions de paiement du fournisseur sont généralement 30 % au moment de la commande de production et de 70 % au moment de l'expédition, avant même que la cargaison ait quitté son port d'origine.</li> <li>• Le transport par conteneur réduirait considérablement les coûts ; cependant, cela nécessite des achats en masse, ce que les distributeurs solaires locaux ne sont pas en mesure d'effectuer sans financement.</li> </ul>
Mauvais historique des ventes et des performances du secteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un manque d'investissement dans le secteur empêche la croissance ; ceci est dû à la perception des risques élevés résultant principalement de l'absence antécédents en matière des ventes.</li> <li>• Les distributeurs solaires ont un nombre limité d'options de financement alternatives. Les fournisseurs solaires ne sont pas disposés à fournir du financement commercial, alors que les financiers commerciaux au Bénin, y compris les banques et les IMF, ne sont actuellement pas en mesure de répondre aux besoins de financement des distributeurs solaires.</li> </ul>
Finance d'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les nouveaux entrants dans le secteur ont besoin d'un fonds de roulement important, qui n'est pas facilement disponible.</li> <li>• Des prises de participation sont nécessaires dans les entreprises locales de distribution/vente. Il est assez facile d'obtenir du financement par emprunt et d'autres prêts une fois que les entreprises solaires ont suffisamment grandi et ont atteint le "niveau d'intérêt" des 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</li> </ul>
Concurrence dans le secteur informel et détérioration du marché	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Les opérateurs du marché noir 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.</li> <li>• Ces produits sont en grande partie des contrefaçons de qualité inférieure, sujettes aux défaillances et de courte durée de vie.</li> <li>• La perception négative de la durabilité et de la fiabilité des systèmes solaires entrave leur adoption par le marché.</li> </ul>
Manque de données	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de chiffres clairs sur les besoins réels, l'utilisation réelle ou l'expérience des consommateurs</li> <li>• Les données des acteurs du marché privé sur les opportunités disponibles sont très limitées et non concises en raison de la fragmentation des données.</li> </ul>
«Coûts de transaction» élevés pour les installations solaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cash-flow et obstacles bureaucratiques pour les fournisseurs locaux</li> <li>• Les ventes et les services F&amp;E dans les régions éloignées peuvent être coûteux, surtout pour les petites entreprises.</li> </ul>

Source: Groupes de discussion ; entrevues 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 45** résume les principaux moteurs de la croissance du marché des OGS du pays.

Tableau 45: Principaux moteurs de la croissance du marché du solaire hors réseau au Bénin

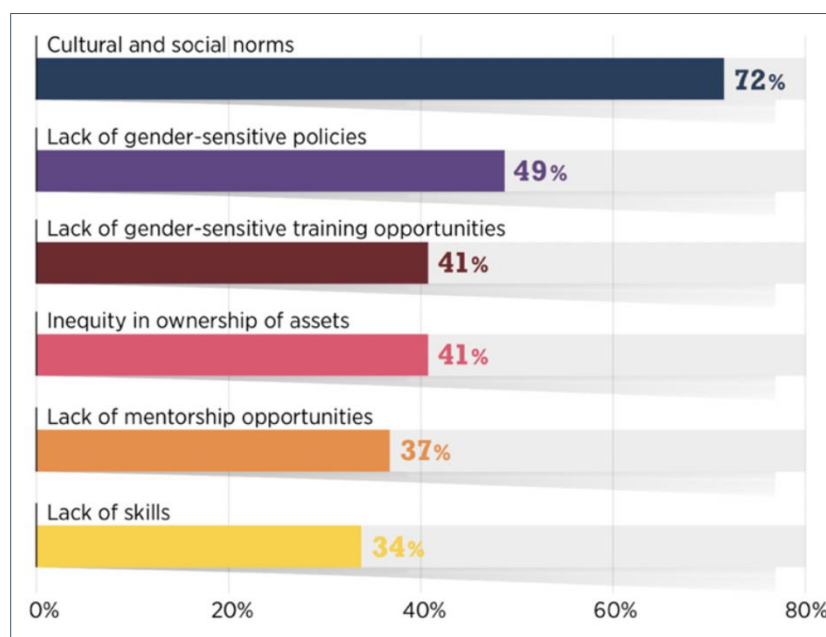
Moteur du marché	Description
Forte demande d'électricité hors réseau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les consommateurs de tous les segments du marché sont conscients des coûts élevés associés à l'accès à l'énergie et à leur consommation et sont disposés à choisir des solutions de remplacement rentables et de qualité.</li> </ul>
Gouvernement disposé à soutenir l'industrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les acteurs du secteur considèrent le gouvernement comme un acteur avant-gardiste et orienté vers l'action, créant et soutenant une dynamique et une attention positive pour le secteur solaire, ce qui contribue à attirer des investissements substantiels et durables sur le marché.</li> </ul>
Utilisation accrue de PAYG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alors que le marché béninois de la sécurité des produits pétroliers commence seulement à utiliser des solutions de financement par répartition, ce modèle a la capacité de croître rapidement en tirant parti des taux croissants de possession de téléphones mobiles et d'utilisation d'Internet mobile dans les zones rurales.</li> </ul>
Secteur privé engagé et ouvert d'esprit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les fournisseurs locaux de la OGS participent activement aux efforts visant à améliorer / réformer le secteur, acceptent les nouveaux modèles et stratégies d'entreprise et prennent des mesures pour attirer les investissements extérieurs.</li> </ul>
Forte présence des donateurs / ONG	<ul style="list-style-type: none"> <li>La présence et le large éventail d'activités financées par des donateurs dans le secteur hors réseau du pays permettent de penser que le marché continuera à bénéficier d'un soutien financier et stratégique à développer (par exemple, Millennium Challenge Corporation EHR et OCEF).</li> </ul>

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

2.5.3 Participation inclusive <sup>153</sup>

Étant donné que le marché hors réseau commence tout juste à émerger au Bénin, les femmes ne sont pas encore très impliquées dans le secteur. L'absence générale de participation inclusive dans l'espace hors réseau est imputable à un large éventail de facteurs. Dans une enquête de 2018 qui évaluait les obstacles à la participation des femmes à l'élargissement de l'accès à l'énergie, près des trois quarts des personnes interrogées ont indiqué que les normes culturelles et sociales constituaient l'obstacle le plus courant, ce qui reflétait la nécessité d'intégrer la dimension de genres (**Figure 39**). Plus de la moitié des femmes interrogées en Afrique ont indiqué que le manque de compétences et de formation constituait le principal obstacle, contre seulement un tiers des personnes interrogées dans le monde.<sup>154</sup>

Figure 39: Principaux obstacles à la participation des femmes à l'élargissement de l'accès à l'énergie



Source: Agence Internationale des Énergies Renouvelables (IRENA)

Comme point de départ, l'électrification (connectée ou non au réseau) augmente l'accès à l'information, ce qui peut contribuer à remettre en cause les normes de genre et à accroître l'autonomie des femmes.<sup>155</sup> L'accès à l'électricité peut faire gagner du temps aux femmes et / ou leur permettre de terminer leurs activités domestiques le soir, leur permettant ainsi de participer à un travail rémunéré pendant la journée. Les femmes ont également de nombreuses possibilités d'utilisation productive d'énergie, notamment des machines fonctionnant à l'énergie solaire pouvant soutenir des applications productives, en particulier dans le secteur agricole dans les domaines de l'irrigation, du pompage de l'eau et du traitement / transformation des aliments.<sup>156</sup>

<sup>153</sup> Voir l'annexe 4 pour plus de détails

<sup>154</sup> "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](https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019.pdf)

<sup>155</sup> "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](https://sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/productive_use_of_energy_in_african_micro-grids.pdf)

<sup>156</sup> "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>



Les femmes, qui sont souvent les principales utilisatrices d'énergie des ménages, ont une forte influence sur la chaîne de valeur de l'énergie. Les femmes peuvent assumer différents rôles, y compris en tant qu'utilisatrices finales engagées, mobilisatrices de la communauté, techniciens, et employées et entrepreneurs.<sup>157</sup> Les femmes ont également des réseaux sociaux uniques qui offrent généralement un meilleur accès aux ménages ruraux, ce qui peut être important pour le déploiement des solutions d'accès à l'énergie.

En dépit de ces opportunités, les femmes ne font généralement pas partie des 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 demeurent profondément enracinées dans les traditions patriarcales. Les femmes ont également plus de difficultés à accéder aux financements en partie à cause du manque de garantie nécessaire pour garantir le paiement et ont souvent recours à des emprunts auprès de prêteurs qui facturent des taux d'intérêt exorbitants.<sup>158</sup>

L'analyse comparative entre les sexes entreprise au Bénin a corroboré un nombre de ces tendances et mis en évidence plusieurs problèmes interdépendants auxquels les femmes sont confrontées dans le secteur hors réseau:

- Les femmes n'ont pas accès aux compétences, aux capacités techniques et à l'éducation / 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)<sup>159</sup>
- Les lourdes responsabilités des ménages réduisent leur capacité de générer des revenus et des crédits de service
- L'alphabétisation financière chez les femmes reste faible et il existe un manque d'éducation et d'informations disponibles pour les femmes sur l'accès aux ressources financières.

Un certain nombre d'initiatives existent pour tenter de relever certains de ces défis et contribuer à améliorer le taux de participation des femmes dans les secteurs de l'énergie et hors réseau du pays. Dans le secteur hors réseau, des ONG comme Solar Electric Light Fund encouragent le développement de l'agriculture rurale en utilisant une technologie d'irrigation solaire pour soutenir les agriculteurs. Le programme pour l'égalité des sexes en matière d'accès aux énergies renouvelables en Afrique, géré par l'Unité énergie de la Banque mondiale pour l'Afrique et financé par le Programme d'aide à la gestion du secteur de l'énergie (Energy Sector Management Assistance Program, ESMAP) de la Banque mondiale, est actif en Afrique de l'Ouest et envisage d'étendre ses activités au Bénin.<sup>160</sup>

En 2018, CEREED s'est associé à la BAD pour lancer un atelier régional destiné à faire progresser la participation des femmes dans le secteur des énergies renouvelables. Le programme vise à remédier au manque d'intégration des femmes dans la chaîne de valeur de l'énergie, car elles ne représentent que 2% des entrepreneurs du secteur de l'énergie en Afrique de l'Ouest. L'initiative conjointe a pour objectif ultime de développer un portfolio d'entreprises d'énergie appartenant à des femmes et prêtes à l'investissement dans la région, y compris au Bénin.<sup>161</sup>

<sup>157</sup> "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](https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019.pdf)

<sup>158</sup> Voir la **section 3.2** pour plus de détails.

<sup>159</sup> 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.

<sup>160</sup> "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](http://www.euei-pdf.org/sites/default/files/field_publication_file/annex_5_aeep_mapping_of_energy_initiatives_overview_of_initiatives_0.pdf)

<sup>161</sup> "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/>



### 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.<sup>162</sup>

➤ **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.<sup>163</sup>

---

<sup>162</sup> 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.

<sup>163</sup> 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 Bénin partage une monnaie avec sept autres pays de la communauté économique, le franc CFA d'Afrique de l'Ouest, lié à l'euro. Les institutions financières au Bénin sont réglementées par la Banque centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) et supervisées par la Commission bancaire de l'UEMOA. Dans cet environnement macroéconomique, le Bénin a connu des taux d'inflation relativement bas et des taux d'intérêt bas, en particulier par rapport aux pays non membres de l'UEMOA. Entre 2009 et 2014, le taux d'inflation moyen pour les pays de l'UEMOA était environ 1%, tandis que le taux d'intérêt interbancaire moyen pour la même période était environ 4%.<sup>164</sup>

Le marché financier du pays est en grande partie composé de trois secteurs: les banques commerciales, les IMF et les IF non bancaires. Bien que stable, le secteur financier béninois reste fortement concentré; des 15 banques commerciales du pays, les cinq plus grandes banques représentent 90% du total des actifs des banques commerciales (**Tableau 46**). Comparé aux autres pays de l'UEMOA, le Bénin présente un ratio très élevé de prêts non performants, tandis que d'autres indicateurs de liquidité et de rentabilité se situent également en dessous de la moyenne de l'union monétaire. En 2015, le total des actifs du secteur bancaire était estimé à 2,7 milliards de FCFA (4,7 millions de USD), environ 62% du PIB du pays cette année-là.

Le secteur de la microfinance joue également un rôle crucial dans l'ensemble du système financier car il fournit une source de financement à la population rurale du pays ainsi qu'aux individuels et aux entreprises qui ne peuvent pas obtenir du financement des banques commerciales. Les IMF représentent environ 5% du total des actifs du secteur financier, car elles accordent des crédits allant de 20.000 FCFA (34 USD) à 5 millions FCFA (8.600 USD). Le secteur comprend un total de 721 IMF, dont 226 sont agréées. Les institutions financières non bancaires, y compris les sociétés d'assurance, les fonds de pension et les services de vérification postale, représentent le reste du système financier.

Le secteur bancaire ne contribue pas beaucoup au financement des investissements privés, le cadre institutionnel du pays décourageant les banques de prendre des risques. Au lieu de cela, les banques commerciales locales s'engagent généralement avec des emprunts souverains de l'UEMOA en raison de rendements plus élevés d'environ 6 à 7%.<sup>165</sup>

Tableau 46: Institutions financières accrédité au Bénin <sup>166</sup>

Type de licence	Nombre d'IF
Les banques commerciales	15
Institutions de microfinance	721
Institutions financières non bancaires	16
Concentration des actifs des cinq plus grandes banques	90%

Source: Banque Mondiale et Fonds Monétaire International

<sup>164</sup> "The Landscape for Impact Investing in West Africa: Understanding the current trends, opportunities and challenges," Dalberg and Global Impact Investing Initiative, (December 2015): [https://thegiin.org/assets/upload/West%20Africa/RegionalOverview\\_westafrica.pdf](https://thegiin.org/assets/upload/West%20Africa/RegionalOverview_westafrica.pdf)

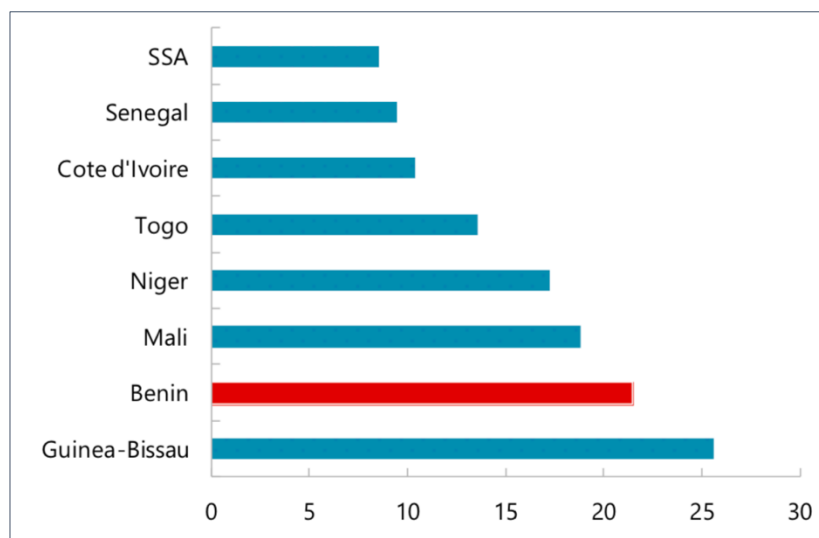
<sup>165</sup> "Bénin," International Monetary Fund, (January 2018): <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/01/05/Bénin-Selected-Issues-45534>

<sup>166</sup> "Bank Asset Concentration for Bénin," World Bank Global Financial Development Database (Federal Reserve Economic Data): <https://fred.stlouisfed.org/series/DDOI06BJA156NWDB>

### ➤ Indicateurs de solidité financière du secteur bancaire

**Indicateurs axés sur les actifs:** Le ratio de prêts improductifs parmi les banques commerciales au Bénin reste élevé par rapport aux autres pays de l'UEMOA. Parmi les huit États membres de l'union monétaire, seule la Guinée-Bissau affichait une part plus importante des NPL dans le total des prêts entre 2013 et 2016 que le Bénin (**Figure 39**).<sup>167</sup>

Figure 39: Prêts non productifs par rapport au total des prêts (%) 2013-2016



Source: Fond Monétaire International

**Indicateurs fondés sur le capital:** entre 2013 et 2016, l'adéquation des fonds propres du secteur bancaire est restée largement supérieure au minimum de 8% prévu par l'UEMOA (**Tableau 47**). Pourtant, le Bénin reste en dessous de la moyenne par rapport aux autres pays de l'UEMOA et de l'Afrique subsaharienne (**Figure 40**), ce qui suggère que les banques commerciales du pays sont moins résistantes à un choc économique potentiellement préjudiciable.<sup>168</sup>

Tableau 47: Indicateurs d'adéquation des fonds propres du secteur bancaire

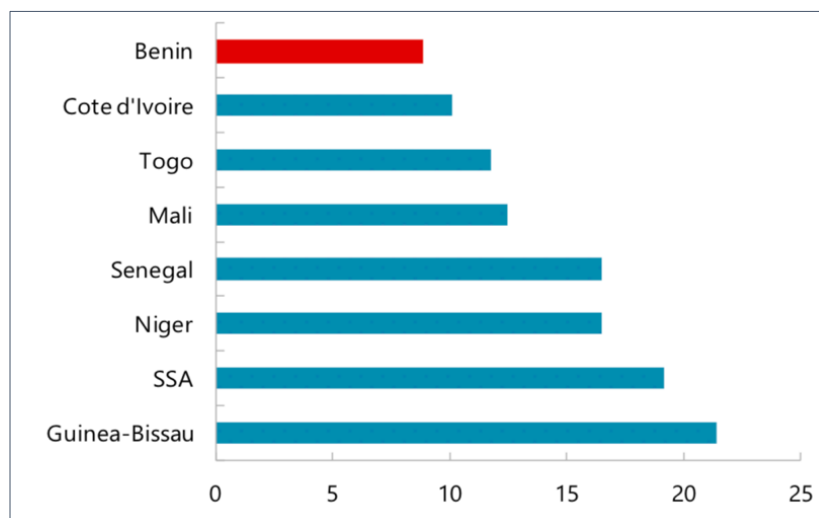
Indicateur	2013	2014	2015	2016
Capital réglementaire / Actifs pondérés en fonction des risques	12.9%	12.7%	12.6%	9.5%
Capital de base aux actifs pondérés en fonction des risques	11.8%	11.2%	10.5%	7.6%
Provisions pour actifs pondérés	10.3%	10.7%	11.7%	15.6%
Capital par rapport à l'actif total	7.2%	6.7%	5.7%	3.8%
Total des prêts aux actifs	55.9%	54.6%	53.1%	39.3%

Source: Fonds Monétaire International

<sup>167</sup> "Bénin," International Monetary Fund, (January 2018): <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/01/05/Bénin-Selected-Issues-45534>

<sup>168</sup> Ibid.

Figure 40: Capital réglementaire dans les actifs pondérés en fonction de risque (%) 2013-2016



Source: Fonds Monétaire International

**Indicateurs fondés sur les revenus et les dépenses:** Les principaux indicateurs basés sur les produits et les charges du secteur bancaire commercial sont présentés au **tableau 50**.

Tableau 48: Indicateurs de rentabilité du secteur bancaire<sup>169</sup>

Indicateur	2012	2013	2014	2015	2016
Rendement de l'actif (%)	0.4%	0.1%	0.9%	0.3%	0.4%
Rendement des capitaux propres (%)	5.4%	2.2%	14.4%	4.9%	7.2%

Source: Agence Monétaire Ouest Africaine

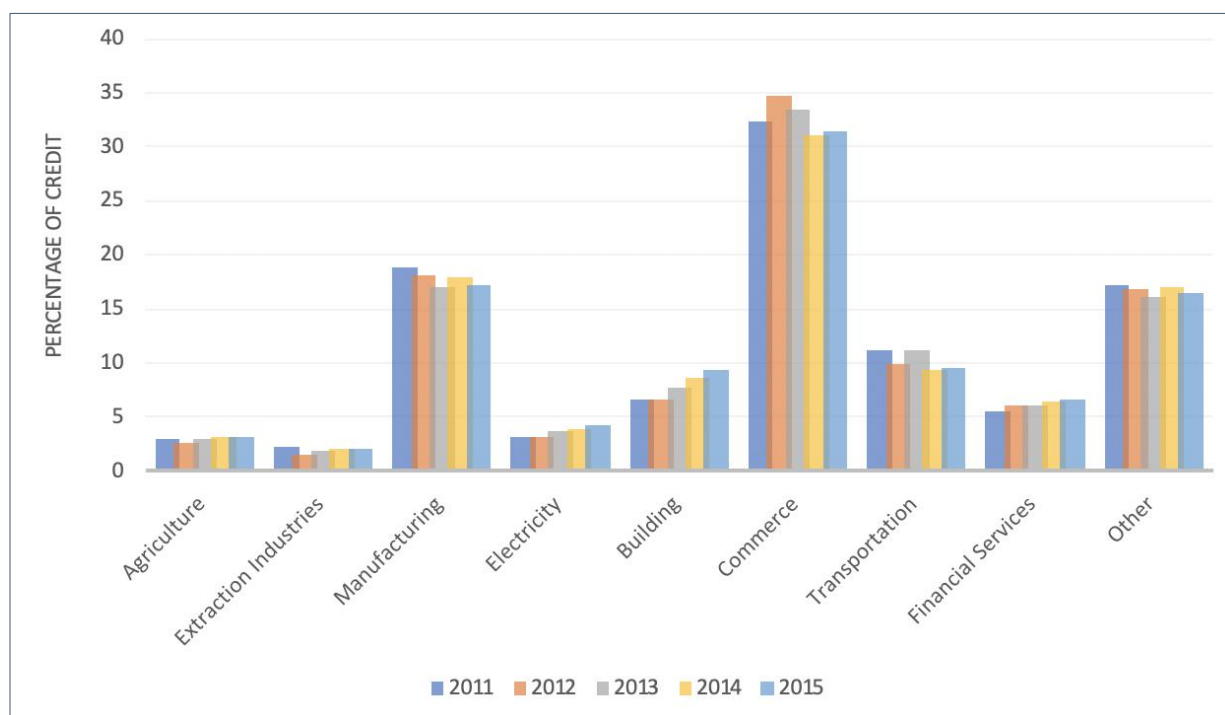
#### ➤ Répartition du crédit par secteur

Entre 2011 et 2015, la répartition du crédit par secteur était relativement cohérente, les secteurs de la fabrication, du commerce et des autres services étant ceux qui détenaient les parts de crédit les plus élevées. Ces industries ont reçu en moyenne 17,82%, 32,62% et 16,72% des crédits disponibles dans le système bancaire, respectivement (**Figure 41**).

