



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 MAURITANIE

JUILLET 2019



TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES TABLEAUX	7
ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES	9
REMERCIEMENTS	11
DÉFINITIONS CLÉS	12
RÉSUMÉ	15
I. ÉTAT DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE ET L'ENVIRONNEMENT FAVORABLE AU MARCHÉ SOLAIRE	37
1.1 Aperçu du pays	37
1.2 Marché de l'énergie	38
1.2.1 Aperçu du secteur de l'énergie	38
1.2.2 Accès à l'électricité: <i>réseau et hors réseau</i>	38
1.2.2.1 Aperçu du marché hors réseau	39
1.2.2.2 Demande et composition de l'offre et de la production	40
1.2.2.3 Réseau de transport et de distribution.....	42
1.2.2.4 Analyse de l'électrification au moindre coût.....	45
1.2.2.5 Participation inclusive.....	53
1.2.3 Principaux défis	54
1.3 Politique et réglementation nationale	56
1.3.1 Politique nationale d'électrification	56
1.3.2 Plan national intégré d'électrification	56
1.3.3 Loi sur l'énergie et l'électricité	57
1.3.4 Cadre pour les systèmes solaires autonomes	57
1.3.4.1 Existence de programmes nationaux spécifiques	59
1.3.4.2 Incitations financières	59
1.3.4.3 Normes et qualité	59
1.3.4.4 Contrats et schémas de concession	59
1.3.4.5 Réglementation d'un modèle de business spécifique	59
1.3.5 Renforcement des capacités et assistance technique	60
1.4 Initiatives de développement	64
1.4.1 Initiatives du Gouvernement National	64
1.4.2 Programmes des Institutions Financières au Développement et des bailleurs	65
1.4.3 Autres initiatives	67

II. ÉVALUATION DU MARCHÉ DU SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE HORS RESEAU...68

2.1	Demande - Ménages	69
2.1.1	Aperçu du segment du marché des ménages	69
2.1.2	Analyse de la demande du segment du marché des ménages	75
2.1.3	Le marché des appareils solaires ménages sans financement pour le consommateur	83
2.1.4	Le marché financé pour les solutions solaires hors réseau	86
2.1.5	Perceptions, intérêt et sensibilisation des consommateurs	90
2.2	Demande – Institutionnel	92
2.2.1	Aperçu du segment du marché institutionnel.....	92
2.2.2	Analyse de la demande du segment du marché institutionnel	92
2.2.3	Capacité de payer et accès au financement.....	97
2.3	Demande - Utilisation productive	98
2.3.1	Aperçu du segment du marché de l'utilisation productive	98
2.3.2	Analyse de la demande du segment du marché de l'utilisation productive	101
2.3.3	Capacité de payer et accès au financement.....	109
2.4	Chaîne d'approvisionnement	110
2.4.1	Aperçu du marché commercial des équipements solaires PV	110
2.4.2	Vue d'ensemble des sociétés des systèmes solaires hors réseau en Afrique et niveau d'intérêt dans la région	112
2.4.3	Marché, produits et entreprises du secteur solaire en Mauritanie.....	114
2.4.4	Aperçu des modèles économiques	116
2.4.5	Le rôle des fournisseurs de produits/équipement solaire non-conformes aux normes ...	118
2.4.6	Qualité d'équipements et impact des équipements non certifié.....	119
2.4.7	Capacité locale à gérer les activités commerciales, d'installation et d'entretien .	120
2.4.8	Besoins de renforcement des capacités du segment du marché des fournisseurs	120
2.5	Principales caractéristiques du marché	123
2.5.1	Obstacles à la croissance du marché du solaire photovoltaïque hors réseau	123
2.5.2	Moteurs de la croissance du marché du solaire photovoltaïque hors réseau	125
2.5.3	Participation inclusive.....	125

III. ANALYSE DU RÔLE DES INSTITUTIONS FINANCIÈRES.....	127
3.1 Introduction aux produits financiers pour le secteur hors réseau	127
3.1.1 Produits financiers destinés aux utilisateurs finaux	127
3.1.2 Produits financiers pour les fournisseurs/prestataires de services	129
3.2 Aperçu des marchés financiers	131
3.2.1 Structure du marché	131
3.2.2 Inclusion financière.....	134
3.2.3 Contexte des prêts commerciaux	141
3.2.4 Prêts au secteur solaire photovoltaïque hors réseau.....	145
3.2.5 Principaux obstacles aux prêts dans le solaire hors réseau	145
3.3 Institutions financières	146
3.3.1 Institutions Financières au Développement	146
3.3.2 Institutions de Microfinance	146
3.3.3 Institutions financières informelles.....	147
3.4 Résumé des constatations	149
ANNEXE 1: MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 1.....	154
ANNEXE 2: MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 2.....	158
ANNEXE 3: MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 3.....	176
ANNEXE 4: ÉVALUATION DU GENRE	178
RÉFÉRENCES.....	187

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Part des énergies renouvelables dans le mix énergétique	41
Figure 2: Réseau de transport et de distribution d'électricité	43
Figure 3: Accès à l'électricité fiable pour les entreprises africaines.....	44
Figure 4: Densité de la population, 2015.....	46
Figure 5: Répartition des localités par option d'électrification au moindre coût, 2023	48
Figure 6: Répartition des localités par option d'électrification au moindre coût, 2030	49
Figure 7: Installations sociales identifiées pour les solutions réseaux, mini-réseaux et autonomes, 2023 et 2030	50
Figure 8: Répartition des installations sociales potentielles hors réseau, 2023 et 2030	51
Figure 9: Estimation du nombre de ménages et de la part de la population adaptés aux systèmes OGS, 2023 et 2030	52
Figure 10: Taux d'inscription dans l'enseignement supérieur	53
Figure 11: Cadre politique et réglementaire pour les systèmes autonomes	57
Figure 12: Répartition des scores d'accès à l'électricité RISE dans les pays à déficit d'accès, 2017	58
Figure 13: Répartition des ménages hors réseau potentiels par région, 2023	72
Figure 14: Répartition des ménages hors réseau potentiels par région	73
Figure 15: Nombre estimé de ménages hors réseau par région, 2023 et 2030	74
Figure 16: Pourcentage estimé de ménages hors réseau par région, 2023 et 2030	74
Figure 17: Description des systèmes PV domestiques et des segments de marché	80
Figure 18: Budget énergétique annuel des ménages par quintile, des coûts énergétiques annuels et du coût des équivalents solaires	82
Figure 19: Nombre estimé de ménages en mesure de payer au comptant l'achat de systèmes OGS par groupe de revenu	84
Figure 20: Nombre estimé de ménages pouvant se permettre d'acheter des systèmes OGS financés, par catégorie de revenu	87
Figure 21: Estimation du marché potentiel au comptant et financé pour les OGS dans le segment des ménages par type de système	88
Figure 22: Voies menant de l'électricité à la génération de revenus.....	99
Figure 23: Analyse des coûts, des revenus et des bénéfices pour diverses applications d'utilisation productive hors réseau	100
Figure 24: Pourcentage des ventes perdues en raison de pannes d'électricité et pourcentage d'entreprises ayant un groupe électrogène	102
Figure 25: Zones adaptées à l'irrigation de surface et aux localités identifiés adaptés aux pompes solaires hors réseau.....	105
Figure 26: Estimation des dépenses annuelles hors réseau des ménages pour l'éclairage et la recharge des téléphones portables.....	107