<sup>169</sup> "Financial Sector Developments and Stability in ECOWAS, 2016 Report," West African Monetary Agency, (2016): <http://amao-wama.org/wp-content/uploads/2017/11/Financial-Stability-2016-Report.pdf>



Figure 41: Répartition du crédit par secteur



Source: Fonds Monétaire International

### 3.2.2 Inclusion financière

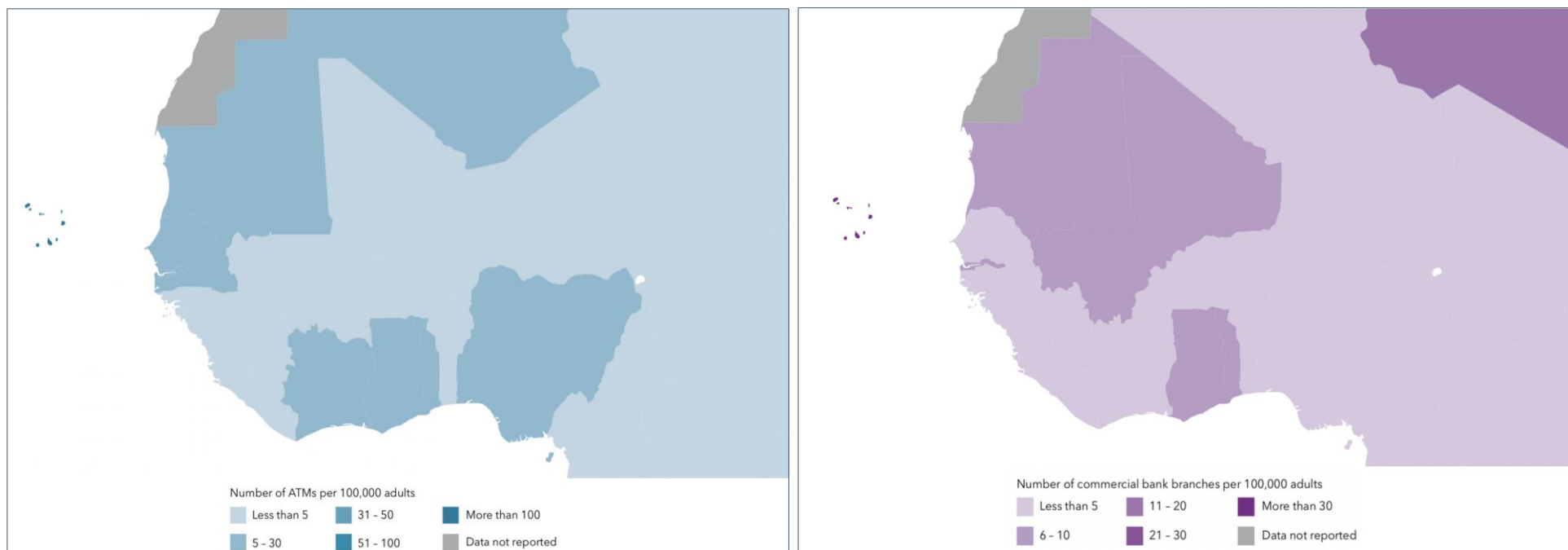
#### ➤ Accès aux services financiers

L'accès aux services financiers représente un défi permanent en Afrique de l'Ouest et au Sahel. Dans l'ensemble, environ trois quarts de la population de la région restent exclus du plan financier et n'ont pas accès aux services bancaires et financiers par la voie des institutions officielles (**Figure 42**).<sup>170</sup> Il y a cependant des signes notables de progrès. Entre 2011 et 2017, la part de la population couverte par les institutions financières officielles a augmenté de près de 10%.<sup>171</sup> De nombreux pays de la région, y compris le Bénin, ont également connu une forte augmentation de la possession d'un compte d'argent mobile (**Figure 43**) et du volume de transactions (**Figure 44**).

<sup>170</sup> "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](https://www.eib.org/attachments/efs/economic_report_banking_africa_2018_fr.pdf)

<sup>171</sup> 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 42: DAB et succursales de banques commerciales pour 100 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel, 2017<sup>172</sup>

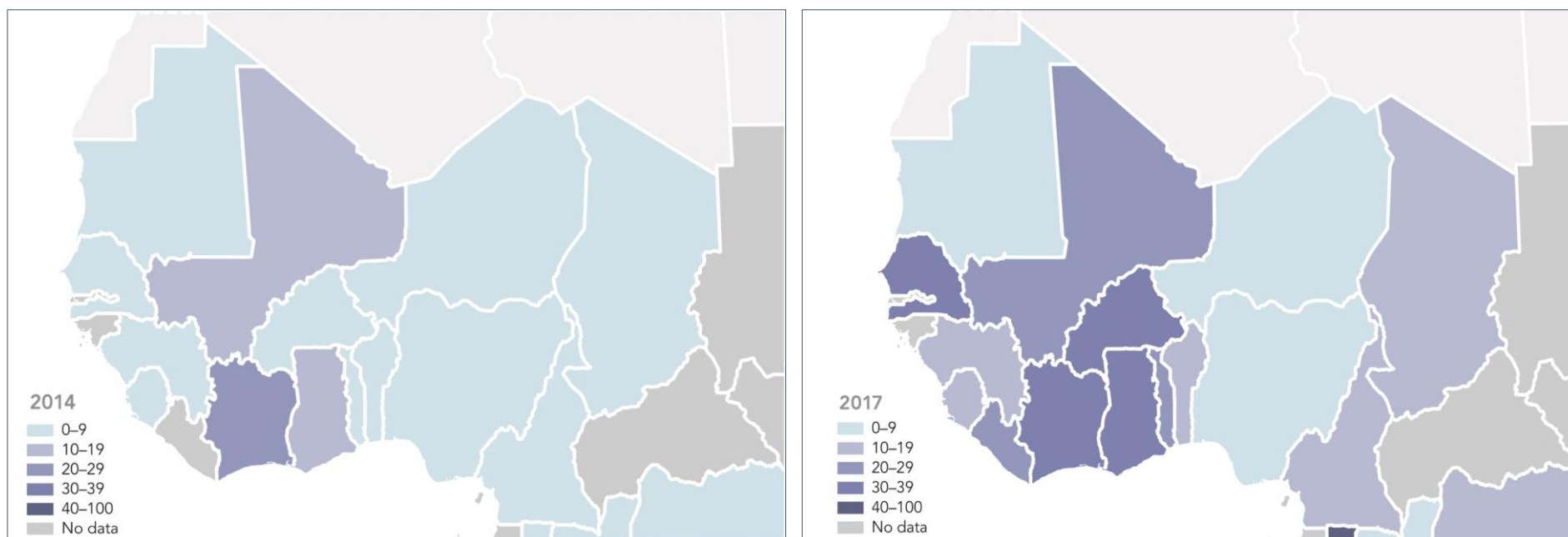


Source: Fonds Monétaire International

La **Figure 42** indique le nombre de guichets automatiques (à gauche) et de succursales de banques commerciales (à droite) pour 100.000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel. La nuance du pays correspond à la magnitude de l'indicateur; plus la couleur est foncée, plus la valeur est élevée. En 2017, la Côte d'Ivoire, le Ghana, la Mauritanie, le Nigéria, le Sénégal et le Togo avaient un nombre relativement plus élevé de distributeurs automatiques de billets par 100.000 adultes par rapport au reste de la région. nombre plus élevé de succursales de banques commerciales par 100.000 adultes. Le Cap-Vert se classe au-dessus de tous les pays de la région pour les deux indicateurs.

<sup>172</sup> International Monetary Fund – Financial Access Survey: <http://data.imf.org/?sk=E5DCAB7E-A5CA-4892-A6EA-598B5463A34C&slid=1460054136937>

Figure 43: Part d'adultes disposant d'un compte d'argent mobile en Afrique de l'Ouest et au Sahel (%), 2014 et 2017<sup>173</sup>



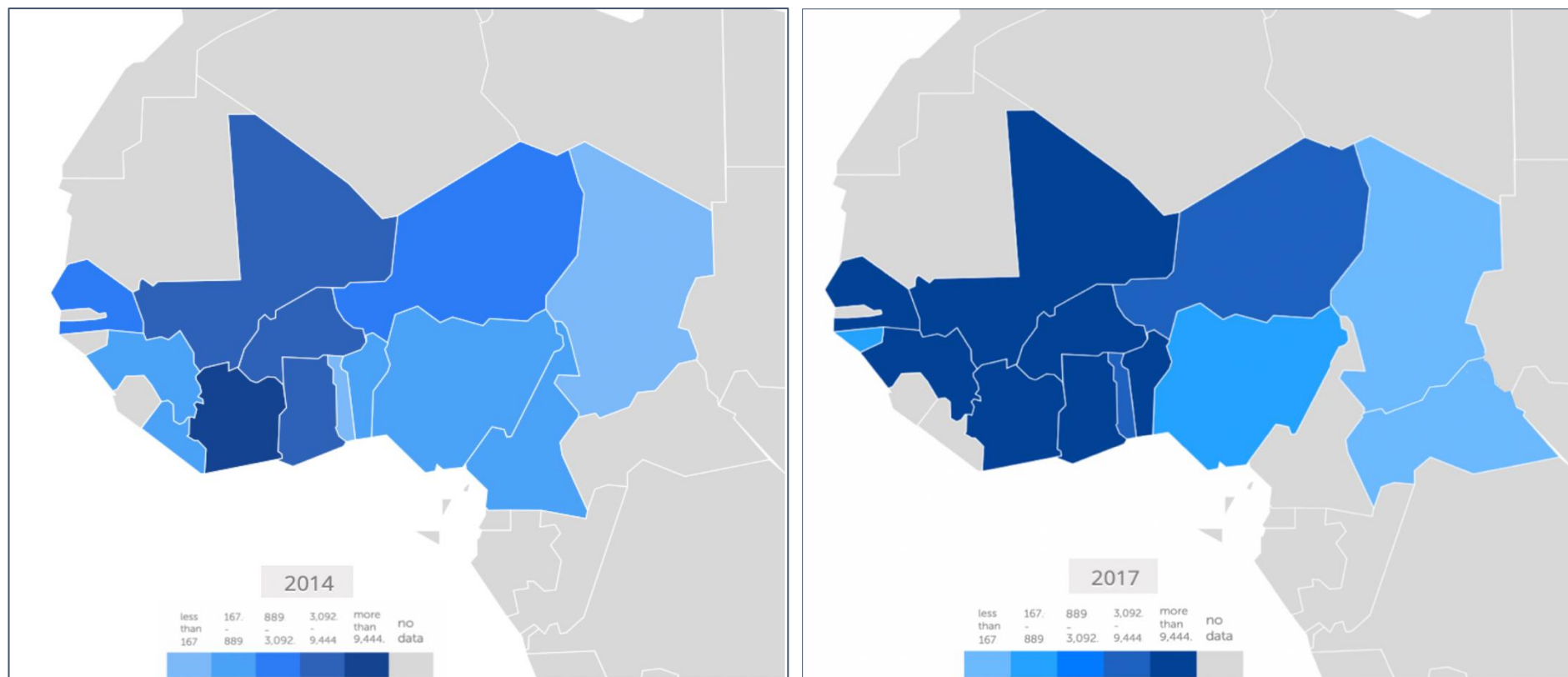
NB: Les cartes excluent le Cap-Vert (pas de données)

Source: Banque Mondiale

La **Figure 43** montre l'augmentation de la part des adultes (%) titulaires d'un compte d'argent mobile en Afrique de l'Ouest et au Sahel entre 2014 et 2017. La nuance du pays correspond à la magnitude de l'indicateur; plus la nuance est foncée, plus la valeur est élevée. En 2017, la part des adultes titulaires d'un compte d'argent mobile était environ 33% au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire et au Sénégal, et 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. Il n'existait pas de données ou des données insuffisantes pour évaluer la propriété des comptes en République centrafricaine, en Gambie, en Guinée-Bissau et au Libéria.

<sup>173</sup> Demirguc-Kunt et al., 2017.

Figure 44: Transactions d'argent mobile pour 1 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel, 2014 et 2017<sup>174</sup>



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

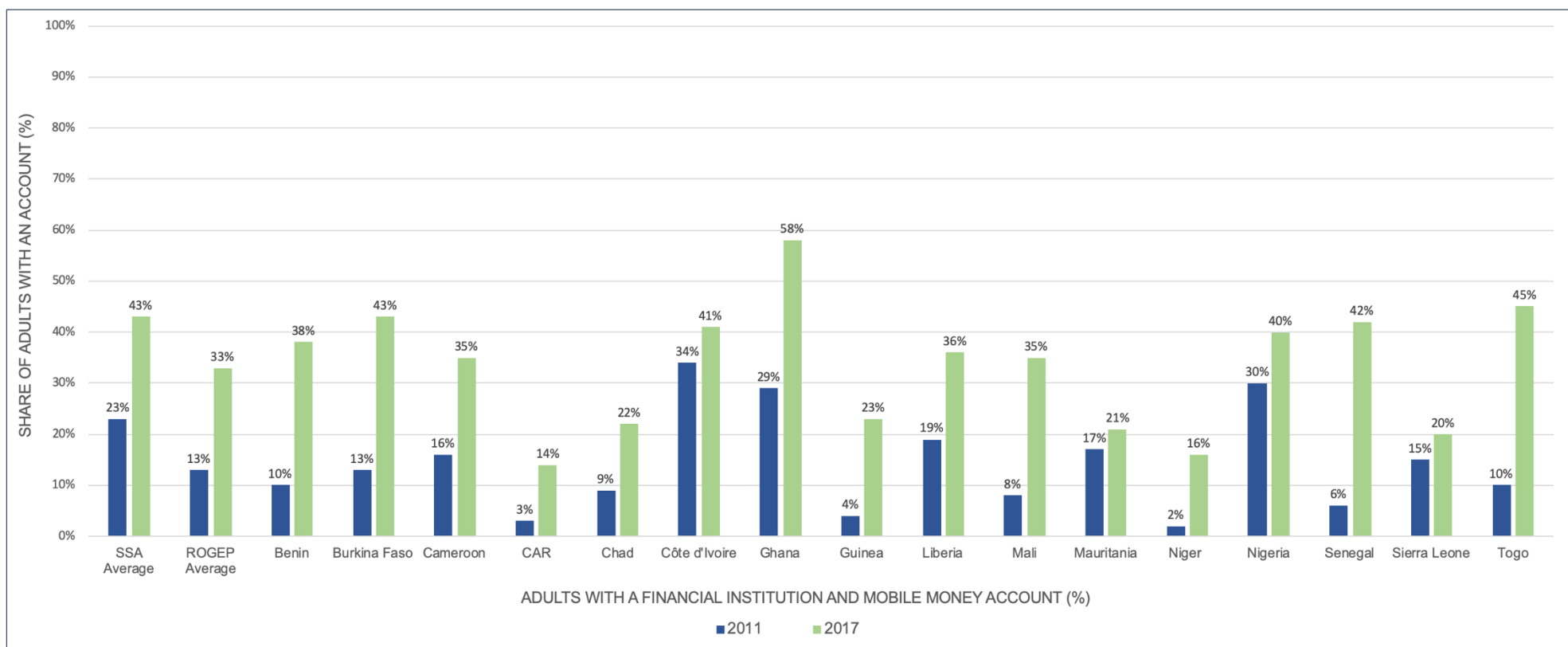
Source: Fonds Monétaire International

La **Figure 44** montre l'augmentation du nombre de transactions d'argent mobile en Afrique de l'Ouest et au Sahel entre 2014 et 2017. La nuance du pays correspond à la magnitude de l'indicateur; plus la nuance est foncée, plus la valeur est élevée. Entre 2014 et 2017, le volume des transactions d'argent mobile a considérablement augmenté au **Bénin**, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, au Ghana, en Guinée, au Mali, au Niger, au Sénégal et au Togo. Il n'existait ni données insuffisantes ni données insuffisantes pour évaluer le volume des transactions au Cameroun, en République Centrafricaine, en Gambie, en Guinée-Bissau, au Libéria et en Sierra Leone.

<sup>174</sup> International Monetary Fund – Financial Access Survey: <http://data.imf.org/?sk=E5DCAB7E-A5CA-4892-A6EA-598B5463A34C&slid=1460054136937>

En 2017, 38% de la population adulte du Bénin avait un compte dans une institution financière ou chez un fournisseur de service d'argent mobile, contre 10% en 2011. En 2017, le taux d'inclusion financière du pays était légèrement supérieur à la moyenne de l'Afrique de l'Ouest et du Sahel, mais toujours en dessous de la moyenne de l'Afrique subsaharienne (**Figure 45**).

Figure 45: Part des adultes ayant accès aux services financiers en Afrique de l'Ouest et au Sahel (%), 2011 et 2017<sup>175</sup>



NB: Cabo Verde, Guinée-Bissau et Gambie exclus (aucune donnée); les données pour la Côte d'Ivoire datent de 2014 et 2017

Source: Banque Mondiale

<sup>175</sup> Demirguc-Kunt et al., 2017.

Avec 15 banques commerciales au Bénin, le nombre d'institutions par rapport à la population est extrêmement faible. En outre, les banques commerciales opèrent principalement dans les zones urbaines, laissant de nombreuses personnes et entreprises rurales et à faibles revenus ayant un accès limité aux services financiers. Les IMF ont contribué à combler ce vide, car environ 700 de ces institutions desservent environ un tiers de la population adulte du pays. Bien que le nombre d'IMF ait considérablement augmenté au cours de la dernière décennie, l'accès au financement reste un obstacle important pour les entreprises béninoises. En 2016, 43,2% des entreprises interrogées considéraient qu'il s'agissait d'un obstacle majeur à leur activité.<sup>176</sup> Néanmoins, des signes d'amélioration apparaissent, le nombre déclaré d'entreprises disposant d'un compte chèque ou d'un compte d'épargne est passé de 28% en 2013 à 93% en 2016, ce qui est supérieur à la moyenne des pays de l'Afrique subsaharienne (**Tableau 49**).<sup>177</sup>

Tableau 49: Accès aux services financiers au Bénin et en Afrique subsaharienne, 2016

Indicateur	Bénin	Afrique subsaharienne
Pourcentage d'entreprises disposant d'un compte chèque ou d'épargne	92.5%	85.6%
Pourcentage d'entreprises ayant un prêt bancaire / une marge de crédit	24.0%	21.6%
Proportion de prêts nécessitant une garantie (%)	79.2%	85.3%
Valeur de la garantie requise pour un prêt (% du montant du prêt)	231%	213.5%
Pourcentage d'entreprises utilisant des banques pour financer des investissements	12.0%	20.1%
Proportion des investissements financés en interne (%)	90.5%	74.2%
Proportion des investissements financés par les banques (%)	3.6%	9.7%
Pourcentage d'entreprises utilisant des banques pour financer leur fonds de roulement	26.0%	22.6%
Pourcentage d'entreprises utilisant le crédit fournisseur / client pour financer leur fonds de roulement	14.2%	24.2%
Proportion du fonds de roulement financé par les banques (%)	10.9%	8.6%
Pourcentage d'entreprises identifiant l'accès au financement comme une contrainte majeure	43.2%	39.2%

Source: Banque Mondiale

La force des IMF au Bénin peut être largement attribuée à l'utilisation traditionnelle de l'épargne de groupe basée sur la communauté, des systèmes de prêt et à la promotion du gouvernement. Malgré cela, les limitations auxquelles ce segment de marché des emprunteurs se heurte (problèmes de garantie, informations sur les emprunteurs, etc.) entravent le potentiel de développement futur du secteur. En outre, en raison de l'incapacité des organismes de réglementation de suivre la croissance rapide du secteur, un pourcentage relativement faible d'IMF sont agréés.

L'avènement des services financiers numériques et la disponibilité des services bancaires mobiles pourraient améliorer l'inclusion financière dans le pays; en effet, le nombre de comptes d'argent mobile (**Figure 43**) et de transactions (**Figure 44**) a fortement augmenté entre 2014 et 2017.

#### ➤ Genre et inclusion financière des femmes

Selon les données de l'enquête Global Findex 2017 de la Banque mondiale - qui examine notamment l'ampleur de l'inclusion financière en Afrique subsaharienne - les femmes de la région ont environ 10% moins de chances d'avoir un compte financier institution ou avec un fournisseur de service d'argent mobile

<sup>176</sup> "Enterprise Surveys: Bénin," World Bank, (2016): <http://www.enterprisesurveys.org/data/exploreeconomies/2016/Bénin#finance>

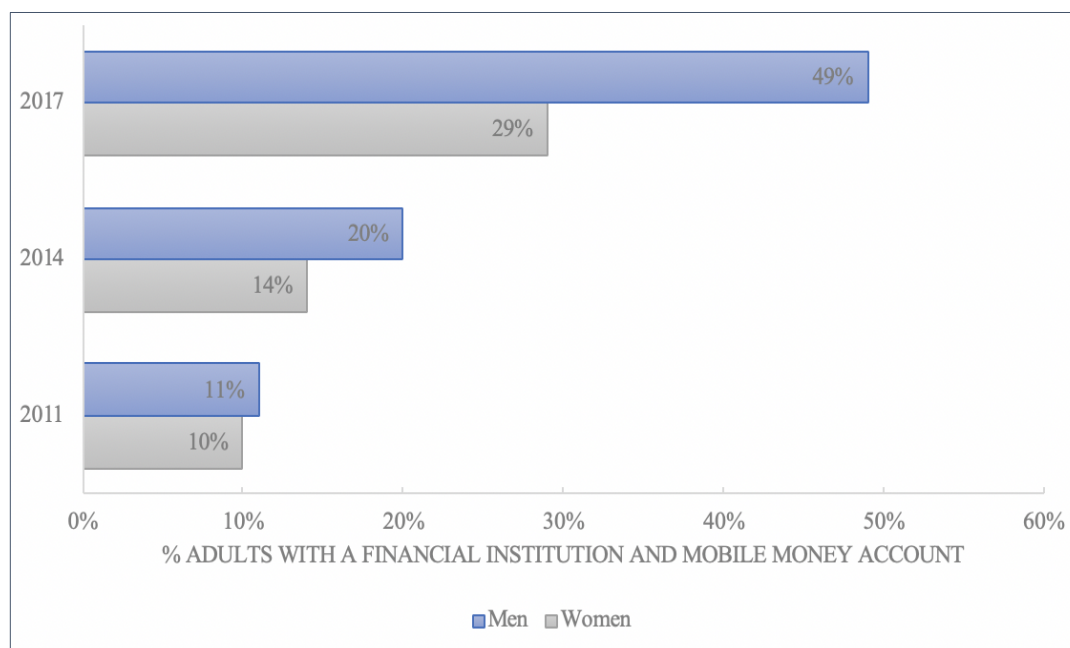
<sup>177</sup> Ibid.

que les hommes. Au Bénin, l'écart entre les sexes est le double de la moyenne régionale, avec 29% des femmes contre 49% des hommes titulaires d'un compte. L'écart entre hommes et femmes en matière d'inclusion financière a régulièrement augmenté depuis 2011, une particularité de la région, où le taux de croissance de l'écart entre hommes et femmes a ralenti entre 2014 et 2017. Cependant, en termes absolus, à partir de 2017, 29% des femmes avaient des comptes financiers et mobiles au Bénin, plus du double du pourcentage en 2014 (**Figure 46**).<sup>178</sup>

Des études ont montré que l'inclusion financière croissante pouvait considérablement autonomiser les femmes en augmentant leur épargne, en réduisant les niveaux d'inégalité et en améliorant le pouvoir de décision du ménage. Des politiques et des réglementations gouvernementales favorables sont donc essentielles pour surmonter les obstacles auxquels les femmes sont confrontées et conduire à des progrès globaux vers une plus grande inclusion financière.<sup>179</sup>

L'augmentation de l'écart d'inclusion financière entre hommes et femmes pourrait être liée à la faiblesse relative du marché béninois des services financiers digital. L'expansion des services financiers numériques, en particulier de l'argent mobile, peut créer des nouvelles opportunités pour mieux servir les femmes, la population à faible revenu et d'autres groupes qui sont traditionnellement exclus du système financier formel. En 2018, le marché des SFN au Bénin ne comptait que trois fournisseurs de services d'argent mobile licenciés et les problèmes de distribution persistaient.<sup>180</sup> En 2017, 25% des hommes adultes ne disposaient que d'un compte d'argent mobile, contre 13% des femmes, ce qui est inférieur à la moyenne régionale (**Figure 47**).<sup>181</sup>

Figure 46: Inclusion financière - L'écart entre les sexes au Bénin



Source: Banque Mondiale

<sup>178</sup> Demircuc-Kunt et al., 2017.

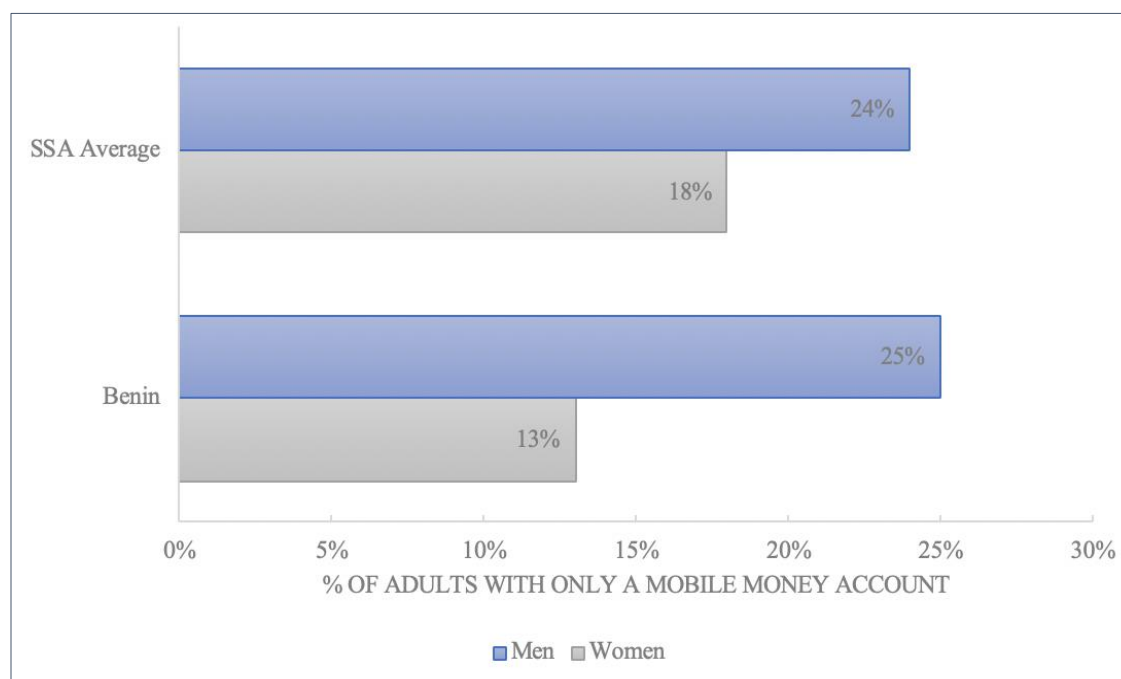
<sup>179</sup> El-Zoghbi, M., "Measuring Women's Financial Inclusion: The 2017 Findex Story," Consultative Group to Assist the Poor (CGAP), (30 April 2018): <https://www.cgap.org/blog/measuring-womens-financial-inclusion-2017-findex-story>

<sup>180</sup> "Digital Financial Services in Bénin: Sector Overview," Mobile Money for the Poor (United Nations Capital Development Fund), (17 April 2018): <https://www.uncdf.org/article/3516/digital-financial-services-in-Bénin>

<sup>181</sup> Demircuc-Kunt et al., 2017.



Figure 47: Écart entre les sexes dans l'argent mobile, 2017



Source: Banque Mondiale

En réponse, le gouvernement vise à accroître les connaissances financières et à mettre en place un système / registre afin d'améliorer l'accès aux informations sur les emprunteurs dans le pays. Le gouvernement entend également de s'appuyer sur les politiques au niveau régional. En 2016-2017, la BCEAO, en partenariat avec le Fonds d'investissement des Nations Unies et le FMI, a organisé une série de réunions de haut niveau réunissant des décideurs politiques de l'Afrique de l'Ouest afin d'élaborer une politique régionale et un cadre stratégique visant à améliorer l'inclusion financière. En fin de compte, le Conseil des ministres de l'UEMOA 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.<sup>182</sup>

La généralisation de la possession de téléphones mobiles, la croissance rapide de l'utilisation de l'internet mobile (**Figure 15**) et la couverture étendue du réseau (**Figure 36**) ont entraîné la prolifération des services et des plateformes de paiement mobile dans le pays. Ces dynamiques consistent collectivement à accroître l'utilisation des services bancaires mobiles, à élargir l'accès général aux services financiers et à favoriser l'inclusion financière au Bénin. La technologie de l'argent mobile joue également un rôle essentiel dans l'application des solutions solaires hors réseau, en particulier pour les systèmes PAYG qui reposent sur l'interopérabilité entre les services financiers digital et les dispositifs solaires autonomes.

<sup>182</sup> "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>

### 3.2.3 Contexte des prêts commerciaux

#### ➤ Structure des échéances des dépôts bancaires et du crédit

En moyenne, les prêts à court terme constituent le principal moyen de crédit dans les pays de l'UEMOA. Sur une base annuelle, le financement fourni au moyen de prêts à court terme dépasse de 386 milliards de FCFA (665 millions de USD) celui des prêts à moyen et long termes. Cette tendance ne se vérifie toutefois pas pour le Bénin, la structure par échéance des dépôts bancaires ayant connu une augmentation des dépôts à terme et des dépôts d'épargne et une diminution correspondante des dépôts à vue de 2005 à 2015 (**Figure 48**). Au cours de la même période, la part des emprunts à court terme a régulièrement diminué parallèlement à l'augmentation de la part des emprunts à moyen et long terme; depuis 2015, il y a eu une part égale de chaque type de prêt (**Figure 49**).<sup>183</sup>

#### ➤ Taux d'intérêt

En tant qu'État membre de l'UEMOA, la BCEAO décide de la politique monétaire du Bénin. La politique monétaire régionale de la BCEAO est fortement dépendante sur deux types d'opérations du marché libre: (i) refinancement pour une semaine et (ii) refinancement pour un mois, à taux variable.<sup>184</sup> En 2017, les taux moyens pondérés de refinancement d'une semaine et d'un mois étaient environ 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 prêt marginal a oscillé autour de 4,5% ces dernières années.<sup>185</sup>

Les taux d'intérêt moyens sur les prêts et dépôts bancaires entre 2005 et 2015 étaient respectivement de 9,6% et 5,1%, avec un écart moyen de 4,5% (**Figure 50**).<sup>186</sup>

<sup>183</sup> "African Financial Sector Database," African Development Bank, (2016):

<http://dataportal.opendataforafrica.org/AFDBFP2016/african-financial-sector-database-2016>

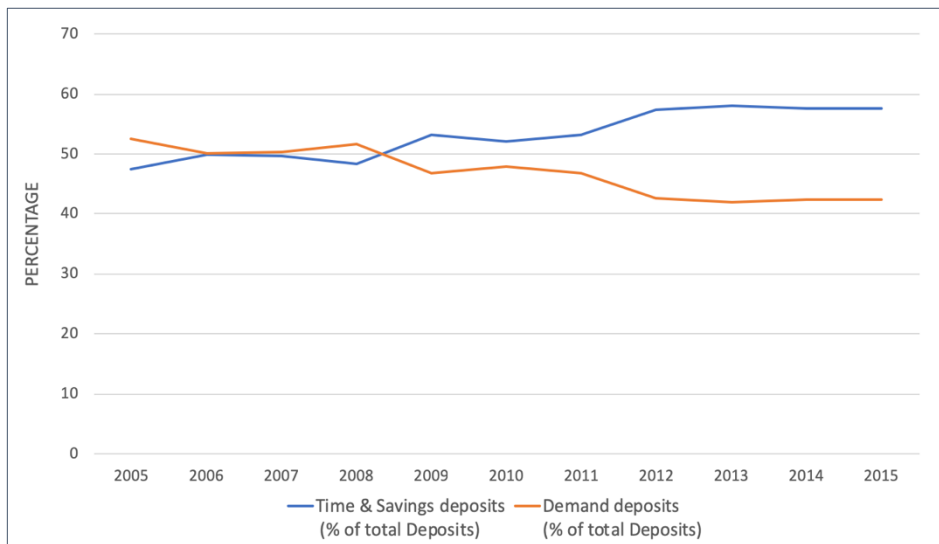
<sup>184</sup> "West African Economic and Monetary Union: Common Policies of Member Countries," International Monetary Fund, (April 2018): <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/04/25/West-African-Economic-and-Monetary-Union-WAEMU-Common-Policies-for-Member-Countries-Press-45815>

<sup>185</sup> "Rapport Annuel de la Commission Bancaire de l'UMOA – 2017," BCEAO, (2018): [https://www.bceao.int/sites/default/files/2019-01/Rapport\\_Annuel\\_CB\\_2017.pdf](https://www.bceao.int/sites/default/files/2019-01/Rapport_Annuel_CB_2017.pdf)

<sup>186</sup> "African Financial Sector Database," African Development Bank, (2016):

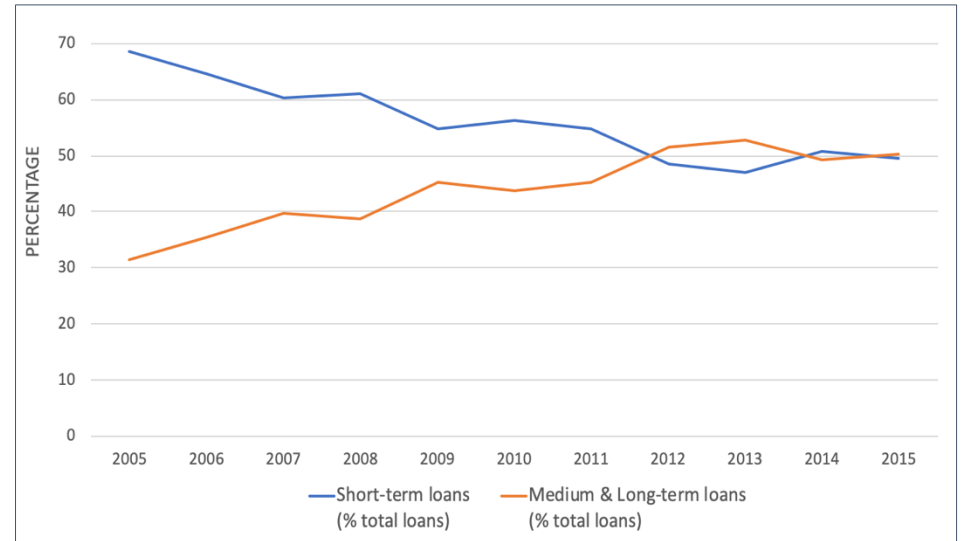
<http://dataportal.opendataforafrica.org/AFDBFP2016/african-financial-sector-database-2016>

Figure 48: Structure des échéances des dépôts bancaires



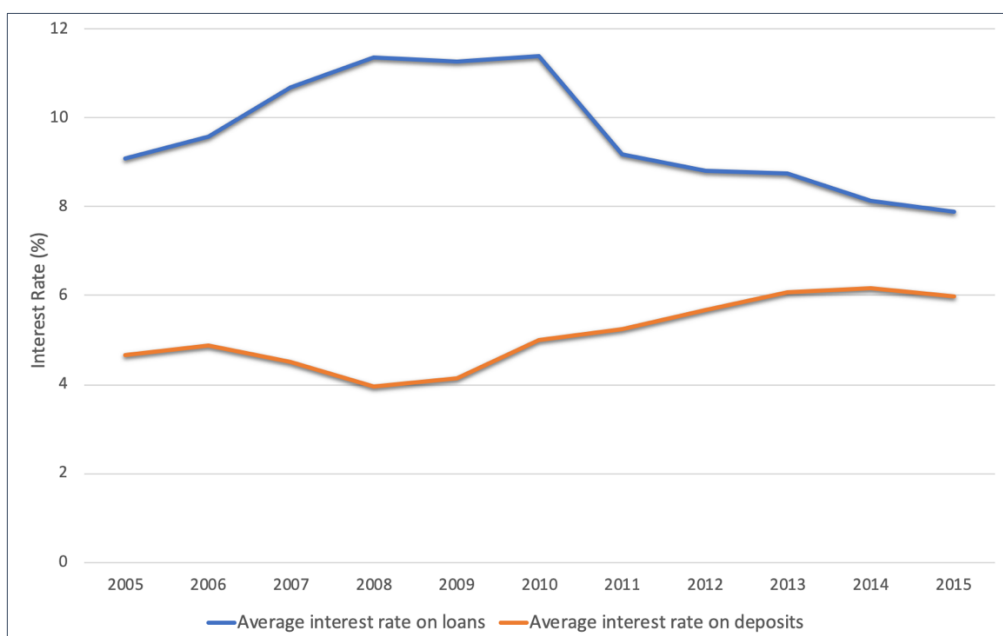
Source: Banque Africaine de Développement

Figure 49: Structure des échéances des prêts bancaires



Source: Banque Africaine de Développement

Figure 50: Taux d'intérêt sur les dépôts et les prêts



Source: Banque Africaine de Développement

En ce qui concerne l'inflation, le taux moyen de la BCEAO était 0,3% en 2016 contre 1% en 2015. L'évolution générale des prix en 2016 reflétait le ralentissement des prix des produits de base, principalement en raison de la faiblesse persistante du prix du pétrole. Au niveau local, le taux de croissance annuel moyen des prix à la consommation du Bénin a été inférieur à celui de l'UEMOA, tandis que la désinflation de 0,8% en 2016 (**Tableau 50**).<sup>187</sup>

Tableau 50: Tendances des prix au consommateur au Bénin et dans l'UEMOA

	2015		2016	
	Moyenne annuelle	Changement d'une année à l'autre	Moyenne annuelle	Changement d'une année à l'autre
Bénin	0.3%	2.3%	-0.8%	-2.8%
UEMOA	1%	1.3%	0.3%	-0.2%

Source: BCEAO

### ➤ Marché des changes

En tant qu'État membre de l'UEMOA, la monnaie du Bénin, le franc CFA, est indexée sur l'euro. La BCEAO suit donc la politique monétaire de la Banque centrale européenne, qui fixe effectivement les taux d'intérêt de la zone franc CFA. Ce système de taux de change indexés limite la capacité des États membres à réagir rapidement aux chocs. Au même temps, les pays de la zone CFA ont survécu l'effondrement récent des prix du pétrole et des produits de base sans subir d'effondrement monétaire, d'inflation et de difficultés budgétaires, comme les autres pays de l'Afrique de l'Ouest.<sup>188</sup> D'une manière générale, la zone monétaire

<sup>187</sup> "2016 Annual Report," Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO), [https://www.bceao.int/sites/default/files/2017-12/2016\\_annual\\_report\\_2.pdf](https://www.bceao.int/sites/default/files/2017-12/2016_annual_report_2.pdf)

<sup>188</sup> 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/>

en francs CFA surperforme systématiquement les autres pays d'Afrique subsaharienne en termes de taux d'inflation et de stabilité macroéconomique globale.

Le franc CFA est appuyé par une garantie du Trésor français sur la convertibilité du franc CFA en euros au taux de change fixe à la Bourse de Paris.<sup>189</sup> Cela apporte stabilité et crédibilité à la monnaie. La monnaie commune facilite également les échanges en supprimant les échanges entre les huit États membres de l'UEMOA ainsi que les six pays de la Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale (CEMAC). Au niveau régional, il est prévu de mettre en place une monnaie unique dans l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest par 2020, même s'il reste de nombreux obstacles à surmonter avant d'atteindre ce degré de convergence macroéconomique.<sup>190</sup>

Tableau 51: Taux de change officiel (CFA-USD)<sup>191</sup>

Taux de change	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Fin de 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 de garantie

Un des problèmes courants dans l'Union économique et monétaire ouest-africaine est la faiblesse des procédures judiciaires en matière d'enregistrement et de recouvrement des garanties, ainsi que le manque d'informations sur le crédit disponibles concernant l'emprunteur. Par conséquent, la plupart des banques commerciales exigent des montants élevés de garanties pour atténuer le risque de crédit à la consommation. Au Bénin, les exigences en matière de garantie s'élèvent en moyenne à 231% du prêt requis ; ce chiffre est supérieur de 17,5% que la moyenne de l'Afrique subsaharienne<sup>192</sup> et plus de 80% supérieur que la moyenne de la CEDEAO (**Tableau 52**).<sup>193</sup> En conséquence, la majorité des entreprises du pays sont incapables d'obtenir des prêts en raison des coûts élevés du crédit, du manque de fonds, de l'échéance courte des prêts et / ou du montant de la garantie requise.

Tableau 52: Exigences de garantie pour un prêt

Indicateur	Exigence de garantie
Bénin	231%
Afrique subsaharienne	213.5%
ECOWAS	147.4%

Source: Banque Mondiale

<sup>189</sup> Hallet, M., "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, (2008):

[http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/pages/publication13478\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/pages/publication13478_en.pdf)

<sup>190</sup> 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>

<sup>191</sup> International Financial Statistics (IMF): <http://data.imf.org/regular.aspx?key=61545862>

<sup>192</sup> "Enterprise Surveys: Bénin," World Bank, (2016): <http://www.enterprisesurveys.org/data/exploreeconomies/2016/Bénin#finance>

<sup>193</sup> Quartey, P., Turkson, E., Abor, J., Abdul Iddrisu, A., "Financing the growth of SMEs in Africa: What are the constraints to SME financing within ECOWAS?" Review of Development Finance, (June 2017):

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1879933717300362?via%3Dihub>

### ➤ **Supervision bancaire**

Le cadre réglementaire financier des entreprises est défini par la législation de l'UEMOA et de l'Organisation pour l'Harmonisation du Droit des Affaires en Afrique (OHADA). En 2016, le Conseil des ministres de l'UEMOA a adopté des mesures pour mettre en œuvre les règles de Bâle II et de Bâle III dans l'union monétaire, afin de préserver la résilience du secteur bancaire en augmentant les exigences de capital et en contrôlant les profils de risque. En outre, la BCEAO a adopté une réglementation établissant des Bureaux d'information sur le crédit (BIC) dans l'union monétaire, qui visaient à réduire les informations asymétriques entre les clients et les banques en fournissant des informations économiques et financières aux clients.

La banque centrale a également mis en œuvre des réglementations pour améliorer sa capacité à appliquer les réglementations existantes. Les instructions portaient sur la configuration des systèmes d'audit interne, des systèmes d'audit de conformité et de l'administration provisoire des codes BIC. Les dispositions définissent également les sanctions applicables aux BIC et fixent les montants nécessaires pour constituer une réserve spéciale afin de garantir leur viabilité à long terme. Des systèmes et des procédures de communication de l'information ont également été mis en place pour garantir la fiabilité des états financiers des établissements de crédit et leur préparation en temps utile.<sup>194</sup> Le Bénin a adopté ces réglementations en 2016.

#### 3.2.4 Prêts au secteur solaire photovoltaïque hors réseau

Plusieurs programmes et initiatives financés par des bailleurs de fonds et par des IFD ont permis de financer le développement du marché solaire hors réseau au Bénin (par exemple, les fonds OCEF), mais ils n'ont pas été acheminés par l'intermédiaire de banques commerciales locales ou d'IMF. ROGEP est donc une initiative pionnière dans le pays, dans la mesure où il s'efforce de stimuler les prêts octroyés par les OGS par la voie des partenariats avec des partenaires financiers locaux. Les institutions financières locales sont de plus en plus conscientes des opportunités offertes par l'espace hors réseau, et des entretiens ont révélé leur volonté de participer au financement du secteur.

##### 3.2.4.1 Programmes d'appui aux institutions financières pour les prêts solaires hors réseau

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

SUNREF est une ligne de crédit fournie par l'AFD aux institutions financières et à leurs clients qui ont pour objectif de financer des projets d'énergie propre. SUNREF inclut une assistance technique et des facilités 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 souhaitent obtenir un accès plus facile à la finance verte et aux banques qui souhaitent développer leur portefeuille de finance verte. En 2014, Orabank, Société Générale et l'AFD ont signé un accord de partenariat pour le lancement du programme Afrique de l'Ouest de SUNREF, qui met une ligne de crédit de 30 millions euros (19,6 milliards CFA) aux banques de l'UEMOA -Bissau, Mali, Niger, Sénégal et Togo).<sup>195</sup> Au Bénin, SUNREF Afrique de l'Ouest s'est associé à Orabank Bénin pour octroyer un prêt de 30.000 EUR afin de financer la construction d'une mini-centrale solaire photovoltaïque de 11 kWp et de couvrir près de 80% des besoins financiers du projet en faveur d'une société béninoise, PA Conseils. En outre, SUNREF Afrique de l'Ouest a fourni une assistance technique à la banque sous la forme d'une identification des opportunités d'investissement, de la mise en place du projet, d'une aide à la sélection des

<sup>194</sup> "2016 Annual Report," Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO), [https://www.bceao.int/sites/default/files/2017-12/2016\\_annual\\_report\\_2.pdf](https://www.bceao.int/sites/default/files/2017-12/2016_annual_report_2.pdf)

<sup>195</sup> SUNREF: <https://www.sunref.org/en/sunref-elue-meilleure-solution-financiere-pour-lenergie-durable-en-afrique-de-louest/>

technologies les plus appropriées et d'une analyse des impacts environnementaux et sociaux de l'investissement.<sup>196</sup>

### 3.2.4.2 Principaux obstacles aux prêts solaires hors réseau

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

Comme les autres marchés africains, les IF locales au Bénin ne sont pas familiers avec les prêts aux entreprises et aux projets solaires hors réseau et ont une compréhension limitée du secteur naissant. Lors des entretiens avec les parties prenantes, de nombreux IF ont constaté un manque d'expertise dans l'évaluation des risques liés à la OGS et dans la structuration / développement des produits personnalisés pour le secteur. Des programmes tels que SUNREF ont soutenu les institutions financières participantes, mais la capacité locale globale reste largement insuffisante. Presque toutes les institutions financières interrogées ont souligné qu'une assistance technique serait nécessaire pour faciliter les prêts solaires hors réseau.