Figure 27: Couverture géographique du réseau de téléphonie mobile.....	108
Figure 28: Aperçu du marché et de la chaîne d'approvisionnement de l'énergie solaire hors réseau	111
Figure 29: Niveau d'intérêt des principaux fournisseurs pour les marchés hors réseau d'Afrique de l'Ouest et du Sahel.....	113
Figure 30: Principaux obstacles à la participation des femmes à l'élargissement de l'accès à l'énergie.....	125
Figure 31: Prêts non productifs du secteur bancaire par rapport au total des prêts (%).....	132
Figure 32: Indicateurs financiers du secteur bancaire, 2018	133
Figure 33: Répartition du crédit par secteur	134
Figure 34: DAB et succursales de banques commerciales pour 100 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel, 2017	135
Figure 35: Part d'adultes disposant d'un compte d'argent mobile en Afrique de l'Ouest et au Sahel (%), 2014 et 2017	136
Figure 36: Transactions d'argent mobile pour 1 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel, 2014 et 2017	137
Figure 37: Part des adultes ayant accès aux services financiers en Afrique de l'Ouest et au Sahel (%), 2011 et 2017	138
Figure 38: Inclusion financière - L'écart entre les sexes en Mauritanie	139
Figure 39: Écart entre les sexes dans l'argent mobile, 2017.....	140
Figure 40: Structure des échéances des dépôts bancaires.....	142
Figure 41: Structure des échéances des prêts bancaires.....	142
Figure 42: Taux d'intérêt (%).....	143
Figure 43: Évolution du taux de change (MRO-USD).....	144
Figure 44: Part de l'épargne des adultes au cours de la dernière année (%), 2017	148

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Indicateurs macroéconomiques et sociaux	37
Tableau 2: Acteurs institutionnels et acteurs du marché dans le secteur de l'énergie	38
Tableau 3: Indicateurs du secteur de l'électricité, 2018.....	40
Tableau 4: Capacité installée actuelle et prévue	41
Tableau 5: Résultats de l'analyse de l'électrification au moindre coût.....	47
Tableau 6: Lacunes dans le cadre politique et réglementaire hors réseau.....	60
Tableau 7: Programmes de développement hors réseau financés par les IFD et les donateurs.....	66
Tableau 8: Demande potentielle totale indicative du marché au comptant pour les produits solaires photovoltaïques hors réseau en Mauritanie, 2018.....	69
Tableau 9: Segments du marché de la consommation des ménages	70
Tableau 10: Effectif de la pauvreté en Mauritanie, 2014	71
Tableau 11: Capacité des ménages à payer pour des sources d'énergie communes	75
Tableau 12: Technologie et coûts de l'énergie en milieu rural.....	77
Tableau 13: Coûts énergétiques typiques par niveaux	78
Tableau 14: Dépenses énergétiques des différentes catégories de revenu	81
Tableau 15: Estimation du potentiel du marché au comptant pour le secteur des ménages	85
Tableau 16: Estimation du potentiel du marché financé pour le secteur des ménages	89
Tableau 17: Potentiel total indicatif du marché au comptant pour le secteur institutionnel	92
Tableau 18: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'approvisionnement en eau	93
Tableau 19: Estimation du potentiel du marché au comptant pour l'approvisionnement en eau	93
Tableau 20: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de la santé.....	94
Tableau 21: Catégorisation des établissements de santé et demande d'électricité.....	94
Tableau 22: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les établissements de santé.....	95
Tableau 23: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'éducation.....	95
Tableau 24: Catégorisation des centres d'éducation et demande d'électricité.....	96
Tableau 25: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les écoles primaires et secondaires.....	96
Tableau 26: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'éclairage public	96

Tableau 27: Estimation du potentiel du marché au comptant pour l'éclairage public	97
Tableau 28: Aperçu des applications d'utilisation productive	100
Tableau 29: Potentiel total indicatif du marché au comptant pour le secteur de l'utilisation productive	101
Tableau 30: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les PME - Barbiers et tailleurs.....	103
Tableau 31: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Irrigation	104
Tableau 32: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Mouture.....	106
Tableau 33: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Réfrigération.....	106
Tableau 34: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les entreprises de recharge de téléphone mobile.....	109
Tableau 35: Classification par niveau des entreprises du secteur solaire	110
Tableau 36: Produits et composants solaires hors réseau.....	115
Tableau 37: Estimation des prix des systèmes et composants solaires en Mauritanie	115
Tableau 38: Aperçu des modèles économiques de l'énergie solaire hors réseau.....	117
Tableau 39: Évolutions des modèles économiques dans le domaine de l'énergie solaire hors réseau.....	119
Tableau 40: Renforcement des capacités et de l'assistance technique pour la chaîne d'approvisionnement des OGS en Mauritanie	122
Tableau 41: Principaux obstacles à la croissance du marché du solaire hors réseau en Mauritanie.....	123
Tableau 42: Principaux moteurs de la croissance du marché du solaire hors réseau en Mauritanie	125
Tableau 43: Banques commerciales agréées en Mauritanie.....	131
Tableau 44: Part de marché des trois plus grandes banques en Mauritanie	131
Tableau 45: Indicateurs d'adéquation des fonds propres du secteur bancaire (%)	132
Tableau 46: Indicateurs de rentabilité du secteur bancaire.....	133
Tableau 47: Taux de change officiel (MRO-USD)	144

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

ADER	Agence de Développement de l'Électrification Rurale
AFD	Agence Française de Développement
AIE	Agence Internationale de l'Énergie
APAUS	Agence de Promotion de l'Accès Universel aux Services
ARM	Autorité de Régulation Multisectorielle
ASD	African Solar Designs
ASP	Authorized Service Providers
BAD	Banque Africaine de Développement
BCEAO	Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest
BCM	Banque Centrale de Mauritanie
BEAC	Banque des États de l'Afrique Centrale
BIDC	Banque d'Investissement pour le Développement de la CEDEAO
BOAD	Banque Ouest Africaine de Développement
C&I	Commerciale et Industrielle
CEDEAO	Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest
CEEAC	Communauté Économique des États de l'Afrique centrale
CEMAC	Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale
CEREEC	Le Centre pour l'Énergies Renouvelables et l'Efficacité Énergétique de la CEDEAO
CFA	Communauté Financière Africaine
ERUDI	Électrification rurale décentralisée interrégionale en Mauritanie
EUR	Euro
EVA	Energio Verda Africa
F&E	Fonctionnement et l'Entretien
FAO	Food and Agriculture Organization
FAUS	Fonds d'Accès Universel
FEI	Facility for Energy Inclusion
FGD	Focus Group Discussion (groupes de discussion)
FMI	Fonds monétaire international
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GOGLA	Global Off-Grid Lighting Association
GoM	Government of Mauritania (Gouvernement de la Mauritanie)
GSMA	Groupe Spéciale Mobile Association
HC	Health Center (Centre de santé)
HDI	Human Development Index (Indice de développement humain)
HH	Household (Ménage)
IEC	International Electrotechnical Commission
IF	Institutions Financières
IFC	International Finance Corporation (Société Financière Internationale)
IFD	Institutions de Financement du Développement
IMF	Institutions de Microfinance
IPP	Independent Power Producer (Producteur indépendant d'électricité)
IRENA	International Renewable Energy Agency (Agence internationale des Énergies Renouvelables)
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt-hour (Kilowatt-Heure)
MAED	Ministère des Affaires Économiques et du Développement
MPEM	Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Mines

MRO	Mauritanian ouguiya (currency)
MTF	Multi-Tier Energy Access Framework
MW	Mégawatt
NPL	Non-Performing Loan (Prêt non productif)
OGS	Off-Grid Solar (Solaire Hors Réseau)
OGEF	Off-Grid Energy Facility
OMVS	Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal
ONG	Organisation non gouvernementale
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)
PRS	Programme Régional Solaire
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)
SCAPP	Stratégie de Croissance Accélérée et Prospérité Partagée
SEforALL	Sustainable Energy for All (L'énergie durable pour tous)
SEFA	Sustainable Energy Fund for Africa (Fonds pour l'énergie durable en Afrique)
SHS	Solar Home System (Système solaire domestique)
SIG	Système d'Information Géographique
SNMF	Stratégie Nationale de la Microfinance
SOMELEC	Société Mauritanienne d'Électricité
SSA	Sub-Saharan Africa (Afrique Subsaharienne)
TA	Technical Assistance (Assistance Technique)
TIC	Technologies de l'Information et des Communications
TVA	Taxe sur la Valeur Ajoutée
UEMOA/WAEMU	Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine/West Africa Economic and Monetary Union
USAID	United States Agency for International Development
USD	United States Dollar
WAPP	West African Power Pool (Pool Énergétique d'Afrique de l'Ouest)
WB	World Bank (Banque mondiale)
Wh	Watt-hour (Watt-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 l'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 de 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 en Mauritanie pour leur aide :

Le Ministère du Pétrole, de l'Énergie et de l'Exploitation minière (MPÉM); L'Autorité de Régulation Multisectorielle (ARM); L'Agence de Développement de l'Électrification Rurale (ADER); L'Agence de Promotion de l'Accès Universel aux Services (APAUS); La Société Mauritanienne d'Électricité (SOMELEC); Les opérateurs privés COGER, CDS Eau & énergie et GRET; et tous les participants aux groupes de discussion et aux enquêtes dans le pays. Ce rapport n'aurait pas été possible sans leur soutien.

Nous voudrions particulièrement remercier Ahmed Hamadi 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 d'CEREEC, de la Banque Mondiale ou des personnes et organisations qui ont contribué à cette étude.

DÉFINITIONS CLÉS

ACCÈS À L'ÉLECTRICITÉ

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

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

Le cadre multi-niveaux 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 termes de connexion du ménage à un réseau électrique, le MTF considère l'accès à l'électricité selon un continuum de niveaux de service (Tiers) et selon une série d'indicateurs, notamment capacité, disponibilité / durée de fourniture, fiabilité, qualité, accessibilité, légalité et santé / sécurité.⁴

SOLAIRE HORS-RÉSEAU / AUTONOME

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Multi-tier Matrix for Measuring Access to Household Electricity Supply

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

Source: Banque mondiale

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

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

AFRIQUE DE L'OUEST ET LE SAHEL

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

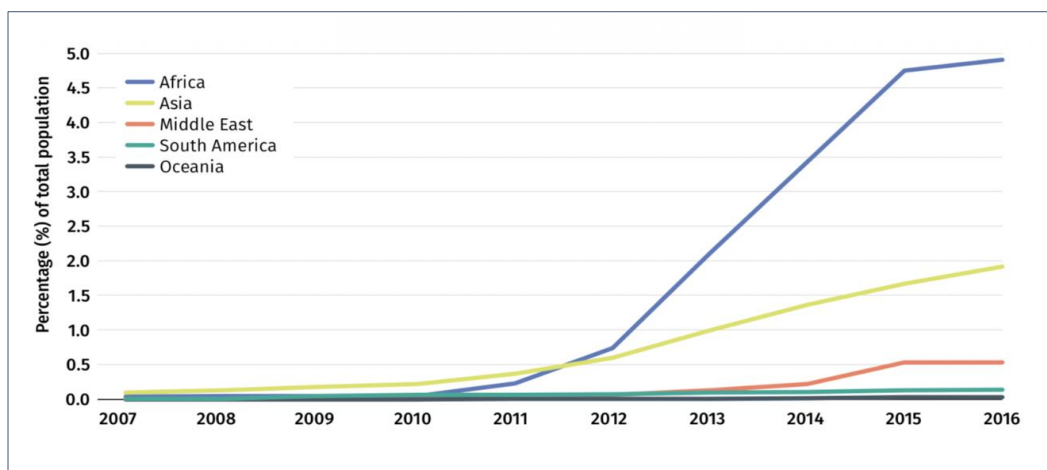


RÉSUMÉ

I. INTRODUCTION

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

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



Source: Agence Internationale des Énergies Renouvelables

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

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

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

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

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

¹¹ Tracking SDG7 – The Energy Access Report, 2018.

¹² IEA Energy Access Outlook, 2017.

nécessaires pour développer l'électrification du réseau. L'extension du réseau aux zones rurales peut être difficile en raison des distances de transmission importantes et de la faible densité de population.

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

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

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

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

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

¹³ IEA Energy Access Outlook, 2017.