#### ➤ **Structure des échéances des financements de la Banque**

La part importante des dépôts à court terme limite la capacité des banques à offrir des produits de financement à la consommation à long terme, nécessaires pour accélérer la croissance du marché de l'énergie solaire hors réseau. Sur des marchés solaires hors réseau plus matures, les modèles de paiement Pay-As-You-Go permettent de réduire les barrières à l'entrée pour les consommateurs en permettant des petits paiements supplémentaires pour de l'électricité qui est plus abordable, plutôt que d'exiger un coût initial élevé pour l'installation et le service.

#### ➤ **Faible crédit au secteur privé**

Le crédit des banques commerciales au secteur privé reste faible et continue de freiner le développement du secteur OGS. Comme décrit à la **section 3.2.2**, l'accès au financement reste un obstacle majeur pour les entreprises du pays. Le recours aux emprunts bancaires pour le fonds de roulement et les investissements est extrêmement faible au Bénin, la part des investissements financés en interne par les entreprises étant supérieure de près de 20% à la moyenne de l'Afrique subsaharienne (**Tableau 52**). Cela empêche les entreprises solaires d'investir dans la croissance de leurs activités et dans l'expansion de leurs activités.

#### ➤ **Absence d'antécédents de crédit / Exigences élevées en matière de garantie**

Comme décrit à la **section 3.2.3**, les consommateurs béninois sont soumis à des exigences de garantie très strictes - nettement plus élevées que celles des autres pays de la région. De nombreux consommateurs manquent également de connaissances financières de base et de connaissances des conditions générales des produits financiers et ont donc du mal à obtenir des prêts. L'absence d'antécédents de crédit et le faible bilan de la plupart des entreprises solaires hors réseau constituent un obstacle majeur qui empêche souvent ces entreprises de satisfaire aux exigences de garantie des banques. Comparées aux entreprises nationales, les entreprises étrangères sont généralement plus susceptibles d'obtenir un financement. Toutes les banques commerciales interrogées ont indiqué que des garanties de crédit seraient nécessaires pour encourager les prêts au secteur.

<sup>196</sup> SUNREF – Bénin: <https://www.sunref.org/en/projet/un-mini-reseau-solaire-pour-lelectrification-dune-ferme-avicole-au-Bénin/>

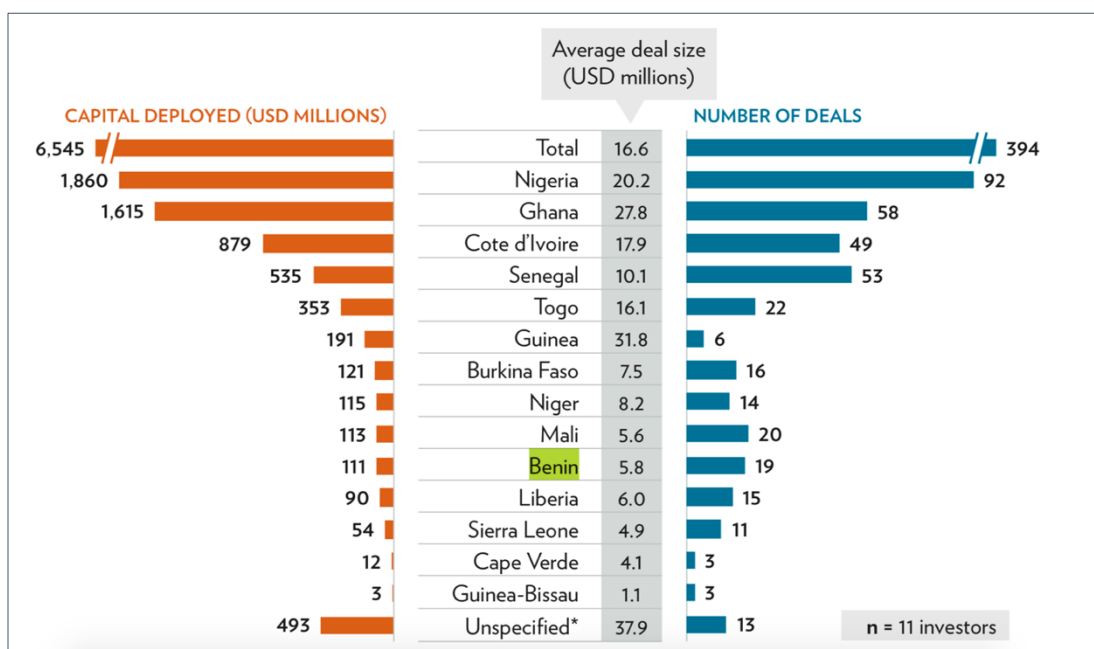


### 3.3 Institutions financières<sup>197</sup>

#### 3.3.1 Institutions Financières au Développement

Entre 2005 et 2015, le Bénin a reçu un total de USD 111 millions en fonds IFD pour un montant moyen de transactions d'USD 5,8 millions. Ce montant représente environ 2% de l'investissement total des IFD en Afrique de l'Ouest au cours de cette période (**Figure 52**).<sup>198</sup>

Figure 51: Investissement des IFD dans les pays d'Afrique de l'Ouest, 2005-2015



Source: Global Impact Investing Network and Dahlberg

Plusieurs IFD sont actives au Bénin, notamment la BAD, AFD et la Banque mondiale. La facilité phare pour l'énergie propre hors réseau (OCEF) du Bénin, lancée par la US Millennium Challenge Corporation, offre aux organisations et entreprises une plate-forme de recherche de partenaires potentiels pour financer et développer des projets d'énergie propre hors réseau dans le pays. Le troisième volet comprend le financement du segment du marché de l'énergie solaire autonome (voir la **Section 1.2.2.1** pour plus de détails).

#### ➤ Banque Africaine de Développement (BAD)

L'OCEF béninois a plusieurs partenaires financiers clés,<sup>199</sup> notamment le Fonds d'accès à l'énergie hors réseau (Off-Grid Energy Access Fund, OGEF) de la Facilité pour l'inclusion énergétique (Facility for Energy Inclusion, FEI), structuré par Lion's Head en partenariat avec le Nordic Development Fund. La FEI est une facilité de dette panafricaine de 500 millions USD créée par la BAD pour soutenir la réalisation de ses objectifs d'accès à l'énergie en fournissant un capital de dette aux entreprises SHS, aux petits producteurs

<sup>197</sup> L'exclusion des banques commerciales, qui sont examinées en détail à la section 3.2.

<sup>198</sup> "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](https://thegiin.org/assets/upload/West%20Africa/RegionalOverview_westafrica.pdf)

<sup>199</sup> Off-Grid Clean Energy Facility (OCEF) – Financiers: <https://ocef.bj/en/financing>

d'énergie indépendants et aux développeurs de mini-réseaux. La FEI OGEF prend en charge la structuration des transactions, propose des options en monnaie locale pour réduire les risques pour les emprunteurs et leurs clients, et offre également une assistance technique aux entreprises afin de soutenir le développement du marché hors réseau.<sup>200</sup>

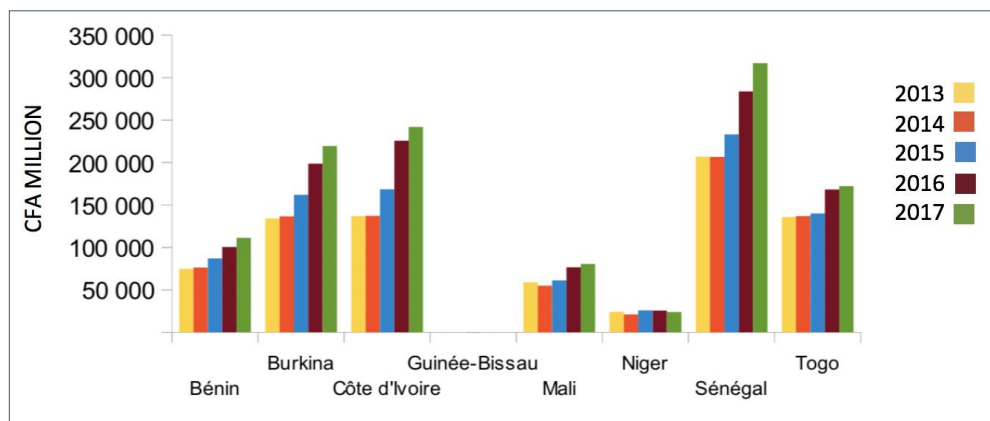
➤ **Société Financière Internationale (SFI)**

En juin 2018, la SFI a annoncé qu'elle avait investi 60 millions USD dans un mécanisme régional de partage des risques destiné à soutenir les prêts de Bank of Africa Group aux PME de huit pays africains, y compris le Bénin. La moitié des installations sont destinée à des entreprises dirigées par des femmes et à des améliorations liées au climat, telles que la modernisation d'équipements éco énergétiques, de petits systèmes solaires et des chaînes d'approvisionnement agricole intelligentes face au climat. L'investissement de la SFI couvrira jusqu'à 50% du risque lié à ces prêts aux PME.<sup>201</sup>

3.3.2 **Institutions de Microfinance**

Le secteur de la microfinance dans la région de l'UEMOA a été officiellement organisé dans le cadre du Programme d'Appui à la Réglementation des Mutuelles d'Épargne et de Crédit (PARMEC), qui a autorisé la BCEAO à réglementer les IMF par l'intermédiaire de la Commission bancaire de l'UEMOA. Les IMF dont les dépôts sont supérieurs de 2 milliards CFA (3,4 millions USD) sont régies par le PARMEC, tandis que toutes les autres sont gérées par des institutions locales. En 2017, il y avait plus de 650 IMF actives dans les pays de l'UEMOA, dont 13 millions d'individus étaient des bénéficiaires directs.<sup>202</sup> Les **Figures 52** et **53** illustrent l'évolution des dépôts et des prêts des IFM, respectivement, dans l'UEMOA entre 2013 et 2017. Le Bénin a connu une augmentation constante des dépôts et des crédits au cours de cette période.

Figure 52: Les dépôts de microfinance dans l'UEMOA



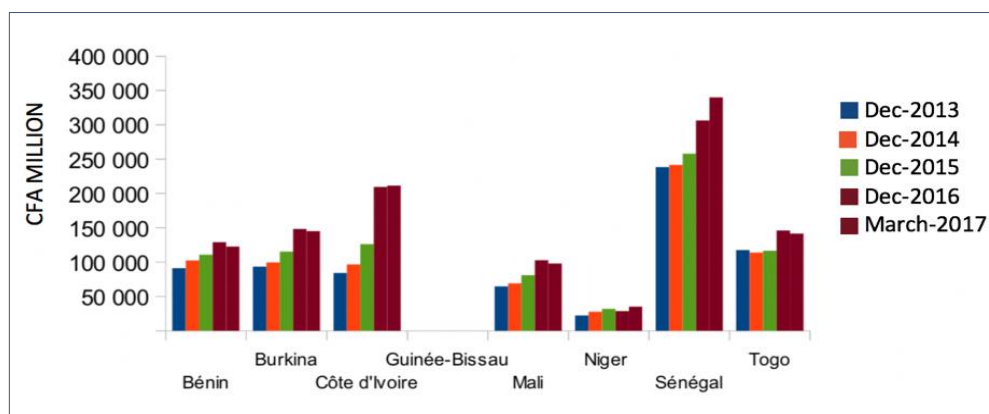
Source: BCEAO

<sup>200</sup> Facility for Energy Inclusion – Off-Grid Energy Access Fund: <https://www.ogefafrika.com>

<sup>201</sup> "IFC Invests in Bank of Africa to Expand SME Lending in Eight Countries," International Finance Corporation, (4 June 2018): <https://ifcextapps.ifc.org/ifcext/pressroom/ifcpressroom.nsf/0/947B76E4C106A246852582A200440E1C?OpenDocument>

<sup>202</sup> "Situation du Secteur de la Microfinance dans l'UEMOA au 31 Mars 2017," BCEAO (2017): [https://www.bceao.int/sites/default/files/2017-11/situation\\_de\\_la\\_microfinance\\_a\\_fin\\_mars\\_2017\\_1.pdf](https://www.bceao.int/sites/default/files/2017-11/situation_de_la_microfinance_a_fin_mars_2017_1.pdf)

Figure 53: Prêts de microfinance dans l'UEMOA



Source: BCEAO

Au Bénin, les IMF locales sont régies par le ministère des Finances et de l'Économie. Le résultat net des 10 plus grandes IMF était de 4,5 milliards FCFA (7,7 millions USD) en 2014; toutefois, les ratios de rentabilité des IMF béninoises étaient inférieurs à la moyenne de la BCEAO. Globalement, la rentabilité de ce secteur a été tirée par la Fédération des Caisses d'Épargne et de Crédit Agricole Mutuel (FECECAM), qui représentait 63% du revenu net des IMF en 2014. Quatre des 10 plus grandes IMF ne respectent pas l'exigence de fonds propres minimale de 15%. En outre, bien que le plafond de taux d'intérêt obligatoire soit fixé à 24% par l'UEMOA, beaucoup ne sont pas en mesure de respecter cette réglementation. En conséquence, sur les 721 IMF opérant dans le pays, 226 sont agréées, ce qui fait de la supervision de ces institutions un défi majeur pour les organismes de réglementation nationaux et régionaux.<sup>203</sup>

### 3.3.3 Institutions financières informelles

Une étude de la Banque mondiale réalisée en 2017 a révélé que 38% des adultes en Afrique avaient emprunté de l'argent à un IF informel, contre 5% ayant emprunté à un IF officiel. Bien que les emprunts informels se produisent à des taux différents en Afrique, environ 100 millions d'adultes en Afrique subsaharienne ont recours à des sources de financement informelles.<sup>204</sup> Le secteur financier informel constitue souvent une source majeure de services d'épargne et de crédit pour les femmes, les populations à faible revenu et d'autres personnes qui n'ont pas accès aux institutions officielles. Les institutions financières informelles comprennent généralement des prêteurs individuels ainsi que des entités collectives telles que les associations rotatives d'épargne et de crédit et les associations d'épargne accumulée et de crédit, entre autres.<sup>205</sup>

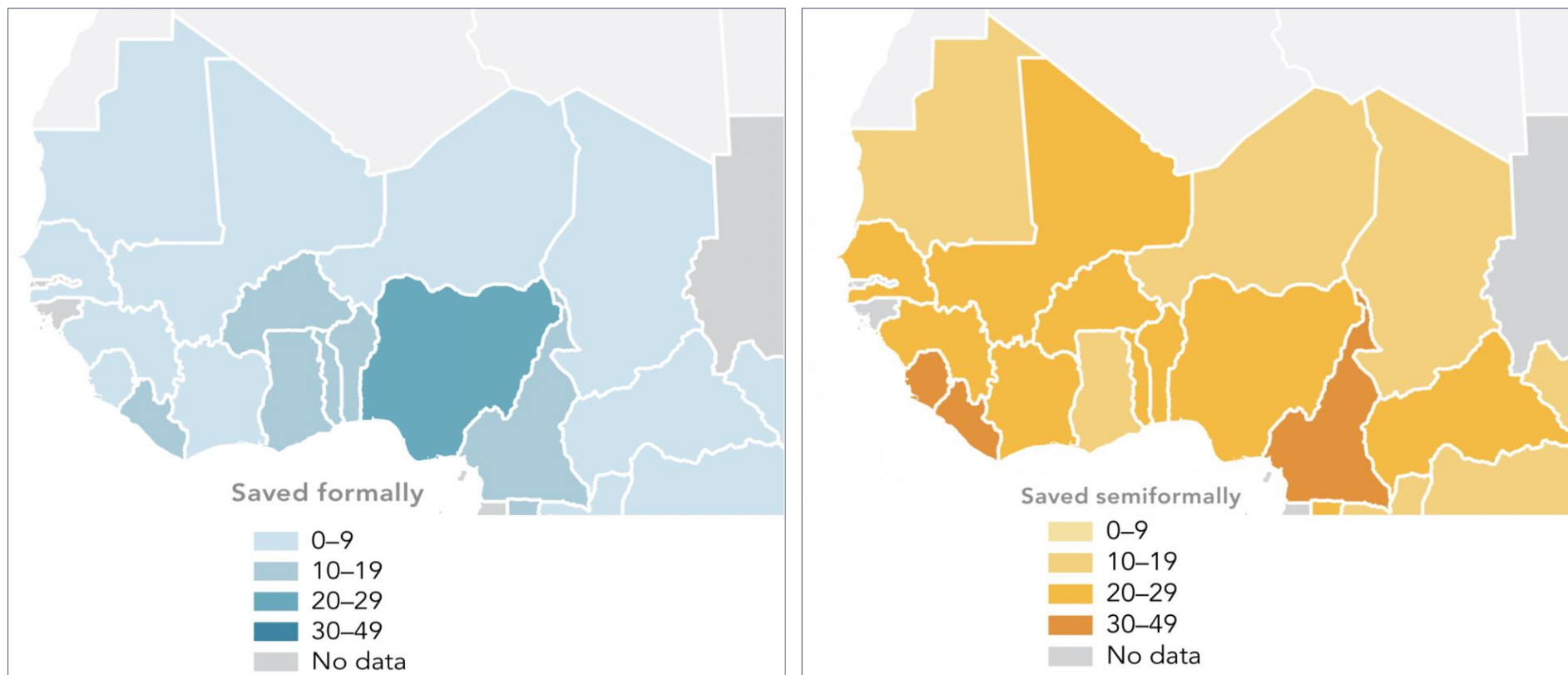
Comme dans d'autres pays africains, le Bénin est doté d'un important secteur financier informel (**Figure 54**). Les données de ce secteur restent limitées, principalement en raison de la nature informelle de ces institutions, ce qui ne facilite pas l'accès à l'information sur leurs pratiques, leurs normes de coûts et leurs niveaux de transaction. L'enquête Findex de la Banque mondiale indique que, entre 2011 et 2014, les emprunts auprès des IF ont augmenté, tandis que ceux des prêteurs informels ont diminué au cours de la même période (**Figure 55**).

<sup>203</sup> "Bénin," International Monetary Fund, (January 2018): <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/01/05/Bénin-Selected-Issues-45534>

<sup>204</sup> "Demirguc-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>

<sup>205</sup> 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](https://academic.oup.com/jae/article-abstract/24/suppl_1/i12/2473408?redirectedFrom=fulltext)

Figure 54: Part de l'épargne des adultes au cours de la dernière année (%), 2017<sup>206</sup>

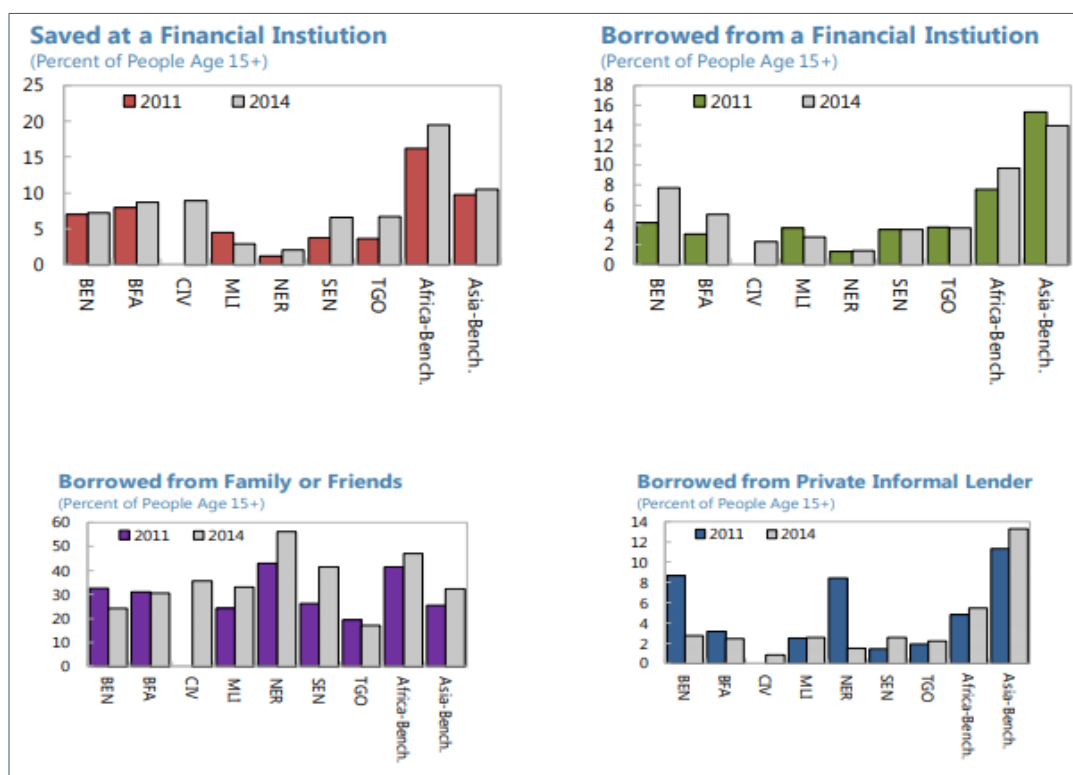


NB: Les cartes excluent le Cap-Vert (pas de données)

Source: Banque Mondiale

La **Figure 54** montre l'évolution des comportements d'épargne des adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel. La nuance du pays correspond à la magnitude de l'indicateur; plus la nuance est foncée, plus la valeur est élevée. Il est beaucoup plus courant d'épargner de manière semi-formelle que d'épargner de manière officielle dans la région, y compris au Bénin.

<sup>206</sup> Demircuc-Kunt et al., 2017.