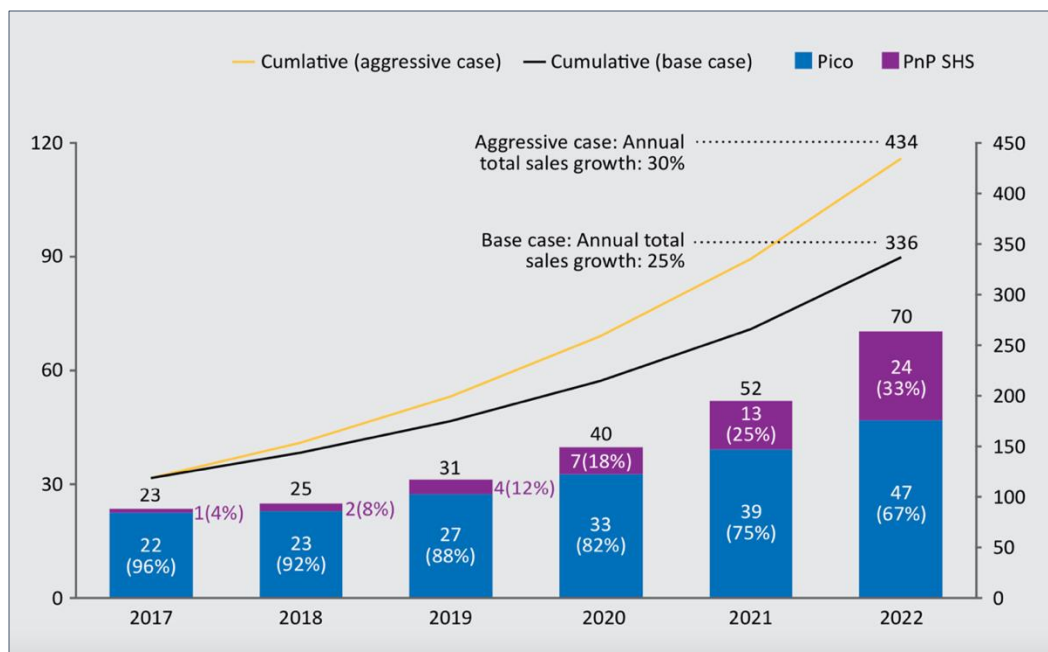
¹⁴ "Derisking Renewable Energy Investment: Off-Grid Electrification," United Nations Development Programme (UNDP) and ETH Zurich, (December 2018):

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

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

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 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.

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 fournisseurs français d'énergie EDF et Engie, entre autres - ont récemment fait leur entrée sur 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.¹⁶ 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.¹⁷

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

¹⁶ 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>

¹⁷ "Accelerating Energy Access: The Role of Patient Capital," Acumen, (2018): <https://acumen.org/wp-content/uploads/Accelerating-Access-Role-of-Patient-Capital-Report.pdf>

risque de change.¹⁸ Les partenariats avec des institutions financières (IF) de la place, ayant une bonne compréhension du risque de crédit des populations, peuvent également réduire les coûts de financement plus rapidement que d'autres méthodes (par exemple, l'utilisation de dettes provenant de créances titrisées).¹⁹ 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.²⁰

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.²¹ 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 changera 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

¹⁸ UNDP and ETH Zurich, 2018.

¹⁹ "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

²⁰ UNDP and ETH Zurich, 2018.

²¹ "Scaling Access to Energy in Africa: 20 Million Off-Grid Connections by 2030," Scaling Off-Grid Energy: A Grand Challenge for Development, USAID, UK DFID, Shell Foundation, (2018): https://static.globalinnovationexchange.org/s3fs-public/asset/document/SOGE%20YIR_FINAL.pdf?uwUDTyB3ghxOrV2gqvsO_r0L5OhWPZZb

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

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 au 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 centrée 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.

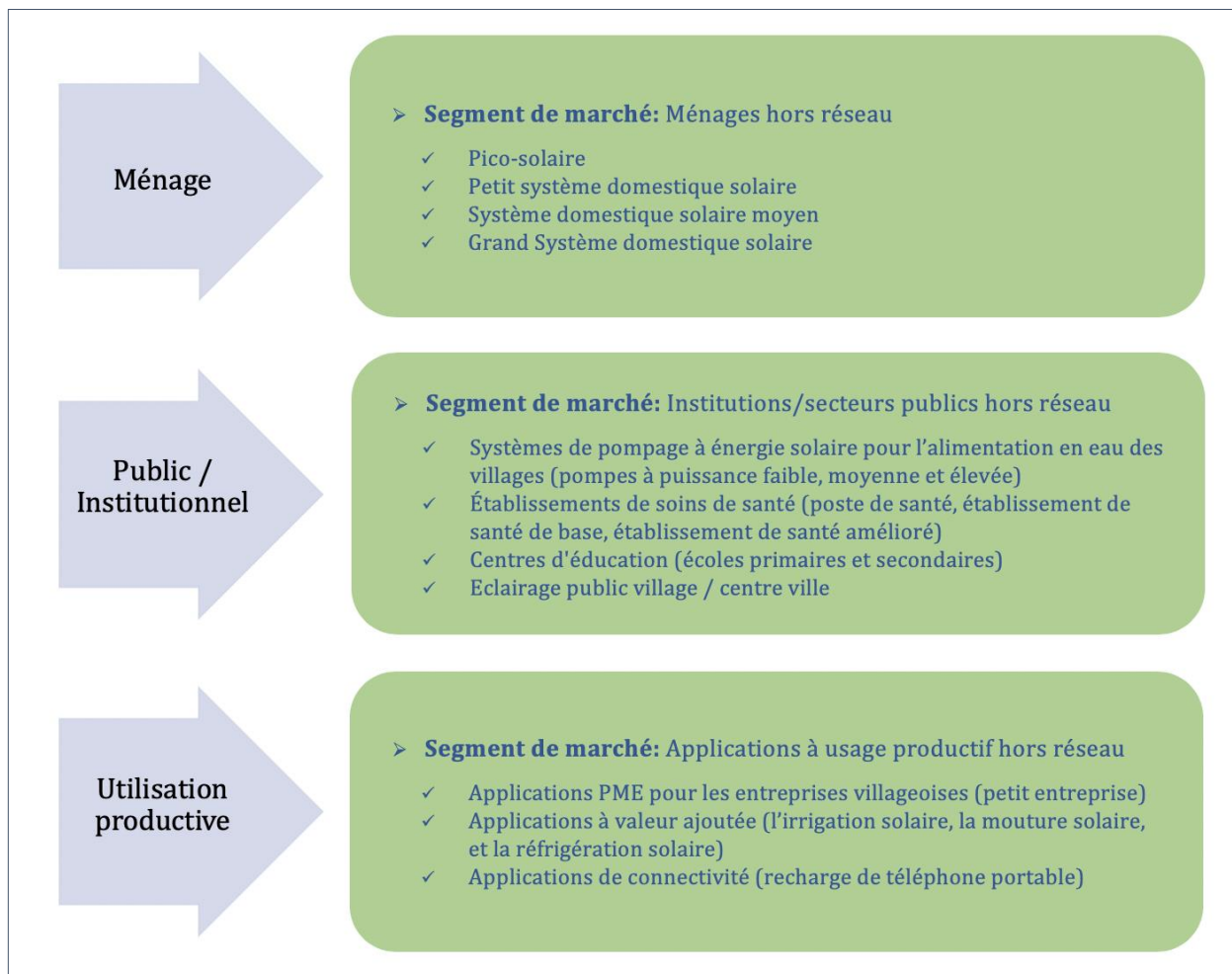
La **section 2** évalue le marché potentiel des produits et systèmes solaires hors réseau en évaluant la demande potentielle des segments du marché des ménages, des utilisateurs institutionnels et productifs (**Figure ES-3**), suivie d'une analyse de la chaîne d'approvisionnement. Le dimensionnement 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. La trésorerie et le potentiel de marché financé ont été estimés 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

Au cours de la dernière décennie, l'économie mauritanienne a connu une forte croissance économique et une réduction significative de la pauvreté. La croissance a été tirée par les industries d'extraction minière, en particulier l'extraction de l'or et des minerais, qui contribuent pour environ 25 % du Produit Intérieur Brut (PIB) et 80 % des exportations.²² Les gisements de gaz naturel en mer récemment découverts sont un autre développement prometteur. La dépendance de la Mauritanie à l'égard des ressources extractives et minières rend l'économie sensible à la volatilité des prix des produits de base. Les gains macroéconomiques du pays ne se sont pas traduits par des améliorations pour la majorité de la population, car la pauvreté est répandue, en particulier dans les zones rurales où vit une part importante de la population.

L'accès à l'électricité reste un défi permanent. En 2016, environ 70 % de la population, soit environ trois millions de personnes, n'avait pas accès à l'électricité, avec une disparité importante entre les taux d'accès des zones urbaines (47 %) et des zones rurales (2 %).²³ Même là où il existe des connexions au réseau, l'approvisionnement en électricité est souvent peu fiable, moins d'un cinquième des entreprises ont déclaré avoir un accès fiable à l'électricité lors de l'enquête.²⁴ L'électrification hors réseau est une priorité politique pour le Gouvernement Mauritanien (Government of Mauritania, GoM). Dans la Stratégie de Croissance Accélérée et Prospérité Partagée (SCAPP) 2016-2030, le Gouvernement s'est engagé à atteindre un taux d'électrification national de 70%, dont 95% en milieu urbain et 40% en milieu rural d'ici 2030.²⁵ Jusqu'à présent, les efforts du gouvernement pour établir un cadre politique et réglementaire favorable pour le secteur hors réseau progressent lentement, comme en témoigne le score relativement faible du pays en matière d'accès à l'énergie dans l'évaluation des indicateurs réglementaires de la Banque Mondiale pour l'énergie durable (RISE). Malgré une légère amélioration de son score à partir de 2015, la Mauritanie s'est classée devant le Libéria, la République centrafricaine et le Tchad en Afrique de l'Ouest et au Sahel et a été parmi les pays du monde ayant le plus faible score en matière d'accès déficitaire selon l'évaluation RISE 2017.²⁶

L'Agence de Développement de l'Électrification Rurale (ADER) favorise l'accès à l'électricité en milieu rural. L'Agence de Promotion de l'Accès Universel aux Services (APAUS) a également soutenu les initiatives d'électrification rurale dans le pays jusqu'à sa dissolution fin 2018. Dans les années 1990 et 2000, le GoM a encouragé l'utilisation de systèmes solaires par le biais du Programme Régional Solaire (PRS1 1990-1998 et PRS2 2001-2007), qui a contribué à la distribution de systèmes solaires dans plus de 200 communes rurales. En 2015, ADER a installé 12 000 kits solaires dans tout le pays pour l'éclairage, la réfrigération et le pompage de l'eau.²⁷ Plus récemment, le GoM a donné la priorité au raccordement au réseau et aux mini-réseaux d'énergie renouvelable dans les zones rurales et périurbaines.

Le développement hors réseau en Mauritanie est important non seulement pour fournir de l'électricité à la population, mais aussi pour les centres miniers vastes et dispersés du pays qui utilisent l'électricité hors

²² "Mauritania Economic Outlook," African Development Bank, (2017):

<https://www.afdb.org/en/countries/north-africa/mauritania/mauritania-economic-outlook/>

²³ IEA Energy Access Outlook, 2017.

²⁴ 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>

²⁵ "Islamic Republic of Mauritania: Strategy for Accelerated Growth and Shared Prosperity," International Monetary Fund, (May 2018):

<https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/06/01/Islamic-Republic-of-Mauritania-Economic-Development-Documents-45918>

²⁶ "Policy Matters: Regulatory Indicators for Sustainable Energy," World Bank ESMAP, (2018):

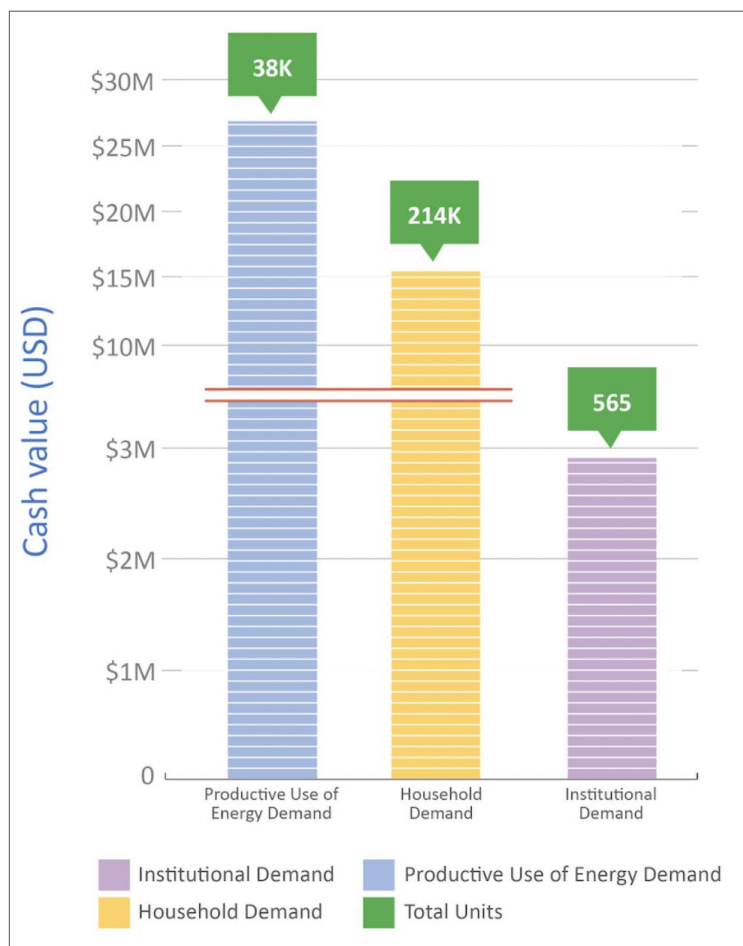
<http://documents.worldbank.org/curated/en/553071544206394642/pdf/132782-replacement-PUBLIC-RiseReport-HighRes.pdf>