Figure 55: Indicateurs du secteur financier informel dans l'UEMOA, 2011-2014<sup>207</sup>


Source: Fonds Monétaire International

### 3.3.4 Investisseurs à impact

Une évaluation réalisée par le réseau Global Impact Investing Network a révélé que pendant l'investissement dans l'impact augmentait régulièrement en Afrique entre 2005 et 2015, la plupart des investissements en Afrique de l'Ouest ont été fortement concentrés. Le Nigeria et le Ghana sont les deux plus grands destinataires de tous les capitaux à impact déployés en Afrique de l'Ouest, tandis que le Bénin se classait au cinquième rang des pays de la région (**Figure 57**). De plus, les investissements sont largement concentrés sur le secteur des services financiers et le secteur agricole. Le manque général de préparation des entreprises africaines locales, le niveau relativement élevé d'incertitude politique et réglementaire et la difficulté à mobiliser des capitaux sont parmi les principaux obstacles qui pèsent sur les investisseurs de la région.<sup>208</sup>

#### ➤ FRAGG Investment Management

L'un des principaux partenaires financiers de l'OCEF au Bénin est FRAGG Investment Management, un fonds axé sur les investisseurs et les PME qui mobilise les investissements et lève des capitaux pour les entreprises à forte croissance en Afrique de l'Ouest. FRAGG finance et investit dans des PME en croissance et inclusives qui créent un impact social et environnemental, mais ne sont pas en mesure d'attirer des capitaux pour leur activité à des conditions abordables. Le fonds fournit aux entreprises un capital de risque

<sup>207</sup> "West African Economic and Monetary Union," International Monetary Fund, (2016):

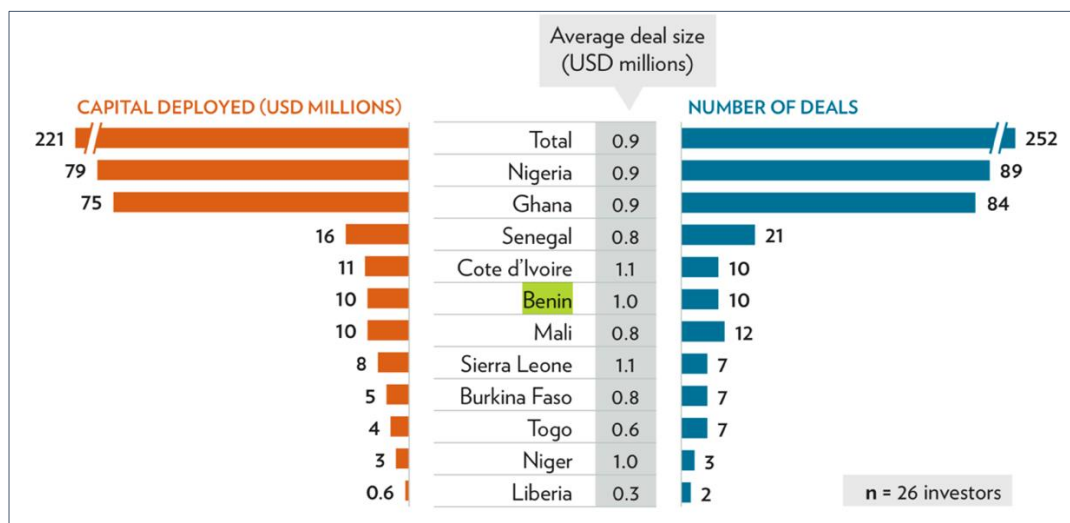
[https://www.imf.org/~media/Websites/IMF/imported-full-text-pdf/external/pubs/ft/scr/2016/\\_cr1698.ashx](https://www.imf.org/~media/Websites/IMF/imported-full-text-pdf/external/pubs/ft/scr/2016/_cr1698.ashx)

<sup>208</sup> "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](https://thegiin.org/assets/upload/West%20Africa/RegionalOverview_westafrica.pdf)

à long terme leur permettant de fonctionner pleinement. ceux-ci viennent par la voie de la facilité de dette à long terme et des investissements en actions.<sup>209</sup> En dehors du Bénin, le fonds est également actif au Nigéria, au Togo, au Ghana et en Côte d'Ivoire.

Figure 56: Investissements non-IFD dans les pays d'Afrique de l'Ouest, 2005-2015



Source: Global Impact Investing Network and Dahlberg

### 3.3.5 Financement participatif

Le financement participatif au Bénin a été limité. Bien que la demande de capitaux continue d'augmenter, le financement participatif reste une source de financement difficile pour les PME. Sur l'ensemble de l'Afrique, le financement participatif s'est élevé à 70 millions USD en 2015, ce qui est moins de 1% du financement participatif mondial.<sup>210</sup> En outre, environ 75 % des capitaux levés par les jeunes entreprises africaines en 2017 l'ont été au Kenya, au Nigeria et en Afrique du Sud.<sup>211</sup> En outre, contrairement à la plupart des marchés émergents, les pays d'Afrique de l'Ouest et du Sahel n'ont pas mis en place un cadre réglementaire pour protéger les investisseurs, ce qui décourage les investissements potentiels. Les plateformes de financement participatif suivantes ont été identifiées au Bénin:

- **Kiva** est une plateforme de financement participatif conçue pour mettre en relation les entrepreneurs et les investisseurs potentiels afin de contribuer à la réduction de la pauvreté dans les pays à faible revenu. La plateforme propose des prêts de 25 USD à des petites entreprises sous forme de capital d'amorçage ou d'expansion, de prêts pour l'éducation ou pour donner accès à une énergie propre et fiable. Depuis 2005, Kiva a créé 575 millions USD de microcrédits à plus de 1,3 million d'entrepreneurs dans 75 pays, avec un taux de remboursement de 98%. Kiva est active au Bénin depuis 2009.
- **PowerON**: un financement participatif complet, PowerON a construit un réseau servant 3.000 personnes dans le village d'Igberé, dans la zone rurale du Bénin. Les villageois ont accès au réseau via des contrats d'argent mobile prépayés. La plate-forme cherche actuellement à s'étendre à des centaines de villages à travers le pays.<sup>212</sup>

<sup>209</sup> FRAGG Investment Management: <http://www.fragginvest.com/about-us/>

<sup>210</sup> "Crowdfunding in Emerging Markets: Lessons from East African Startups," World Bank (2015): <https://www.infodev.org/infodev-files/crowdfunding-in-east-africa.pdf>

<sup>211</sup> "Disrupt Africa Funding Report 2017," Silicon Cape Initiative, (18 January 2018): <https://www.siliconcape.com/disrupt-africa-funding-report-2017/>

<sup>212</sup> PowerON: <https://en.turnthepoweron.co>



### 3.4 Résumé des constatations

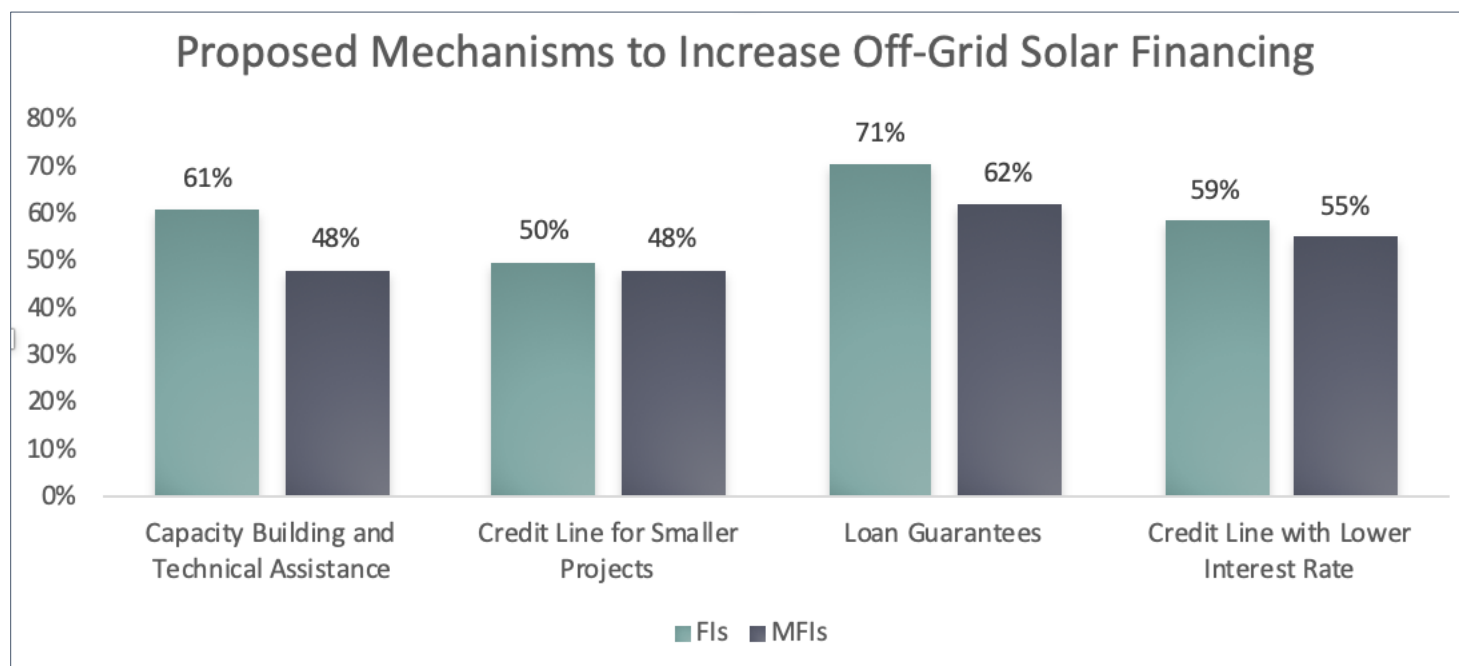
- **Possibilité de marges de crédit ROGEP:** Les banques béninoises n'ont pas accès aux financements avec les taux d'intérêt et les ténors requis pour rendre les projets solaires hors réseau attractifs pour les utilisateurs finaux et les PME. Le coût du capital en monnaie locale reste très élevé pour les IF, ce qui se traduit par des prix prohibitifs pour les prêts typiques. 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 des appareils solaires autonomes par les consommateurs doivent être libellés en monnaie locale. Toutefois, l'utilisation des lignes de crédit libellées en devises présente des défis pour les prêteurs locaux qui devraient supporter le risque de change. Ce risque est toutefois quelque peu atténué au Bénin, 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 peuvent rester attrayantes, car le coût total du capital pour les IF locales est gérable de manière à pouvoir proposer des offres concurrentielles aux emprunteurs.
- **Exigences en matière de garantie:** Les exigences de garantie des banques commerciales au Bénin sont extrêmement élevées, en particulier pour les petites entreprises. De plus, les prêteurs déjà présents sur le marché sont profondément contraints d'octroyer des prêts lorsque l'emprunteur ne peut pas satisfaire ces exigences. Par conséquent, l'utilisation de garanties tierces *pari-passu* comme autre forme de garantie permettrait aux banques d'octroyer des prêts aux emprunteurs sans exigences de garanties aussi élevées. En conséquence, de nombreuses banques commerciales interrogées ont insisté sur la nécessité de garanties de crédit partielles pour encourager les prêts au secteur OGS (une couverture de 50% est utile; une couverture de 70 à 80% pourrait être transformatrice). Toutefois, les prix proposés par la plupart des tiers garants disponibles peuvent être compris entre 3% et plus par an, ce que certains prêteurs considèrent trop élevé pour rester compétitif. Cela crée pour ROGEP une opportunité de fournir directement des garanties à faible coût, ou de subventionner les primes offertes par les garants tiers existants tels que GarantCo, Afrexim et le Fonds de garantie pour l'Afrique.
- **Perception du risque des nouveaux prêteurs:** pour attirer des nouveaux prêteurs sur le marché solaire hors réseau, il est nécessaire de mettre en place des mécanismes de rehaussement du crédit solides et à un prix raisonnable. Afin de couvrir les risques d'« entrée sur le marché » pour les prêteurs qui ne souhaitent pas entrer sur ce marché, des instruments de garantie couvrant la première perte sont nécessaires. Cependant, la couverture de première perte, bien que nécessaire pour attirer des nouveaux prêteurs dans le secteur hors réseau, ne résout pas le problème clé de la garantie et est donc probablement insuffisante en soi pour stimuler la croissance de l'engagement des IF si elle n'est pas couplée avec une couverture de garantie par des tiers.
- **Assistance technique:** une intervention d'assistance technique bien conçue est essentielle pour accélérer les prêts OGS dans le pays. Les entretiens avec les parties prenantes ont révélé les principaux domaines d'appui suivants: formation du personnel du service du crédit bancaire et des représentants aux comptes afin de créer des transactions et d'évaluer de manière appropriée le risque de crédit des entreprises et projets solaires autonomes; assistance étendue en matière de diligence raisonnable pour la qualification des produits et l'approbation des fournisseurs; et un soutien ciblé aux nouveaux prêteurs du secteur avec la structuration et le développement des produits, ainsi que la création de flux de



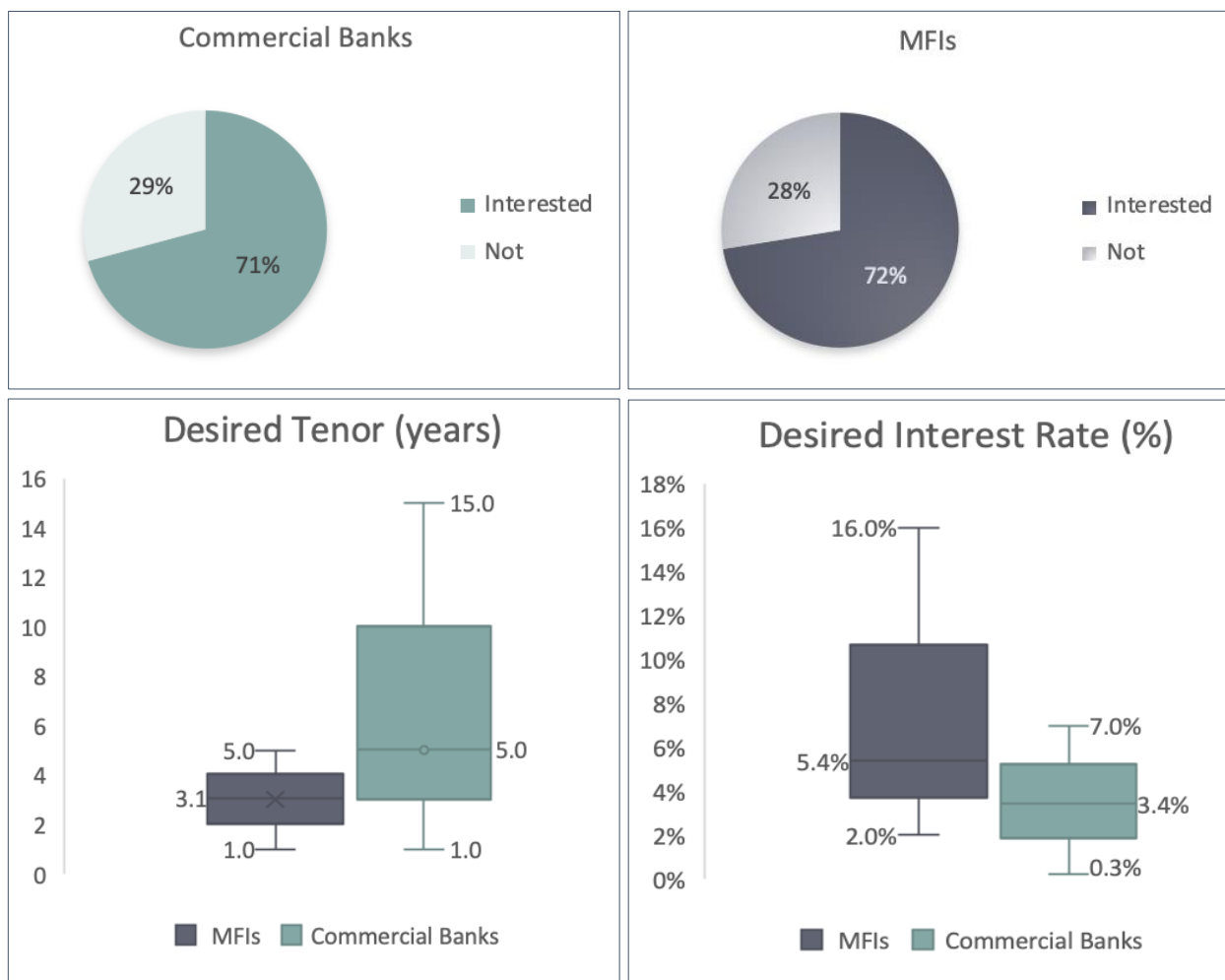
transactions. L'intervention d'assistance technique devrait s'appuyer sur des programmes antérieurs et existants, tels que l'OCEF et le SUNREF, pour éviter les doubles emplois. Une attention particulière devrait également être accordée à l'offre de services de conseil du côté des entreprises solaires autonomes. Les prêteurs estiment que ces entrepreneurs ne disposent souvent pas des systèmes de gestion financière et de comptabilité adéquats, sont incapables de présenter des modèles financiers de qualité et manquent l'expertise nécessaire pour structurer leurs entreprises de manière à qu'elles contractent des dettes.

- **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.

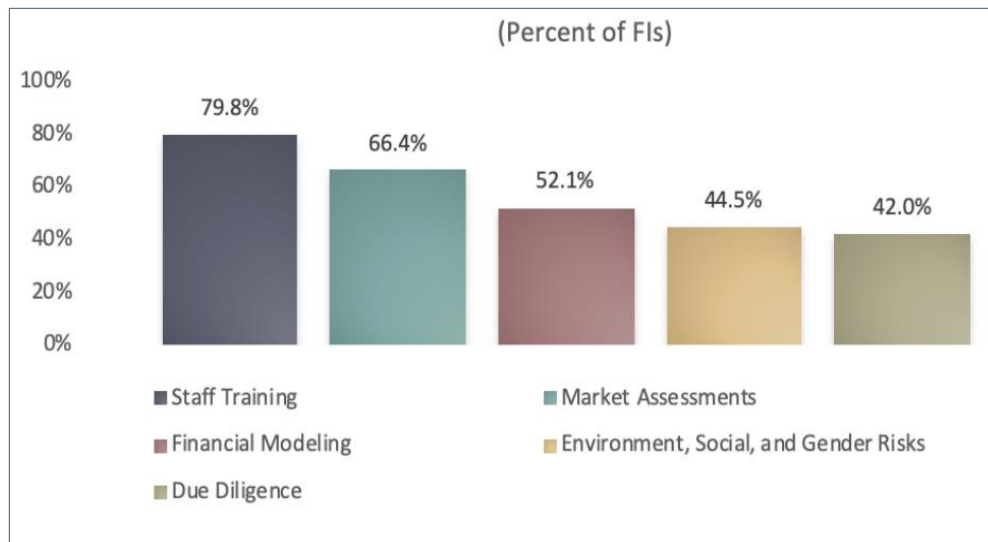
Les principales conclusions de la tâche 3 concernant l'enquête auprès des IF sont présentées ci-dessous. Les résultats sont basés sur les réactions de 121 IF au total (incluant des banques commerciales, des institutions de microfinance et d'autres IF non bancaires) qui ont été interrogés dans les 19 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.



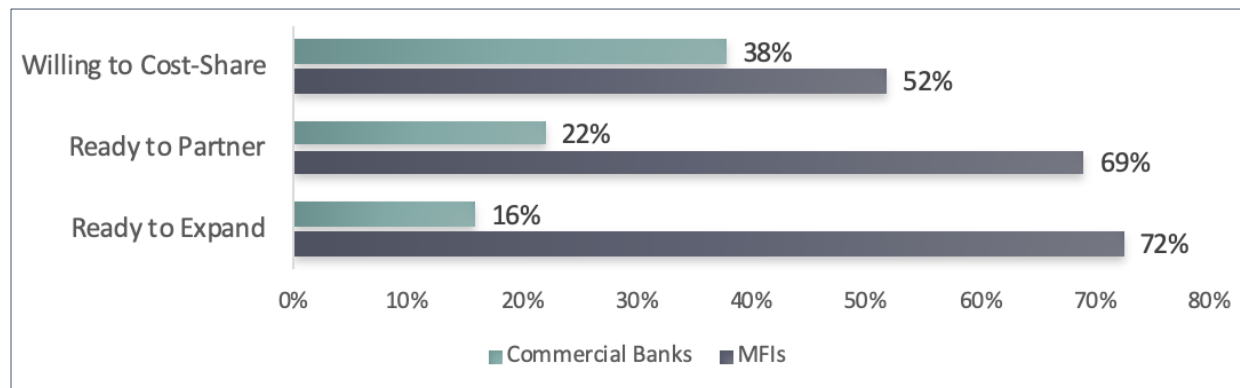
Selon l'enquête, le secteur financier des pays du ROGEP est fortement intéressé par le financement de projets d'énergie renouvelable, en particulier dans le domaine de l'énergie solaire hors réseau. Les banques commerciales et les IMF ont identifié les garanties de prêts comme la mesure la plus importante 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 PERMETTANT UN MARCHÉ FAVORABLE

Les données présentées dans cette section ont été rassemblées à partir d'une série de documents et de rapports publics ainsi que des documents de source primaire fournis par le CEREEC ou obtenus par la voie des études supplémentaires du marché (recherche documentaire et entrevues avec des fonctionnaires locaux et des intervenants du secteur). Ces résultats ont ensuite été corroborés par les participants aux ateliers nationaux de validation organisés dans chaque pays à la fin 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 humains : scénario 2023;
- (ii) Catégorisation/définition des localités humains : scénario 2030;
- (iii) Définition des installations non électrifiées dans les zones de réseau ; et
- (iv) Détermination de la population par établissement

##### 1.1. Catégorisation/définition des localités humains: Scénario 2023

1.1.1. *Électrification par l'extension du réseau* - localités situées dans un rayon de 5 km du réseau électrique actuel <sup>213</sup> (selon les plans de densification de l'EEEOA(WAPP)).

1.1.2. *Électrification par mini-réseau* - localités qui:

- Sont situés dans un rayon de 15 km des zones à forte luminosité nocturne (au-dessus de 50/225 sur trame en niveaux de gris)<sup>214</sup> et se trouvent en dehors de la zone tampon établie pour l'électrification par l'extension du réseau.
- sont situées dans des zones dont la densité de la population est plus que 350 habitants au km<sup>2</sup> (telles que définies par Eurostat pour les zones rurales),<sup>215</sup> plus 50 personnes supplémentaires par km<sup>2</sup> pour une plus grande faisabilité des mini-réseaux<sup>216</sup> et sont à moins de 1 km <sup>217</sup> d'un établissement social (centre d'éducation ou de santé) 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 humains: Scénario 2030

1.2.1. *Électrification par extension du réseau* - localités situés dans un rayon de 15 km du réseau

<sup>213</sup> NB : Les lignes de distribution basse tension n'ont pas été prises en compte dans cette analyse (les données n'étaient pas disponibles).

<sup>214</sup> 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](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00T2JC.pdf)

<sup>215</sup> <http://ec.europa.eu/eurostat/web/rural-development/methodology>

<sup>216</sup> Identifié lors de discussions avec différents développeurs de mini-réseaux internationaux

<sup>217</sup> Distance maximale préférée pour les mini-réseaux par rapport aux discussions avec différents développeurs internationaux.

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 prévues.<sup>218</sup>

#### 1.2.2. *Électrification par mini-réseau* - localités qui:

- ont été définis comme des mini-localités du réseau dans le scénario 2023
- Sont situés à moins de 1 km des mini-réseaux susmentionnés, ce qui est la distance préférée des développeurs des 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 10 km, une distance de 5 km est ajoutée pour inclure la croissance des entreprises dans la périphérie des centres de croissance.<sup>219</sup>

#### 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 à l'intérieur d'une zone de réseau

Pour identifier les localités situées à proximité du réseau électrique national, mais qui ne sont pas desservies par celui-ci, les critères suivants ont été utilisés:

- A l'intérieur des principales zones de lignes du réseau (voir les zones tampons pour l'électrification par extension du réseau ci-dessus)
- En dehors de 15 km, l'éclairage nocturne des zones tampons pour capturer la densification dans un délai de 5 ans
- Dans les zones de moins de 350 habitants par km<sup>2</sup>

### 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, village, 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 granulaire 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 colonie (avec les coordonnées données) n'était pas disponible / accessible dans des 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 jeux 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 donnent à penser que les cartes résultantes sont toujours plus précises que les cartes de population existantes, et que le simple maillage des données de recensement permet d'obtenir des données plus précises."*<sup>220</sup>

<sup>218</sup> NB : Les lignes de distribution basse tension n'ont pas été prises en compte dans cette analyse (les données n'étaient pas disponibles).

<sup>219</sup> 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.

<sup>220</sup> <https://www.worldpop.org>

Une analyse des polygones de Voronoi <sup>221</sup> 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 humains de l'année donnée. Le taux annuel actuel de croissance de la population nationale, qui est de 2,9 %<sup>222</sup> a été appliquée à l'analyse géo spatiale des populations projetées pour les analyses des scénarios 2023 et 2030.

---

<sup>221</sup> Pour en savoir plus sur les polygones de Voronoi, voir wikidot: <http://djjr-courses.wikidot.com/soc128:qgis-voronoi-polygons>

<sup>222</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW?locations=BF>



## 2. Résumé des ensembles de données clés

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux ensembles de données utilisés pour les scénarios 2023 et 2030, ainsi que les critères appliqués et les sources utilisées.

Ensemble de données	Description	Critères utilisés par la technologie						Source et année
		Scénario 2023			Scénario 2030			
		Sur le réseau	Mini-réseau	Hors réseau	Sur le réseau	Mini-réseau	Hors réseau	
Réseau électrique (actuel)	Réseau national actuel (lignes HV et MV)	≤ 5km de distance	≥ 5km de distance	≥ 5km de distance	≤ 15km de distance	≥ 15km de distance	≥ 15km de distance	ECOWREX, 2018 <sup>223</sup>
Réseau électrique (prévu)	Futur réseau prévu pour être construit (lignes HV et MV)	Pas considéré	Pas considéré	Pas considéré	≤ 5km de distance	≥ 5km de distance	≥ 5km de distance	ECOWREX, 2018
Mini-réseaux	Mini-réseaux existants en 2018	Pas considéré	≤ 1km de distance	≥ 1km de distance	Pas considéré	≤ 1 km de distance de tous les mini-réseaux identifiés dans le scénario 2023	≥ 1 km de distance de tous les mini-réseaux identifiés dans le scénario 2023	ECOWREX, 2018
Lumières de la nuit	Émissions lumineuses nocturnes utilisées pour identifier les zones électrifiées	Pas considéré	≤ 15km distance	≥ 15km distance	Pas considéré	Pas considéré	Pas considéré	NASA Earth Observatory, 2016
Densité de population	Répartition de la population en habitants par km <sup>2</sup>	≥ 350 personnes par km <sup>2</sup> <sup>224</sup>	≥ 350 personnes par km <sup>2</sup>	≤ 350 personnes par km <sup>2</sup>	Pas considéré	Pas considéré	Pas considéré	WorldPop, 2015
Localités humains	Couche de peuplement indiquant le placement des localités à travers le Bénin (villes, villages, hameaux)	Utilisée	Utilisée	Utilisée	Utilisée	Utilisée	Utilisée	HDX, 2018 - Second Administrative Level Boundaries (SALB) Project <sup>225</sup>
Établissement social: centres d'éducation	Écoles primaires, collèges de premier et deuxième niveaux; Indicateur d'économie locale active	Pas considéré	≤ 1km de distance <sup>226</sup>	≥ 1km de distance	Pas considéré	Pas considéré	Pas considéré	SIG, 2013 (collecté in 2018)

<sup>223</sup> <http://www.ecowrex.org/mapView/index.php?lang=eng>

<sup>224</sup> <http://ec.europa.eu/eurostat/web/rural-development/methodology>

<sup>225</sup> Humanitarian Data Exchange, 2015.

<sup>226</sup> Distance maximale recommandée pour les mini-réseaux à la suite de discussions avec différents développeurs internationaux.

**CENTRE POUR LES ENERGIES RENOUVELABLES ET L'EFFICACITÉ ENERGÉTIQUE DE LA CEDEAO**

Établissement social: centres de santé	Hôpitaux et cliniques seulement; Indicateur d'économie locale active	Pas considéré	≤ 1km de distance <sup>227</sup>	≥ 1km de distance	Pas considéré	Pas considéré	Pas considéré	SIG, 2013 (collecté in 2018)
Centre de croissance: aéroport, mines, zones urbaines	Centres de croissance économique pour l'analyse jusqu'en 2030 - définis pour les zones de mini-réseau; Zones urbaines telles que définies par la demande d'électricité	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	Pas considéré	≤ 15km de distance	≥ 15km de distance	aéroports: Humanitarian Data Exchange (HDX), 2017 mines: HDX, 2015 Zones urbaines: ECOWREX, 2015 <sup>228</sup>

<sup>227</sup> Distance maximale recommandée pour les mini-réseaux à la suite de discussions avec différents développeurs internationaux.

<sup>228</sup> <http://www.ecowrex.org/mapView/index.php?lang=eng>

## ANNEXE 2: MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 2

### MÉTHODE D'ÉVALUATION DU MARCHÉ SOLAIRES PV HORS RÉSEAU

Des discussions de groupe (Focus Group Discussion, FGD) ont eu lieu à Cotonou en juillet 2018 avec les principales parties prenantes de chacun des quatre segments du marché hors réseau analysés au titre de la tâche 2: (i) ménage, (ii) institutionnel, (iii) utilisation productive, et (iv) fournisseur. Les participants aux groupes de discussion comprenaient des représentants du gouvernement, de la communauté des donateurs, d'ONG, des entreprises solaires, d'associations commerciales et industrielles, d'universités, de groupes communautaires et de groupes de femmes. Chaque segment de marché avait sa propre réunion dédiée, bien que certaines parties prenantes aient assisté à plus d'une discussion. Chaque discussion de groupe a duré environ 90 minutes et a porté sur un éventail de sujets liés à la demande d'énergie solaire hors réseau par rapport à chaque segment du marché.

En plus des FGD, trois autres activités d'enquête ont été entreprises pour soutenir l'analyse de la tâche 2: (i) une enquête auprès des grandes sociétés solaires internationales pour évaluer leur niveau d'intérêt dans le pays et dans la région; ii) une enquête auprès des petits détaillants locaux d'équipements solaires; et (iii) une évaluation d'un village hors réseau afin de mieux comprendre comment le solaire était utilisé à des fins productives. Les FGD et les enquêtes ont largement contribué des intrants qualitatifs pour soutenir l'analyse quantitative entreprise.

La méthodologie et les hypothèses utilisées pour évaluer chaque segment du 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 sans accès à l'électricité a été calculée à l'aide des chiffres de population totale de la Banque mondiale,<sup>229</sup> multiplié par les tarifs d'accès à l'électricité de l'Agence internationale de l'énergie (AIE),<sup>230</sup> et traduit aux ménages en utilisant la taille moyenne des ménages venant des données ouvertes de la Banque mondiale. Cette méthode est utilisée pour aligner les données de population tout au long du rapport, l'AIE étant considérée comme une source primordiale de données sur l'accès à l'énergie et la Banque mondiale fournissant des données importantes sur le revenu de la population et des ménages. Voir l'**annexe 1** pour plus de détails.

1.1.2 Sur la base des données démographiques et des revenus du pays, le marché de l'énergie solaire domestique a été divisé en segments par quintile de revenu, comme indiqué à 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 d'accès à l'énergie à plusieurs niveaux, qui est déterminé approximativement par la capacité des ménages à payer pour des niveaux d'énergie différents. Les quintiles étaient également alignés approximativement avec des 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, zone urbaine, réseau ou hors réseau. Par exemple, les données montrent la population totale qui se situe sous un certain seuil de

<sup>229</sup> World Bank Open Data, 2017: <https://data.worldbank.org/>

<sup>230</sup> IEA Energy Access Outlook, 2017:

[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport\\_EnergyAccessOutlook.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf)

pauvreté, la population totale n'ayant pas accès à l'électricité et la population totale rurale, mais ne fait pas de référence croisée entre ces indicateurs et le total population rurale sans accès à l'électricité vivant sous le seuil de pauvreté. Pour cette raison, des hypothèses ont été émises concernant le nombre de ménages par quintile de revenu qui sont hors réseau (voir la section 1.3.1 de ces hypothèses). On a supposé que la majorité des ménages hors réseau sont dans des zones rurales. Le manque de données empêche la présentation d'une carte superposée de la pyramide de revenu traditionnelle du seuil de pauvreté avec accès à l'électricité.

- 1.1.4 Le niveau 4 n'est pas inclus dans cette analyse car les systèmes solaires hors réseau pouvant fournir un niveau de service de niveau 4 sont hors de portée de la vaste majorité de la population.

## 1.2 Dépenses en énergie des ménages et économies potentielles

- 1.2.1 Les dépenses courantes des ménages pour les articles liés à l'énergie (que l'on croit susceptibles d'être remplacés par des produits solaires) ont été estimées à l'aide de l'information tirée des groupes de discussion.

- 1.2.2 A partir des dépenses actuelles 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 d'accès à l'énergie à plusieurs niveaux.

- 1.2.3 Les coûts mensuels unitaires ont été utilisés pour chacun des éléments liés à l'énergie mentionnés 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 Dans le cadre 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 de l'équipement Lighting Global disponible sur le marché libre.
- Taille moyenne de l'installation 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 de chaque groupe achèteraient.
- Les valeurs moyennes de durée de vie du système représentent la durée de vie attendue typique des produits Lighting Global.

## 1.2.6.2 Consommation d'énergie actuelle du ménage:

Consommation d'énergie actuelle du ménage (# unités / HH)				
Technologie	Niveau 1	Niveau 1.5	Niveau 2	Niveau 3
Lampes torches / lanternes	1	2	3	
Chargement de téléphone portable	1	1	2	
DC Radio	-	1	-	-
Lecteur de musique DC / Radio	-	-	1	-
Petit générateur	-	-	-	1

- Le nombre d'unités de lampes torches / lanternes, de téléphones cellulaires, de radios et de petits générateurs représente le nombre d'appareils dont il est prouvé qu'ils sont utilisés dans des ménages de chaque niveau, en fonction des FGD et de plusieurs documents d'enquête.

## 1.2.6.3 Coûts énergétiques courants des ménages

- Les coûts d'achat et de fonctionnement des appareils hors réseau pour les ménages étaient basés sur les FGD, les enquêtes et rapport de terrain sur l'énergie

## 1.3 Total des marchés au comptant et financés pour l'énergie solaire hors réseau

1.3.1 À partir des données démographiques de la Banque mondiale sur le Bénin, le nombre de ménages hors réseau par quintile de revenu a été calculé. Pour cela, un pourcentage de ménages hors réseau par quintile a été supposé, comme suit:

Quintile	% Hors réseau
Plus haut 20%	1%
Quatrième 20%	50%
Troisième 20%	90%
Seconde 20%	99%
Le plus bas 20%	100%

On a supposé qu'il existait une corrélation générale entre le revenu et l'accès à l'électricité. Le quintile le plus élevé a le pourcentage le plus élevé de population urbaine et connectée au réseau. Les preuves montrent que la grande majorité des ménages connectés au réseau appartiennent aux deux quintiles supérieurs. De même, il a été supposé que pratiquement toutes les personnes des deux quintiles inférieurs sont hors réseau.

1.3.2 À partir de là, la dépense énergétique moyenne des ménages a été déterminée sur la base du revenu, en supposant que tous les ménages dépensent en moyenne 10% de leur revenu en énergie.

Les dépenses énergétiques moyennes des ménages ruraux varient considérablement. Une étude réalisée en Sierra Leone a révélé que «le coût de l'éclairage occupait en moyenne entre 10 et 15% du revenu des ménages. Il a été constaté que les ménages utilisant des générateurs consacraient une plus grande proportion de leur revenu (plus de 20%) à l'éclairage.»<sup>231</sup> D'autres recherches ont montré que les dépenses énergétiques des ménages se situaient entre 6 et 12% pour les segments à

<sup>231</sup> Lai, K., Munro, P., Keabay, 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).

faible revenu en Afrique subsaharienne.<sup>232</sup> Pour les besoins de cette recherche, nous avons supposé que les ménages puissent affecter 10% de leurs revenus en moyenne 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 par mois a été calculé en multipliant le revenu mensuel par habitant par le revenu moyen. Nombre de personnes / 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, Indicateurs du développement dans le monde.
- 1.3.4 Un modèle simple a été utilisé pour évaluer le marché en utilisant les données du quintile de revenu et des dépenses énergétiques moyennes de la Banque mondiale comme données d'entrée.
- 1.3.5 Pour déterminer la dépense énergétique mensuelle liée à chaque niveau, les hypothèses suivantes ont été établies à partir des résultats des FGD:
- **Niveau 0:** On suppose qu'il s'agit d'un ménage pauvre en énergie, qui dépend uniquement sur le kérosène et le charbon de bois pour la cuisine et l'éclairage.
  - **Niveau 1:** On a supposé que le ménage avait accès à une lampe torche/lanterne alimentée par des piles sèches, et qu'il rechargeait un téléphone en moyenne 8 fois par mois.
  - **Niveau 1.5:** On a supposé que le ménage avait accès à une lampe torche et à une lanterne alimentée chacune par des piles sèches, à un téléphone cellulaire ordinaire chargé en moyenne 8 fois par mois et à une radio alimentée par des piles sèches (supposons l'accès à deux piles de faible qualité) remplacées 4 fois par mois.
  - **Niveau 2:** On a supposé que le ménage avait accès à une lampe torche et deux lanternes alimentées chacune par des piles sèches, un téléphone cellulaire ordinaire chargé en moyenne 8 fois par mois et un téléphone intelligent 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:** On a supposé que le ménage avait accès à une génératrice alimentant un certain nombre d'appareils, mais qu'elle n'était 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 du marché potentiel pour chaque niveau solaire a ensuite été calculée en multipliant le nombre de ménages hors réseau par quintile qui seront disposés à payer pour chaque niveau solaire par le coût de chaque système (le coût du système est basé sur des données représentatives de Bénin, comme indiqué en 2.2.5).
- 1.3.7 Pour déterminer le nombre de ménages hors réseau par quintile qui sera disposé à payer pour chaque niveau solaire, l'hypothèse clé du modèle est que chaque ménage hors réseau n'achète qu'un système et choisira le système solaire le plus élevé qu'ils peuvent se permettre.

<sup>232</sup> 10% est un chiffre acceptable pour les coûts d'éclairage et de charge de téléphone portable pour les groupes à faible revenu. Voir: <https://www.brookings.edu/blog/africa-in-focus/2017/03/17/figures-of-the-week-benefits-of-off-grid-electricity-solutions/>

- Pour les achats en espèces, l'hypothèse était qu'ils seraient disposés à économiser jusqu'à 3 mois (le nombre de mois peut être ajusté dans l'onglet «Hypothèses HH») de leur budget énergétique mensuel pour l'achat du système.
- Pour PAYG / financé, l'hypothèse était qu'ils seraient disposés si leur budget mensuel en énergie était inférieur ou égal au paiement mensuel et si le paiement initial était 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, avec prudence, à 24% p.a., sur la base du plafond de taux d'intérêt applicable aux institutions de microfinance dans les pays de l'UEMOA.<sup>233</sup>

#### Scénario de la demande des ménages 2023 et 2030: hypothèses

1. L'analyse SIG<sup>234</sup> a estimé qu'en 2023, 74,7% de la population sera connectée au réseau, 6,6% le sera par des mini-réseaux et 18,7% de la population sera connectée par des systèmes autonomes hors réseau. Selon les analyses SIG, par 2030, 93,2% de la population sera connectée au réseau, 0,5% sera connectée par des mini-réseaux et seulement 6,3% de la population sera connectée par des systèmes autonomes hors réseau. Sur la base de cette dynamique des tendances démographiques, associée aux plans gouvernementaux existants, les hypothèses suivantes concernant la population hors réseau basée sur les quintiles ont été établies:

- Dans le scénario 2023, il a été supposé qu'à mesure que le réseau sera étendu et que des mini-réseaux seront déployés (sur la base d'une analyse SIG), les ménages des quintiles ayant le revenu le plus élevé seront prioritaires en raison de leur demande en énergie et de leurs capacités payer pour la consommation d'énergie. Par conséquent, il a été supposé que les quatre quintiles les plus élevés comptaient respectivement 1%, 2%, 3% et 4% seulement des ménages hors réseau, tandis que le quintile le plus bas comptait 84% de ménages hors réseau. Ces hypothèses ont été formulées de telle sorte que le nombre total de ménages hors réseau présumé était égal à l'estimation 2023 des données SIG.
- De même, dans le scénario 2030, il était supposé que l'électrification serait prioritaire pour les quintiles de revenus supérieurs, en fonction de considérations économiques, au-dessus des quintiles inférieurs. Par conséquent, il a été supposé que les quatre quintiles les plus élevés comptaient respectivement 1%, 2%, 3% et 4% seulement des ménages hors réseau, tandis que le quintile le plus bas était composé de 22% des ménages hors réseau. Ces hypothèses ont été établies de telle sorte que le nombre total de ménages hors réseau supposé était égal à l'estimation des données SIG 2030.

Quintile	% Hors réseau (2023)	% Hors réseau (2030)
Plus haut 20%	1%	1%
Quatrième 20%	2%	2%
Troisième 20%	3%	3%
Seconde 20%	4%	4%
Le plus bas 20%	84%	22%

2. Taux d'inflation au Bénin : Selon les données des Perspectives de l'économie mondiale du FMI, l'inflation au Bénin était estimée à 2,7% en 2023. On a supposé que le taux restera le même jusqu'en 2030. Sur la base de cette hypothèse, les prix prévus des technologies d'énergie domestique

<sup>233</sup> 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>

<sup>234</sup> Voir l'annexe 1 pour la méthodologie SIG.



actuelles et des solutions de recharge solaires ont été estimés avec l'aide d'un facteur d'augmentation des prix annuel de 1,027.

3. Basé sur 2,8%<sup>235</sup> taux de croissance de la population de la Banque mondiale et de la base de données sur la densité de la population utilisée dans l'étude, la population totale devrait atteindre 13.515.490 habitants en 2023 et 16.397.725 en 2030.
4. L'analyse d'électrification au moindre coût a révélé que la part de la population ayant accès à l'électricité via le réseau national et les mini-réseaux serait 81,6% en 2023 et 93,6% en 2030.
5. Pour estimer le PIB, il a été supposé que le taux de croissance annuel actuel du PIB de 5,5% serait maintenu jusqu'en 2023 et 2030:

Paramètre	2023	2030
Population	13,515,490 (Estimation SIG)	16,397,725 (Estimation SIG)
PIB (dollars constants de 2010)	\$13,251,460,282	\$19,276,623,127

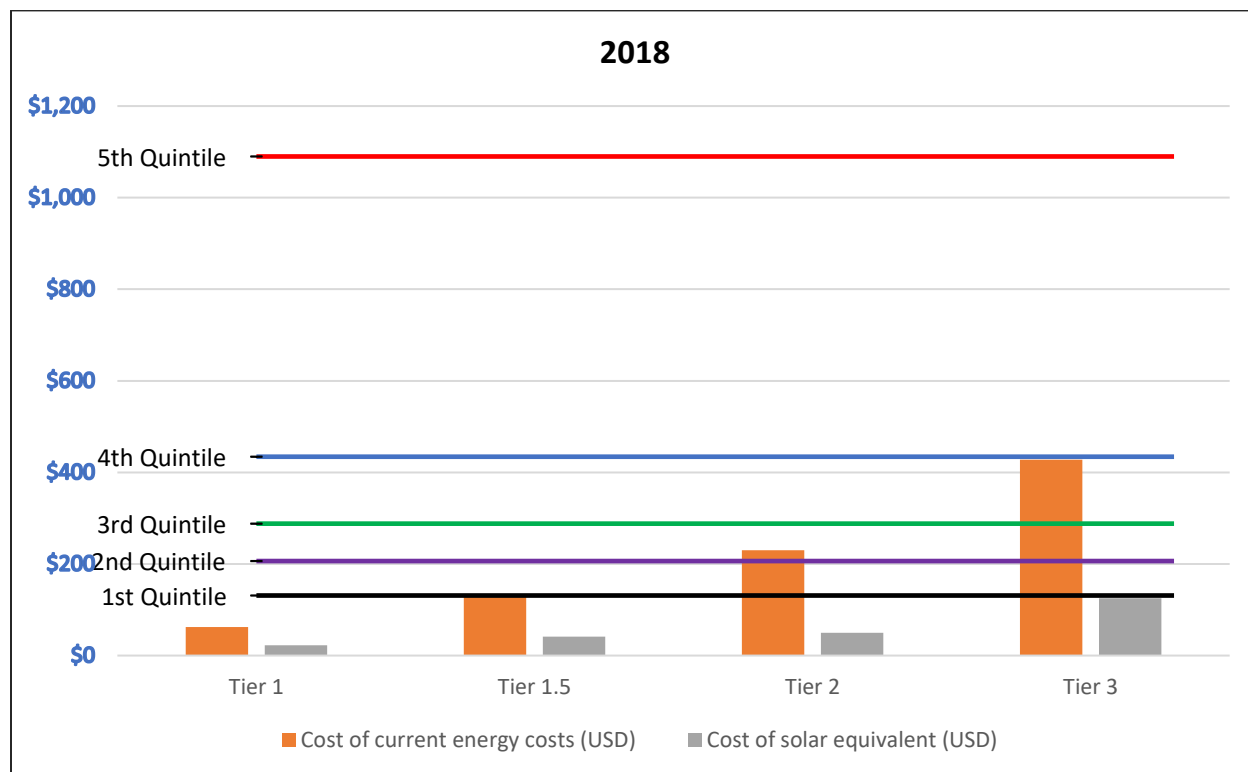
6. Selon le rapport sur les tendances du marché de l'énergie solaire hors réseau, 2018,<sup>236</sup> le prix des produits solaire pico devrait baisser à 10,60 USD en 2020 et à 10,10 USD en 2022, contre 10,90 USD en 2016. Sur la base de ces chiffres de 2020 et 2022, la baisse annuelle moyenne des prix à partir de 2020 était estimée à 2,36%. Il a été supposé que la baisse annuelle des prix serait maintenue à ce taux jusqu'en 2030 (facteur de réduction des coûts annuel de 0,98).
7. Selon le même rapport, le prix des petites pièces domestiques devrait tomber à 60,40 USD en 2020 et à 47,40 USD en 2022, contre 77,80 USD en 2016. D'après ces chiffres de 2020 et 2022, la baisse annuelle moyenne à partir de 2020 était estimée à 10,76%. Il était supposé que la baisse annuelle des prix serait maintenue à ce niveau jusqu'en 2030 (facteur de réduction des coûts annuel de 0,89).
8. Il a été supposé que les taux d'intérêt maximums au Bénin stagnent au taux actuel de 24% ou puissent diminuer.