²⁷ "Mauritania Renewables Readiness Assessment," IRENA, (2015): https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/RRR/Country-Report/IRENA_RRA_Mauritania_EN_2015.pdf

réseau pour leurs opérations. La Société Nationale Industrielle et Minière (SNIM), société minière nationale, a développé plus de 3 MW d'énergie solaire hors réseau à Zouérat, dans le nord du pays.

Ce rapport évalue les opportunités de marché pour les produits et systèmes solaires hors réseau en estimant la demande des ménages, des institutions et des secteurs d'utilisation productive en Mauritanie (**Figure ES-4**). Selon l'évaluation, il existe une importante opportunité de marché pour les OGS, le potentiel annualisé du marché au comptant en 2018 étant estimé à 44,8 millions USD. Le secteur de l'utilisation productive (26,6 millions USD) constitue la majorité de la demande estimée, suivi des ménages (15,3 millions USD) et des institutions (2,9 millions USD).

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



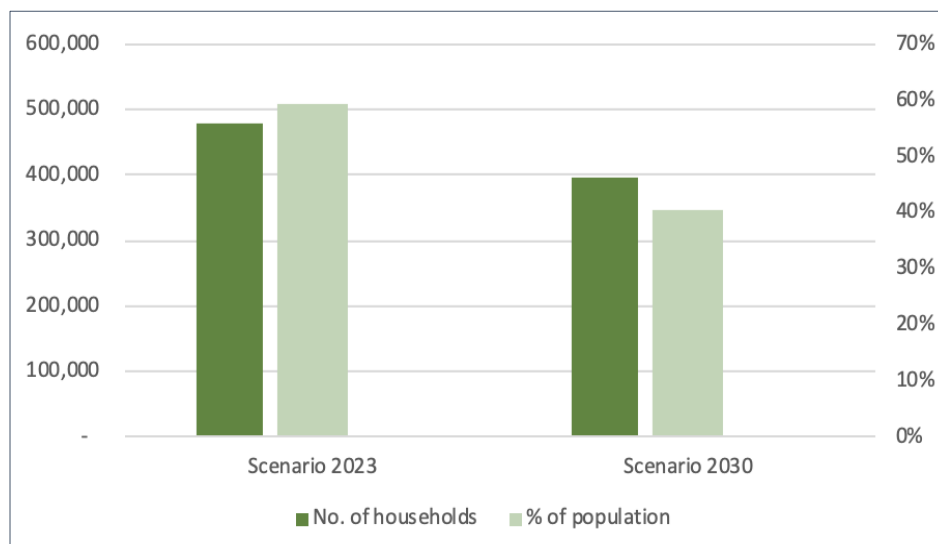
Source: Analyse de l'African Solar Designs

L'analyse de l'électrification au moindre coût a montré que d'ici 2023, 181 localités de la Mauritanie (286 381 ménages) seront raccordées au réseau principal, soit 35,5% de la population. En 2030, ce chiffre passera à 675 localités (555 484 ménages), soit 57,1% de la population. Ces estimations sont fondées sur l'hypothèse que toutes les extensions du réseau prévues seront achevées d'ici 2030.

Dans le secteur hors réseau, l'analyse a identifié 1 353 localités (478 792 ménages), représentant 59,3 % de la population en 2023, comme convenant à des systèmes autonomes, ce nombre passant à 934 localités (395

042 ménages) et 40,6 % de la population en 2030 (**Figure ES-5**). Bien que la taille totale du marché de l'OGS pour les ménages diminue au fil du temps, il deviendra également plus concentré dans certaines régions du sud comme l'Assaba. Cette tendance a des répercussions sur les modèles économiques à long terme du marché des produits solaires, qui devront tenir compte de zones de distribution plus vastes à mesure que le nombre total de ménages hors réseau diminue et se concentre dans les zones éloignées, des centres urbains.

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



Source: Analyse de l'Énergie 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 15,3 millions USD, avec une valeur estimée du marché, ayant plus que triplée pour atteindre 51,6 millions de dollars avec l'ajout du financement à la consommation (**Figure ES-6**). Le financement à la consommation permet aux ménages les plus pauvres d'entrer sur le marché et à ceux qui sont déjà sur le marché de s'offrir des systèmes plus grands.