<sup>235</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW?locations=BJ>

<sup>236</sup> "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](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, coûts énergétiques annuels et coûts annuels des équivalents solaires



- Cette analyse présente les coûts annualisés (hors coût de financement) des technologies énergétiques actuelles pour chaque niveau d'énergie, par rapport au coût annuel d'un produit solaire équivalent. La même analyse a également été réalisée pour les scénarios 2023 et 2030.
- Les coûts annuels des technologies énergétiques actuelles et les 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 en espèces 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 :

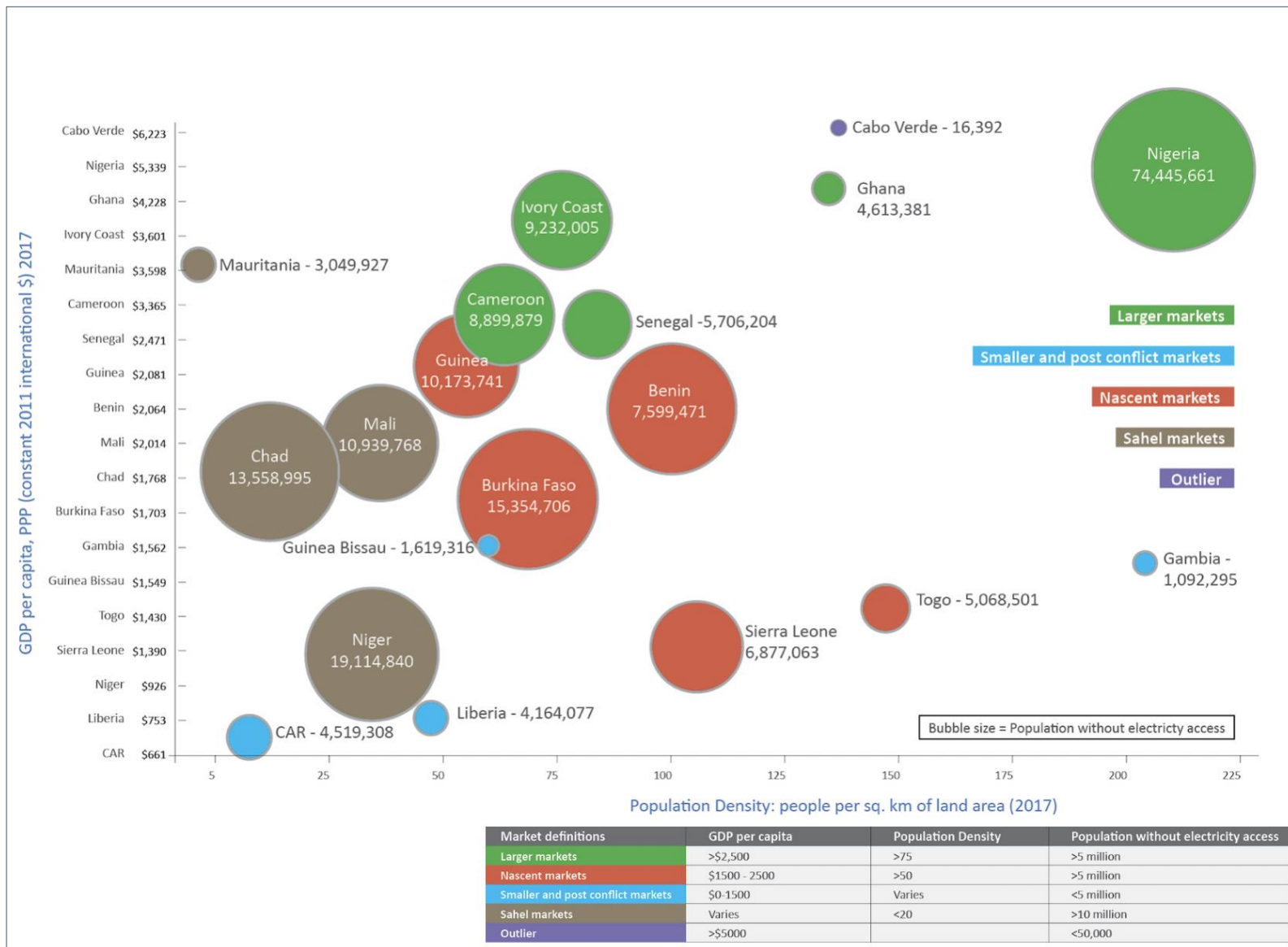
Catégorisation des pays selon le revenu et la densité de population			
Catégorie 1: Faible revenu / faible densité de population	Catégorie 2: Faible revenu / forte densité de population	Catégorie 3: Revenu élevé / faible densité de population	Catégorie 4: Revenu élevé / forte densité de population
Niger 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 km<sup>2</sup>
- Densité de population élevée : >95 personnes par km<sup>2</sup>
- 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)
<b>Pompage de l'eau</b>						
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
<b>Soins de santé</b>						
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
	<b>L'éducation</b>					
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
<b>Éclairage public</b>						
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.<sup>237</sup> Le facteur de dimensionnement du PV solaire est basé sur les heures de pointe du soleil disponibles dans la plupart des pays d'Afrique.

<sup>237</sup> "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](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

Systemes domestiques, coût et prix par watt:

Type de système	Classement des niveaux	USD/Watt <sup>238</sup>	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

<sup>238</sup> <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**

BÉNIN			
Approvisionnement d'eau	Soins de santé	Éducation	Éclairage public
Données SIG	Données SIG	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 Bénin à partir d'une combinaison des données SIG disponibles, des données d'experts locaux, des entretiens avec des parties prenantes et des recherches documentaires. Là où il y avait des lacunes dans les données disponibles, des hypothèses par habitant ont été émises, comme expliqué à 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.

**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 :<sup>239</sup>

- École primaire : Calcul par habitant à partir de la population hors réseau âgée de 0 à 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.

## 2.5 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 donateurs 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.

<sup>239</sup> Population sans accès à l'électricité :

[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport\\_EnergyAccessOutlook.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf)

Population ages 0-14: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.TO>

Population ages 15-19: <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 <sup>240</sup>	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) <sup>241</sup>	X	=	Potentiel d'irrigation des petits exploitants (hectare) <sup>242</sup>	Divisé par 0,3 <sup>243</sup>	=	Nombre estimé de petites exploitations agricoles adaptées à l'irrigation solaire	X	650 \$ (coût du kit de pompage à l'énergie solaire) <sup>244</sup>	Divisé par 6 ans (durée de vie du système)	=	Estimation annualisée du potentiel du marché solaire hors réseau pour l'irrigation

<sup>240</sup> "MSME Finance Gap," SME Finance Forum: <https://www.smefinanceforum.org/data-sites/msme-finance-gap>

<sup>241</sup> AQUASTAT – Food and Agriculture Organization: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>

<sup>242</sup> 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](http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/West_Africa_web_fc.pdf)

<sup>243</sup> 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/>

<sup>244</sup> 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 cultivées<sup>245</sup> visibles adjacentes aux sources d'eau de surface permanentes. Comme l'ont indiqué des experts dans une étude réalisée en Zambie<sup>246</sup> 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 34** 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) <sup>247</sup>	X	70% <sup>248</sup>	X	50% <sup>249</sup>	=	Potentiel de mouture des petits exploitants (tonnes)	Divisé par 2 tonnes par jour X 70 % du facteur de capacité <sup>250</sup>	=	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 <sup>251</sup>	X	5,500 W <sup>252</sup>	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

<sup>245</sup> "Prototype Land Cover Map over Africa at 20m Released," Esa, (February 2018): <https://www.esa-landcover-cci.org/?q=node/187>

<sup>246</sup> "Zambia Electrification Geospatial Model," USAID and Power Africa, (April 2018): [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00T2JC.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00T2JC.pdf)

<sup>247</sup> Food and Agriculture Organization: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RF>

<sup>248</sup> On suppose que 70% des cultures sont broyées

<sup>249</sup> On suppose que 50% des cultures broyées sont transformées au niveau des petits exploitants

<sup>250</sup> 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/>

<sup>251</sup> <https://www.citypopulation.de>

<sup>252</sup> 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 <sup>253</sup>	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 téléphone<sup>254</sup>

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
<b>Coût moyen</b>	<b>\$862</b>	

Source: GIZ et analyse de l'African Solar Designs

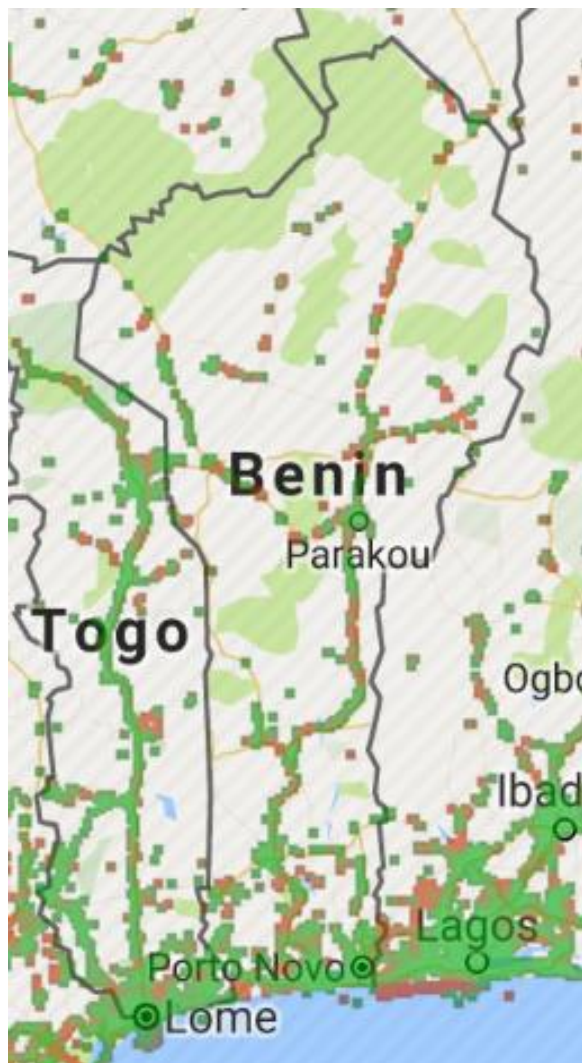
<sup>253</sup> "The Mobile Economy, Sub-Saharan Africa," GSMA Intelligence, (2017):

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

<sup>254</sup> "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](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 36**). 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 était basée sur les sources des données clés suivantes:

- Discussions de groupe de fournisseurs organisées à Cotonou en juillet 2018
- Enquête auprès de 10 entreprises / fournisseurs d'énergie solaire du pays
- Enquête auprès des 10 plus grands fournisseurs internationaux de produits solaires
- Base de données de fournisseurs CEREEC
- Rapports de vente semestriels GOGLA<sup>255</sup>
- Recherche documentaire supplémentaire et entretiens avec les parties prenantes de l'industrie solaire

Ces conclusions ont ensuite été corroborées par les participants aux ateliers de validation nationaux organisés dans chaque pays à la fin de l'évaluation du marché.

Une liste des entreprises solaires identifiées actives au Bénin est présentée ci-dessous:

1	Agethur
2	AGR Group
3	Aiser Bénin
4	ARESS
5	ASEMI
6	Atiwib Group
7	Benelec
8	Benergie
9	Bio Solar Energy Plus
10	BMI
11	Cetra
12	Cina
13	Dabitrion Renewable Energy Microgrid Systems
14	Derca Energies Durables
15	Dulosolar Bénin
16	Diamant Le Clair Inter
17	Ego Services
18	Elan Consulting Et Services
19	Enerdas Ingenierie
20	Esttech Bénin
21	Etisalat Bénin
22	Finadev

<sup>255</sup> "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](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](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](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](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](https://www.gogla.org/sites/default/files/recource_docs/global_off-grid_solar_market_report_jan-june_2016_public.pdf)

23	Gage SA
24	Gamma CI
25	Générale Énergie
26	Globale Dimension
27	Groupement ASEMI Bénin
28	Ibig
29	Ismast Énergie
30	Jesuton
31	Mise
32	Naange
33	Power Afrika
34	Soconeme
35	Solariss Ing
36	Sunsolar
37	T Com Bénin
38	Techpool

Source: CEREEC, Discussions de groupe; Entrevues avec les intervenants



## ANNEXE 3: MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 3

### ÉVALUATION DES INSTITUTIONS FINANCIÈRES

La collection des données pour la tâche 3 a consisté à combiner des recherches documentaires, une collaboration avec des experts locaux et un engagement important des parties prenantes avec des responsables clés et des représentants des banques commerciales locales et régionales, des institutions de microfinance et des autres banques et agences de développement au Bénin. Des entretiens ont également été menés avec des banques régionales de développement (à savoir la BOAD et la BIDC) 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 de mobilisation 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 entreprise dans les 19 pays avec le soutien important de CEREED. À la suite de chaque entretien / réunion, un questionnaire a été administré afin de recueillir des données critiques sur chaque institution, notamment leur niveau d'expérience et leurs capacités en matière de prêts au secteur hors réseau, de prêts aux PME et à la consommation, de relations avec les acteurs locaux et internationaux. partenaires, etc. Les commentaires des entretiens et du questionnaire, ainsi que les données quantitatives des rapports annuels publiés par chaque banque, ont été compilés et analysés afin de déterminer les IF qui pourraient être les partenaires / agents de mise en œuvre locaux les plus appropriés pour la structure ROGEP proposée.<sup>256</sup>

Le questionnaire qui a été administré aux IF dans le pays et dans la région ROGEP est inclus ci-dessous.<sup>257</sup> Les résultats de l'enquête sont résumés à 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?
- Décrivez les produits de prêt et les activités de prêt 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 aux 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 RRI? 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 et le crédit à la consommation et les prêts aux PME et les prêts agricoles sont-ils une

<sup>256</sup> Les résultats de cette évaluation et les recommandations correspondantes ont été préparés pour ECREED dans un rapport séparé et confidentiel.

<sup>257</sup> L'enquête a été adaptée en fonction du type d'IF interrogé (banques commerciales, IMF, banques de développement régionales)

- 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 (BIDC)? 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 décideurs et pour 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 des combustibles solides (biomasse).<sup>258</sup> 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 d'eau peuvent réduire considérablement ce fardeau. Le manque d'accès à l'électricité signifie également que les femmes n'ont pas accès aux technologies d'information et de communication qui pourraient améliorer leur vie.<sup>259</sup>

En tant que région, l'Afrique de l'Ouest et le Sahel sont traditionnellement restés sexiste, les hommes ayant en moyenne un meilleur accès aux ressources, étant plus autonomes dans la société et ayant plus de possibilités que les femmes.<sup>260</sup> Pour relever ces défis, les gouvernements de la région ont adopté toute une série de politiques visant à améliorer l'égalité des sexes. Les états membres de la CEDEAO ont adopté une politique d'intégration de la parité des sexes 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, enseignants et clients. 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.<sup>261</sup>

En dehors de la CEDEAO, le Cameroun, le Tchad et la République Centrafricaine poursuivent l'intégration du genre au niveau régional à travers la politique régionale de la Communauté économique des États de l'Afrique Centrale (CEEAC) pour l'accès universel aux services énergétiques modernes et au développement économique et social (2014-2030).<sup>262</sup> La Mauritanie met également en œuvre une politique nationale pour traiter cette question : la Stratégie nationale d'institutionnalisation du genre.

<sup>258</sup> "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>

<sup>259</sup> 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>

<sup>260</sup> "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>

<sup>261</sup> "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/>

<sup>262</sup> "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 collection des données pour cette mission ne soit pas ventilée par sexe (ce qui dépasse le cadre du travail), une perspective axée sur le genre a été appliquée à l'analyse globale. La méthodologie adoptée pour mener bien à cet exercice comprenait une combinaison de recherche documentaire, d'analyse de la littérature, de discussions de groupe et d'interviews en face à face avec des «points focaux» 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 des groupes de discussion qui se sont tenues à Cotonou en juillet 2018 pour partager leurs points de vue et informer l'ensemble de l'étude du marché. Un questionnaire sur le genre a également été distribué aux principales parties prenantes au Bénin pour évaluer les principaux obstacles / contraintes 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. Les répondants ont été invités à répondre Oui / Non à chaque question et à préciser au besoin.

#### MÉNAGE

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 d'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 impure (par exemple, le bois de feu pour les cuisinières) et des solutions (par exemple, l'énergie solaire) pour y remédier?

#### COMMUNAUTÉ/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
- Autre

**FOURNISSEUR**

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 appartenant à des femmes et de PME)?

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?

**SUPPLÉMENTAIRE:**

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 genre" au sein des agences du secteur public et/ou "audits genre" dans le secteur énergétique)?

**2. Profil de genre****2.1 La situation de l'égalité des sexes au Bénin**

Les inégalités structurelles et la discrimination fondée sur le sexe à l'égard des femmes et des filles persistent au Bénin, avec la participation inclusive restant un défi permanent. L'évaluation genre a révélé que, malgré quelques améliorations modestes au cours des dernières années concernant certains indicateurs sociaux, des disparités subsistent dans l'économie, notamment en matière d'accès aux ressources, d'enseignement supérieur, de propriété foncière et de systèmes de succession, de pouvoir politique et de prise de décision. Ces résultats sont corroborés par l'Indice de développement humain sur l'inégalité entre les sexes du PNUD, où le Bénin affiche des piètres résultats, se classant au 163ème rang des 189 pays de l'indice.<sup>263</sup>

**2.2 Genre et pauvreté**

La pauvreté reste répandue au Bénin, 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 sous le seuil de pauvreté. Selon les statistiques du PNUD, 73,5% de la population active est considérée comme un travailleur pauvre à PPP USD 3,10 / jour.<sup>264</sup> Les indicateurs de l'IDH et les niveaux de revenus sont comparativement beaucoup plus bas pour les femmes, qui constituent une part disproportionnée de la population pauvre et extrêmement pauvre du pays.

**2.3 Genre, capital humain et autonomisation économique****2.3.1 Éducation, développement des compétences et formation**

Bien que le Bénin ait atteint la parité des taux d'accès à l'enseignement primaire, il existe encore un écart considérable entre les niveaux d'enseignement supérieur ; au Bénin, seulement 18,2% des femmes adultes

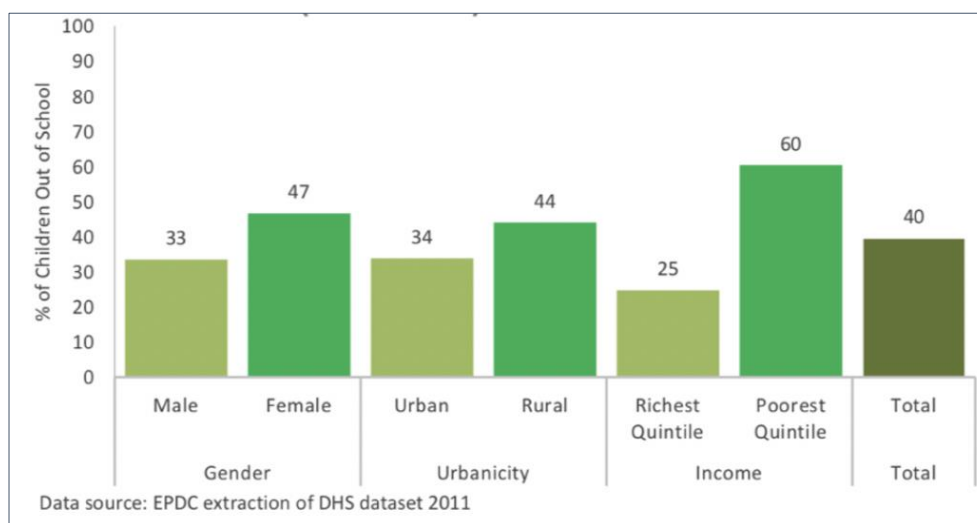
<sup>263</sup> "UN Human Development Reports: Gender Inequality Index (GII)," UN Development Programme, (2018): <http://hdr.undp.org/en/composite/GII>

<sup>264</sup> "UN Human Development Indicators: Bénin," UN Development Programme, (2018): <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/BEN>

ont atteint un niveau d'éducation secondaire, contre 32,7% des hommes.<sup>265</sup> L'écart entre les sexes est encore pire pour l'enseignement supérieur (**voir section 1.2.2.5**).

Il existe également de nombreux signes inquiétants dans le secteur de l'enseignement primaire et secondaire. On estime que 24% des enfants d'âge scolaire primaire ne sont pas scolarisés. Environ 21% des garçons d'âge scolaire primaire ne sont pas scolarisés, contre 27% des filles du même âge. Près de 47% des jeunes filles d'âge scolaire secondaire ne sont pas scolarisées, contre 33% des jeunes garçons du même âge. Dans l'ensemble du secteur, il existe des énormes disparités entre les jeunes les plus pauvres et les plus riches en termes d'accès à l'éducation.<sup>266</sup> Cette tendance reste constante dans les taux d'alphabétisation des jeunes et des adultes du Bénin, 18% seulement de la population féminine adulte du pays étant alphabète, contre 41% de la population masculine adulte.<sup>267</sup>

#### Pourcentage d'enfants d'âge scolaire secondaire (13 à 19 ans) non scolarisés



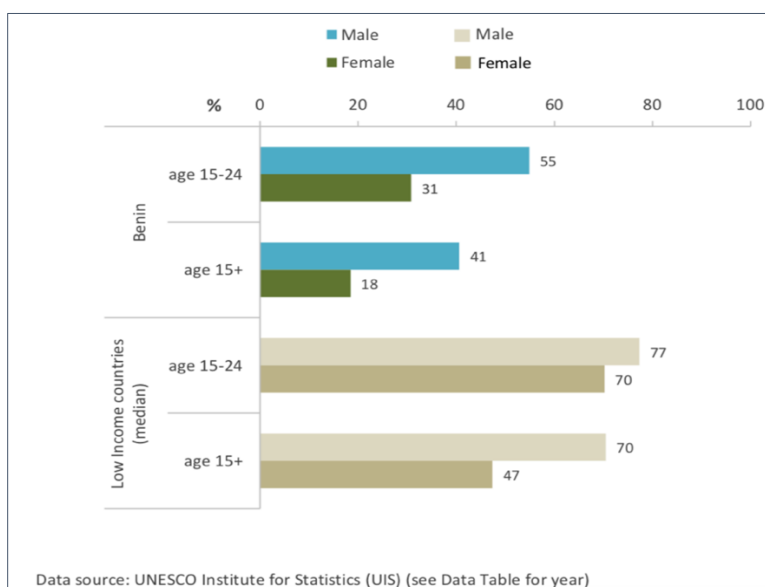
Source: Institut de statistique de l'UNESCO

<sup>265</sup> Ibid.