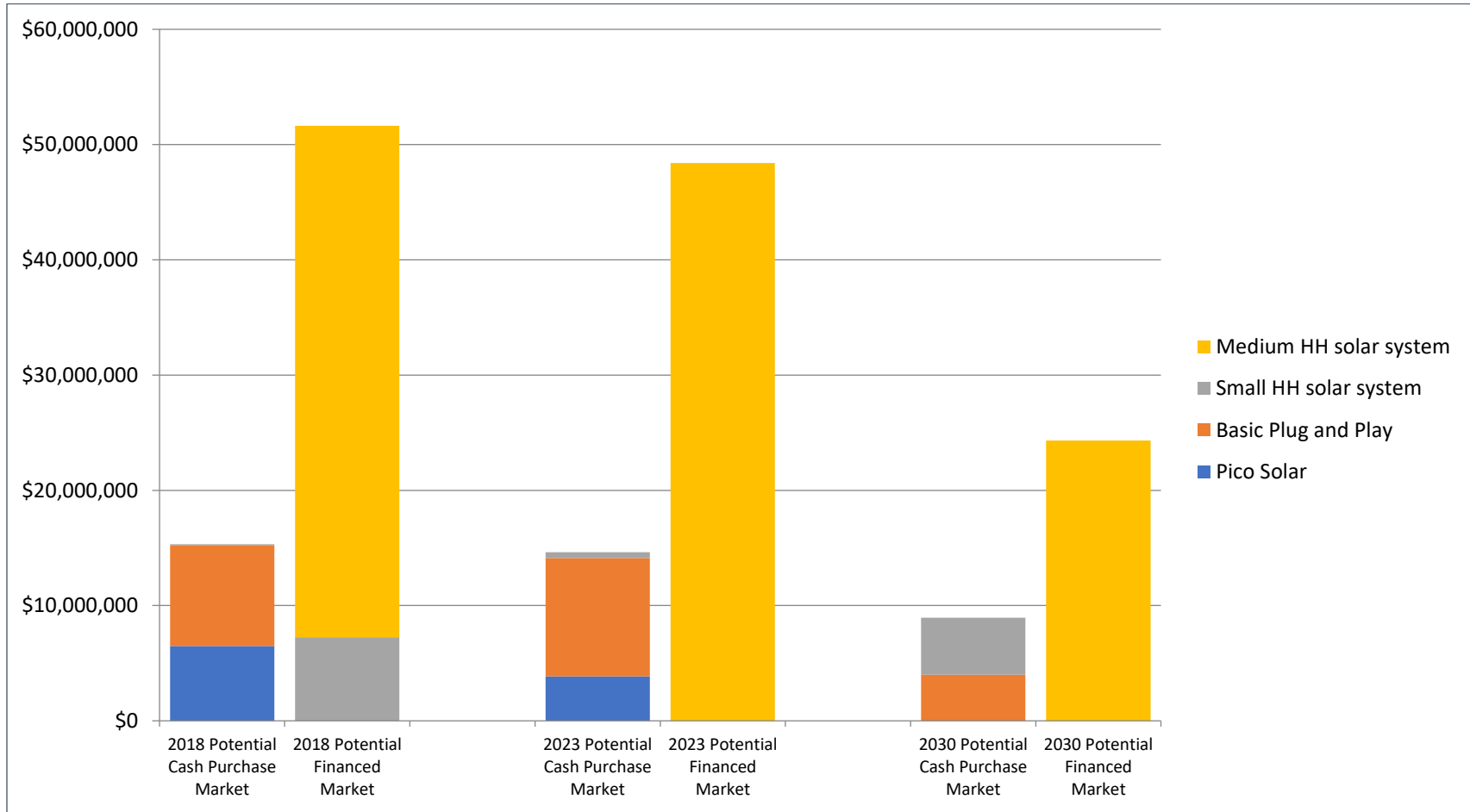
Selon l'évaluation, les types de systèmes les plus courants que le marché peut se permettre sur la base du de l'achat/vente au comptant, sont les systèmes solaires pico ; toutefois, cette situation change considérablement avec l'introduction du financement et à mesure que les revenus augmentent (**Figure ES-7**). Bien que l'accessibilité financière s'améliore avec le temps, les ménages des quintiles de revenu les plus faibles ne peuvent se procurer aucun produit solaire hors réseau sans financement. Le financement des consommateurs s'avérera donc essentiel pour accélérer la croissance du marché de l'énergie solaire hors réseau et atteindre les objectifs d'électrification d'ici 2030.

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



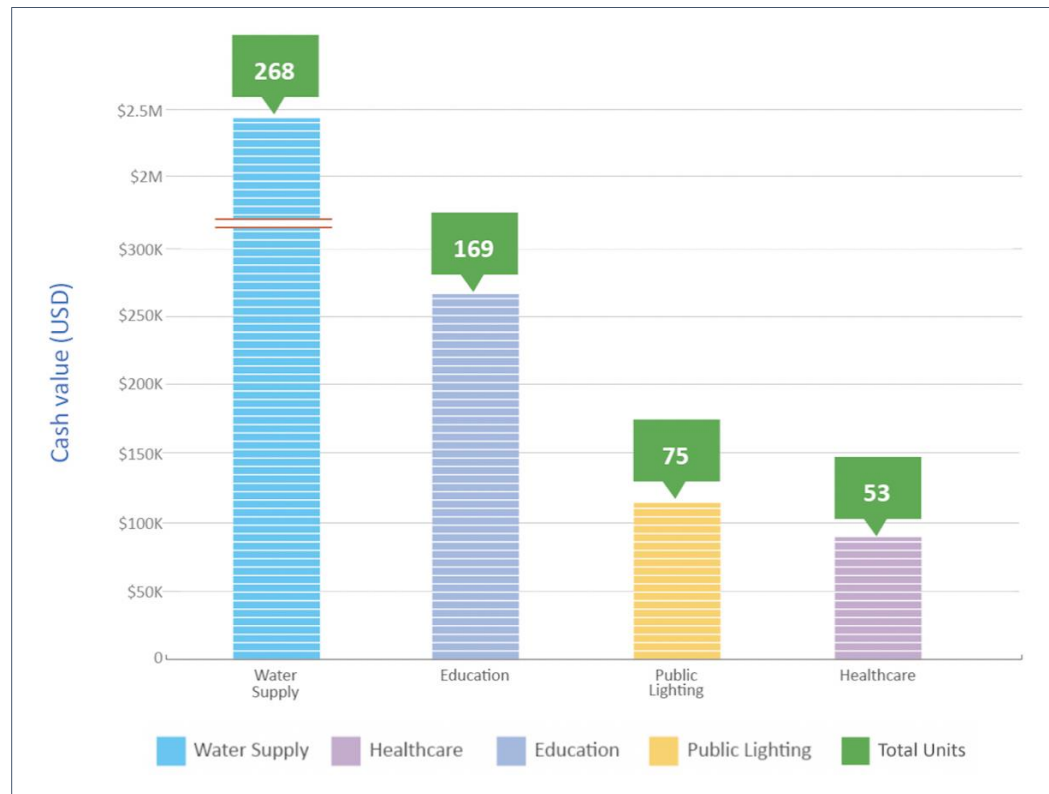
Source: Analyse de l'African Solar Designs