<sup>266</sup> "Bénin: National Education Profile, 2014 Update," Education Policy and Data Center, (2014): [https://www.epdc.org/sites/default/files/documents/EPDC%20NEP\\_Bénin.pdf](https://www.epdc.org/sites/default/files/documents/EPDC%20NEP_Bénin.pdf)

<sup>267</sup> Ibid.

## Taux d'alphabétisation chez les jeunes et les adultes



Source: Institut de statistique de l'UNESCO

Différents programmes d'enseignement et de formation techniques et professionnels (Technical and Vocational Education and Training, TVET) formels et informels sont proposés dans les établissements du pays. Le pourcentage de femmes qui suivent des programmes d'acquisition de compétences techniques non traditionnelles (électronique, maçonnerie, menuiserie, plomberie, mécanicien automobile) dans les écoles techniques et professionnelles représente une faible part des inscriptions totales.

Selon l'ONU, en 2017, 28,6% des femmes au Bénin avaient un compte dans une institution financière ou avec un fournisseur de service d'argent mobile.<sup>268</sup> Cela peut être attribué aux niveaux élevés de pauvreté dans le pays, aux sources de revenu faibles ou irrégulières, aux faibles taux d'alphabétisation financière et à un manque perçu de besoin. Cela est également dû au fait que la plupart des banques se concentrent sur le secteur formel, tandis que de nombreuses femmes continuent d'être engagées dans des activités économiques informelles, notamment l'agriculture de subsistance.

### 2.3.2 Taux de fécondité et santé de la reproduction

À partir de 2017, le taux de fécondité au Bénin est resté élevé, à cinq enfants par femme. Le pays a également un taux de mortalité maternelle élevé; par 100.000 naissances vivantes, 406 femmes meurent de causes liées à la grossesse. On estime que 33,1% des femmes ont un besoin non satisfait en matière de planification familiale.<sup>269</sup>

### 2.3.3 Participation et prise de décision

Au Bénin, les perspectives socioculturelles restent dominées par les hommes, les rôles de genre conventionnels continuant de freiner les femmes. Cela se reflète dans la prise de décision au sein du ménage, qui joue souvent un rôle dans la restriction des droits et l'autonomisation des femmes. Cette dynamique est

<sup>268</sup> "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](http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf)

<sup>269</sup> Ibid.



également présente dans les taux de représentation des femmes sur le marché du travail ainsi que dans les postes de direction dans les entreprises et les gouvernements.

Bien que le niveau de participation des femmes à l'économie augmente, elles sont toujours à la traîne par rapport aux hommes, avec un taux de participation de la population active adulte de 68,7% contre 73,1% pour les hommes. En 2018, les femmes occupaient 7,2% des sièges du pays au parlement.<sup>270</sup>

## 2.4 Cadre politique, institutionnel et juridique en matière de genre au Bénin

### 2.4.1 Initiatives du gouvernement qui combattent les inégalités entre les hommes et les femmes

Le Gouvernement a adopté plusieurs politiques et plans d'action pour promouvoir l'intégration d'une perspective genre et l'égalité et a souscrit aux principaux accords internationaux et régionaux protégeant les droits des femmes. Au niveau international, le Bénin a ratifié la Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes<sup>271</sup> et est également signataire du Protocole à la Charte africaine des droits de l'homme et des peuples, de la Déclaration solennelle sur l'égalité des sexes en Afrique et du Programme d'action de Beijing, entre autres.

Le cadre politique du Bénin pour la promotion de l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes est principalement guidé par deux politiques: (i) la Politique nationale de promotion de la femme adoptée en 2001 et mise en œuvre dans le cadre des Orientations stratégiques pour le développement de 2006-2011 qui cherchent, entre autres, la promotion de l'égalité des sexes, l'autonomisation des femmes et l'amélioration de la protection sociale; ii) Politique nationale de promotion de l'égalité des sexes (2009), qui vise à réaliser, à l'horizon 2025, l'égalité et l'équité entre les sexes dans la perspective du développement humain durable,

La Constitution du Bénin de 1990 interdit la discrimination fondée sur la race, le sexe et la religion, et accorde aux hommes et aux femmes des droits égaux en matière de droits économiques et sociaux en tant que citoyens. Un certain nombre de politiques globales ou sectorielles favorables à la promotion de l'égalité des sexes ont été élaborées, notamment Politique de la promotion de la femme (2001), Politique de la promotion de l'alphabétisation (2001) et Politique de la promotion de la femme dans le secteur agricole et rural (2001). Elle a été suivie par l'adoption en avril 2007 d'une politique nationale visant à éliminer les inégalités entre les sexes dans l'éducation et la formation. Afin de promouvoir l'égalité des sexes, le Gouvernement a élaboré et mis en œuvre la Politique nationale de promotion de la femme et d'égalité des sexes 2009-2016 et a rendu publique les lois pertinentes. Enfin, en janvier 2012, une loi sur la prévention et la répression de la violence à l'égard des femmes a été promulguée.

Dans le secteur de l'énergie, des efforts ont été déployés pour appliquer des mesures au niveau national. Dans le cadre de ce processus, le Gouvernement a mené un audit sur le genre dans le secteur et a désigné des points focaux pour le genre au sein du ministère de l'énergie pour diriger et coordonner les activités d'intégration de la dimension de genre. À titre d'exemple, le Gouvernement a défini des indicateurs genres pour des projets énergétiques tels que «le nombre d'emplois créés pour les hommes et les femmes à la suite de la production d'énergie renouvelable», etc.

### 2.4.2 Lacunes dans la politique / cadre juridique en matière de genre

Malgré les initiatives politiques et les réformes législatives engagées par le Gouvernement, l'inégalité entre les sexes reste un problème récurrent dans l'ensemble du paysage politique, économique et socioculturel

<sup>270</sup> Ibid.

<sup>271</sup> Ratification Table : Protocole to the African Charter on Human and People's rights on the Rights of Women in Africa: <http://www.achpr.org/instruments/women-protocol/ratification/>

du pays, les femmes se heurtant encore à de nombreux obstacles pour une participation inclusive. Le système juridique du Bénin est constitué de lois statutaires, coutumières et religieuses, ce qui entraîne des contradictions et des incohérences entre les trois. Le Bénin a également deux codes judiciaires parallèles qui se chevauchent : un basé sur les systèmes occidentaux, principalement français, et l'autre sur les systèmes traditionnels. Ces codes sont souvent en désaccord, en particulier dans les domaines liés au genre.

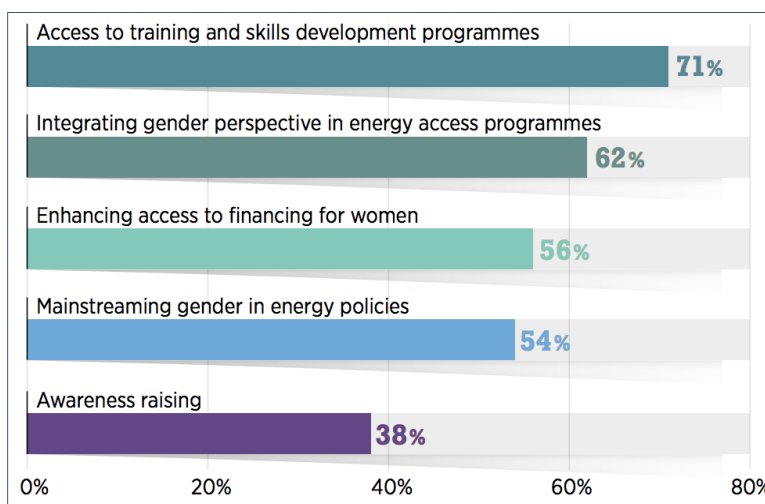
Comme indiqué ci-dessus, des importants écarts entre les sexes persistent dans les domaines de l'éducation, de l'alphabétisation, de l'accès à l'information et de la prise de décision. Il manque également des données ventilées par sexe dans tous les secteurs de l'économie, ce qui est essentiel pour éclairer les décisions politiques et promouvoir l'intégration de l'égalité des genres.

## 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 décideurs 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 l'égalité des sexes et l'accès à l'énergie, des efforts importants restent nécessaires, en particulier pour permettre la participation des femmes à ce secteur dans différents rôles, notamment en tant qu'entrepreneurs dans l'énergie et à des postes de direction.<sup>272</sup>

En recherchant des solutions pour améliorer l'engagement des femmes dans l'accès à l'énergie, une enquête IRENA de 2018 a révélé que l'accès aux programmes de développement des compétences techniques, commerciales ou de leadership nécessaires était la mesure la plus importante qui puisse être prise. Plus de la moitié des personnes interrogées ont également souligné la nécessité d'intégrer une perspective de genre dans les programmes d'accès à l'énergie, ainsi qu'un meilleur accès au financement.<sup>273</sup>

### Mesures visant à améliorer la participation des femmes dans l'accès à l'énergie



Source: Agence Internationale des Énergies Renouvelables

<sup>272</sup> "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](https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019.pdf)

<sup>273</sup> Ibid.

En plus des mesures mises en évidence dans la figure ci-dessus, vous trouverez ci-dessous une liste de recommandations politiques supplémentaires susceptibles d'améliorer encore l'égalité des sexes dans le secteur de l'énergie au Bénin est donnée comme suit:<sup>274</sup>

- Prendre des mesures pour réduire l'écart entre les sexes en matière d'accès à l'éducation, en particulier aux niveaux d'enseignement supérieurs.
- Mettre en place un système de quotas pour augmenter le nombre de femmes employées dans le ministère de l'énergie du gouvernement et faire en sorte que les femmes fassent partie du processus de prise de décision dans le secteur de l'énergie.
- Mettre en œuvre des mesures politiques et budgétaires pour soutenir les programmes visant à sensibiliser et à promouvoir les opportunités pour les femmes en tant que clientes, fournisseurs, financiers et éducateurs de l'énergie.
- Commander des études pour collecter, synthétiser et publier des données ventilées par sexe sur l'accès et l'utilisation énergétique des femmes à l'énergie, afin d'éclairer i) l'élaboration de politiques publiques visant à améliorer les taux d'accès des femmes ; et (ii) le secteur privé sur les besoins potentiels des clients (par exemple, technologies de cuisson propres, utilisation productive des applications énergétiques, etc.).
- Entreprendre un « audit de genre » du secteur de l'énergie et élaborer un plan d'action pour l'égalité des sexes afin d'informer les objectifs politiques à long terme en ciblant les lacunes du cadre existant et en favorisant la participation inclusive (par exemple en ajoutant des catégories de genre aux politiques et aux projets et en tenant compte de l'impact du genre dans la planification stratégique)
- Mettre en place un point focal ou une unité genre au sein des principales institutions nationales et locales afin de gérer des politiques et des programmes ciblés sur le genre
- Sensibiliser / fournir une formation et un soutien technique aux entreprises / PME du secteur privé sur (i) les avantages de l'intégration du genre et la prise en compte des décisions commerciales dans une perspective de genre ; ii) la valeur des données ventilées par sexe ; et (iii) comment élaborer et mettre en œuvre des stratégies de parité hommes-femmes pour encourager la participation inclusive.<sup>275</sup>

<sup>274</sup> 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.

<sup>275</sup> "ECOWAS-CTCN Project on Mainstreaming Gender for a Climate Resilient Energy System in ECOWAS Countries: Final Report," ECREEE and CTCN, (May 2018): [https://www.ctc-n.org/system/files/dossier/3b/180627\\_final\\_report-uk.pdf](https://www.ctc-n.org/system/files/dossier/3b/180627_final_report-uk.pdf)

## RÉFÉRENCES

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

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](http://www.euei-pdf.org/sites/default/files/field_publication_file/annex_5_aEEP_mapping_of_energy_initiatives_overview_of_initiatives_0.pdf)

African Development Bank, 2016, "African Financial Sector Database," <http://dataportal.opendataforafrica.org/AFDBFP2016/african-financial-sector-database-2016>

African Development Bank Group, Energy Policy, Regulation and Statistics Division, September 2018, "Electricity Tariffs in ECOWAS Region," [http://www.ecowrex.org/sites/default/files/pesr1\\_-\\_energy\\_statistics\\_bulletin\\_september\\_2018.pdf](http://www.ecowrex.org/sites/default/files/pesr1_-_energy_statistics_bulletin_september_2018.pdf)

African Development Bank, 2018, "Bénin Economic Outlook," <https://www.afdb.org/en/countries/west-africa/Bénin/>

African Development Fund, "Bénin Energy Sector Budget Support Programme," [https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/Bénin\\_-\\_AR-Energy\\_Sector\\_Budget\\_Support\\_Programme\\_-\\_Phase\\_I\\_\\_PASEBE\\_I\\_.pdf](https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/Bénin_-_AR-Energy_Sector_Budget_Support_Programme_-_Phase_I__PASEBE_I_.pdf)

Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest, "2016 Annual Report," [https://www.bceao.int/sites/default/files/2017-12/2016\\_annual\\_report\\_2.pdf](https://www.bceao.int/sites/default/files/2017-12/2016_annual_report_2.pdf)

Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest, 2017, "Situation du Secteur de la Microfinance dans L'UMOA au 31 Mars 2017," [https://www.bceao.int/sites/default/files/2017-11/situation\\_de\\_la\\_microfinance\\_a\\_fin\\_mars\\_2017\\_1.pdf](https://www.bceao.int/sites/default/files/2017-11/situation_de_la_microfinance_a_fin_mars_2017_1.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](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, Africa Development Forum, <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](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/>

Dalberg Advisors 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](https://thegiin.org/assets/upload/West%20Africa/RegionalOverview_westafrica.pdf)

Dahlberg Advisors and Lighting Africa, 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](https://www.lightingafrica.org/wp-content/uploads/2018/02/2018_Off_Grid_Solar_Market_Trends_Report_Full.pdf)

Demirgüç-Kunt, Asli, Leora Klapper, Dorothe Singer, Saniya Ansar, and Jake Hess, 2018, "The Global Findex Database 2017: Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution," World Bank, Washington, DC: <http://documents.worldbank.org/curated/en/332881525873182837/pdf/126033-PUB-PUBLIC-pubdate-4-19-2018.pdf>

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 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](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 and SEforALL, 2015, "Bénin SEforALL Country Action Agenda," [http://se4all.ecreee.org/sites/default/files/se4all\\_aa.pdf](http://se4all.ecreee.org/sites/default/files/se4all_aa.pdf)

ECOWAS Center for Renewable Energy and Energy Efficiency, 2016, "Prospectus d'Investissement, État des lieux et perspectives: Bénin," [http://www.ecreee.org/sites/default/files/presentation\\_of\\_action\\_agendas\\_and\\_ip\\_advancements\\_by\\_national\\_directors\\_for\\_energy\\_-\\_Bénin\\_-\\_sakariyou\\_mahman\\_director\\_for\\_energy.pdf](http://www.ecreee.org/sites/default/files/presentation_of_action_agendas_and_ip_advancements_by_national_directors_for_energy_-_Bénin_-_sakariyou_mahman_director_for_energy.pdf)

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

Energy Access Practitioner Network, 2018, "Launch of the Off-Grid Clean Energy Facility in Bénin," <http://energyaccess.org/news/recent-news/launch-of-the-off-grid-clean-energy-facility-in-Bénin/>

ESI Africa, 2017, "WAPP to build a 330kV transmission line to connect Bénin," <https://www.esi-africa.com/wapp-project-erect-transmission-line-Bénin/>

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/>

European Investment Bank, 2018, "Le secteur bancaire en Afrique De l'inclusion financière à la stabilité financière," [https://www.eib.org/attachments/efs/economic\\_report\\_banking\\_africa\\_2018\\_fr.pdf](https://www.eib.org/attachments/efs/economic_report_banking_africa_2018_fr.pdf)

European Union Energy Initiative Partnership Dialogue Facility 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>

Federal Reserve Economic Data, "Bank Asset Concentration for Bénin," World Bank Global Financial Development Database, <https://fred.stlouisfed.org/series/DDOI06BJA156NWDB>

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>

Food and Agriculture Organization of the United Nations, "Family Farming Knowledge Platform, Smallholders DataPortrait," <http://www.fao.org/family-farming/data-sources/dataportrait/farm-size/en/>

Foreign Agricultural Service, 2014, "Bénin Agricultural Situation," Global Agricultural Information Network, [https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Situation\\_Lagos\\_Bénin\\_3-20-2014.pdf](https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Situation_Lagos_Bénin_3-20-2014.pdf)

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>

German Trade & Invest, 2017, "Bénin Energy Service Improvement Project," <https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/PRO/2017/07/Anlagen/PRO201707035003.pdf?v=1>

Global Impact Investing Network and Dahlberg Advisors, 2015, "The Landscape for Impact Investing in West Africa: Understanding the Current Status, Trends, Opportunities and Challenges," [https://thegiin.org/assets/upload/West%20Africa/RegionalOverview\\_westafrica.pdf](https://thegiin.org/assets/upload/West%20Africa/RegionalOverview_westafrica.pdf)

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](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](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](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](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](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](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, 2017, "The Mobile Economy: Sub-Saharan Africa," <https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=7bf3592e6d750144e58d9dcfac6adfab&download>

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

Hallet, M., 2018, "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](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](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf)



International Finance Corporation, 2017, "MSME Finance Gap,"

<https://www.smefinanceforum.org/sites/default/files/Data%20Sites%20downloads/MSME%20Report.pdf> and  
<https://finances.worldbank.org/Other/MSME-Finance-Gap/ijmu-5v4p/data>

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 Monetary Fund, 2016, "West African Economic and Monetary Union,"

[https://www.imf.org/~media/Websites/IMF/imported-full-text-pdf/external/pubs/ft/scr/2016/\\_cr1698.ashx](https://www.imf.org/~media/Websites/IMF/imported-full-text-pdf/external/pubs/ft/scr/2016/_cr1698.ashx)

International Monetary Fund, 2018, "Bénin," <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/01/05/Bénin-Selected-Issues-45534>

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 Monetary Fund, 2018, "World Economic Outlook,"

<https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2018/01/weodata/index.aspx>

International Renewable Energy Agency, 2016, "Solar PV in Africa: Costs and Markets," [http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA\\_Solar\\_PV\\_Costs\\_Africa\\_2016.pdf](http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Solar_PV_Costs_Africa_2016.pdf)

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](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," [https://academic.oup.com/jae/article-abstract/24/suppl\\_1/i12/2473408?redirectedFrom=fulltext](https://academic.oup.com/jae/article-abstract/24/suppl_1/i12/2473408?redirectedFrom=fulltext)

La Facilité d'Énergie Propre Hors Réseau, "OCEF - Access to Electricity And Promotion of Renewable Energy In Bénin," <https://ocef.bj/>

Land Governance for Equitable and Sustainable Development, 2012, "Bénin, Food Security and Land Governance Sheet," <http://www.landgovernance.org/system/files/Bénin%20Factsheet%20-%202012.pdf>

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

Lighting Global, Dahlberg Advisors, 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](https://www.lightingafrica.org/wp-content/uploads/2018/02/2018_Off_Grid_Solar_Market_Trends_Report_Full.pdf)

Millennium Challenge Corporation, 2018, "New Opportunities for Bénin: A Call for Proposals," <https://www.mcc.gov/blog/entry/blog-022718-Bénin-call-for-proposals>

Quartey, P., Turkson, E., Abor, J., Abdul Iddrisu, A., 2017, "Financing the growth of SMEs in Africa: What are the constraints to SME financing within ECOWAS?" *Review of Development Finance*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1879933717300362?via%3Dihub>

Sanford, C., Meka, S., Cojocar, L., Ahmed, W., 2015, "Client Voices: Bénin Country Report - Vulnerable Clients in a Lightly Regulated Market: Consumer Protection in Microfinance in Bénin," Bankable Frontier Associates, [http://smartcampaign.org/storage/documents/Client\\_Voices\\_Bénin\\_Eng\\_FINAL.pdf](http://smartcampaign.org/storage/documents/Client_Voices_Bénin_Eng_FINAL.pdf)



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](https://static.globalinnovationexchange.org/s3fs-public/asset/document/SOGE%20YIR_FINAL.pdf?uwUDTyB3ghxOrV2gqvsO_r0L5OhWPZZb)

SNV Netherlands Development Organisation, 2016, "Introducing Solar Pay As You Go Products in Bénin," <http://www.snv.org/update/introducing-pay-you-go-solar-products-Bénin>

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

United Nations Capital Development Fund, 2018, "Digital Financial Services in Bénin: Sector Overview," <https://www.unCDF.org/article/3516/digital-financial-services-in-Bénin>

United Nations Development Programme, 2015, "Gender Inequality Index," <http://hdr.undp.org/en/composite/GII>

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 Educational, Scientific and Cultural Organization Institute for Statistics, 2018, "Bénin Participation in Education," <http://uis.unesco.org/en/country/bf?theme=education-and-literacy>

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

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](https://sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/productive_use_of_energy_in_african_micro-grids.pdf)

United States Agency for International Development, 2018, "Bénin Power Africa Sheet," <https://www.usaid.gov/powerafrica/Bénin>

Valletta, W., 2014, "Land titles and food security: exploring the link," Millennium Challenge Corporation, <https://www.mcc.gov/blog/entry/blog-020714-land-titles-and>

West African Monetary Agency, 2016, "Financial Sector Developments and Stability in ECOWAS, 2016 Report," <http://amao-wama.org/wp-content/uploads/2017/11/Financial-Stability-2016-Report.pdf>

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](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, 2016, "Enterprise Surveys, Bénin Country Highlights," <http://documents.worldbank.org/curated/en/775631533619836955/pdf/129264-WP-PBULIC-Bénin-2016.pdf>

World Bank, 2017, "Sahel Irrigation Initiative Support Project," International Development Association Project Appraisal Document on Proposed Grants,  
<http://documents.worldbank.org/curated/en/515131512702151121/pdf/WESTERN-AFRICA-PADnew-11142017.pdf>

World Bank, 2017, "Bénin Gets World Bank Support to Improve Energy Services,"  
<http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2017/06/23/Bénin-gets-world-banks-support-to-improve-energy-services>

World Bank, 2018, "Energy Service Improvement Project, Appraisal Document,"  
<http://documents.worldbank.org/curated/en/155861504722004394/pdf/Bénin-PAD-06062017.pdf>

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