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

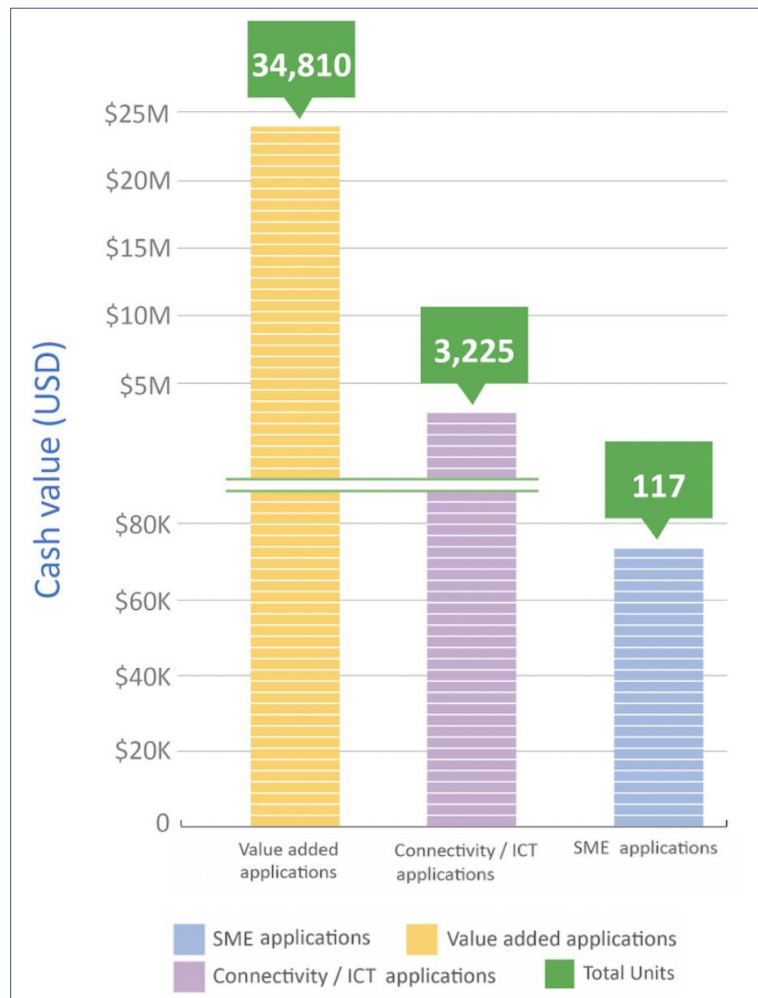


Source: Analyse de l'African Solar Designs

Le potentiel annualisé du marché au comptant pour le secteur public/institutionnel mauritanien en 2018 est estimé à 2,9 millions USD (**Figure ES-8**). Les segments du marché institutionnel les plus prometteurs sont l'approvisionnement en eau (2,4 millions USD), suivi par l'éducation (266 000 USD), l'éclairage public (113 000 USD) et la santé (87 000 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 de l'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 aux établissements de santé améliorés) qui pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes. L'analyse sectorielle 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 en éclairage des villages hors réseau et des centres commerciaux (à l'exclusion de l'éclairage public).

Selon l'analyse, le potentiel annualisé du marché au comptant de l'énergie solaire hors réseau pour le secteur de l'utilisation productive en 2018 est de 26,6 millions USD (**Figure ES-9**). La demande estimée des applications à valeur ajoutée représente la majeure partie du potentiel du marché des PUE (23,8 millions USD), suivie des applications de connectivité (2,7 millions USD) et des PME (73 000 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.

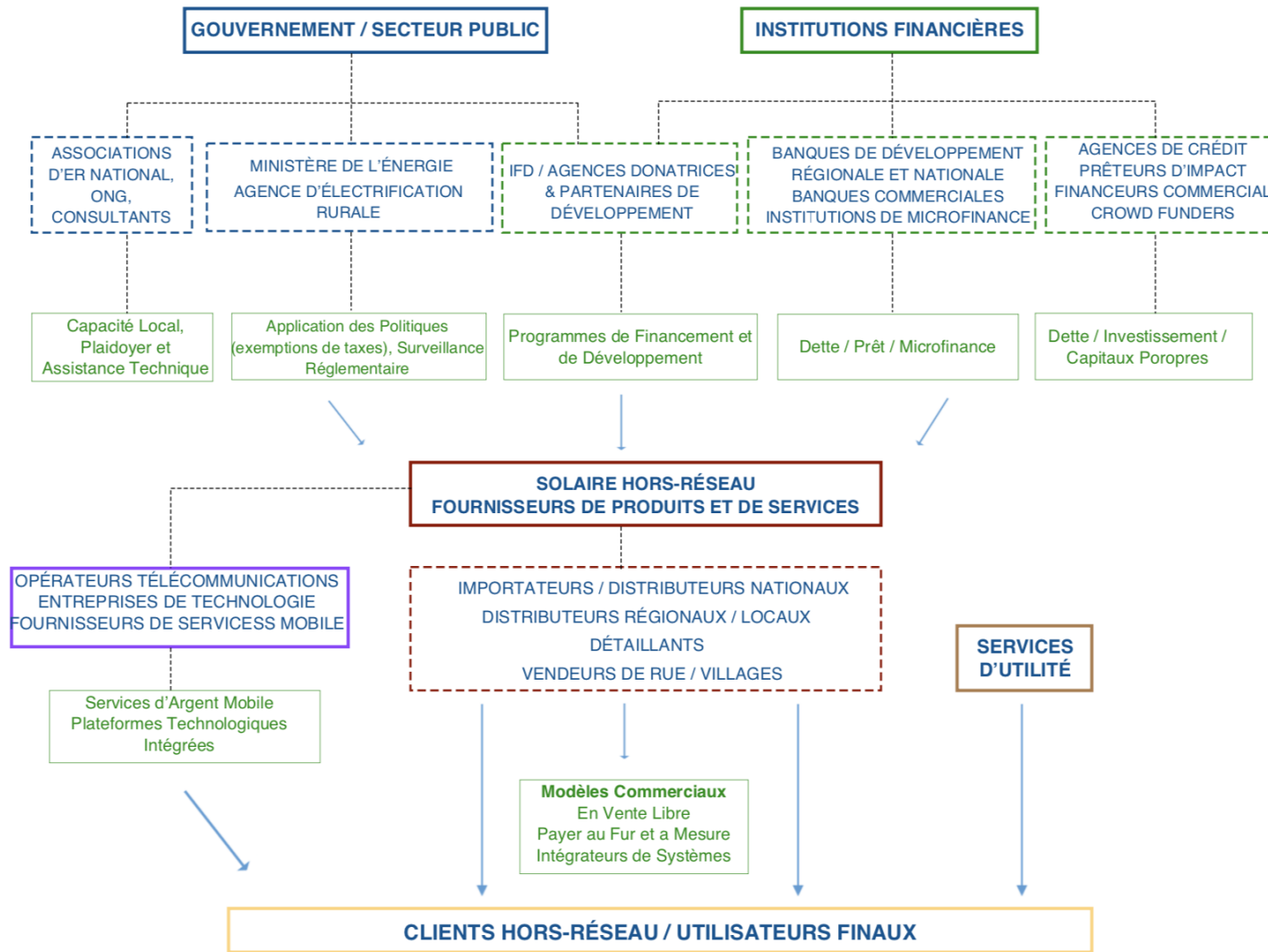
Pour la demande des ménages, le marché de l'énergie solaire hors réseau est déjà tangible. Néanmoins, de nombreux facteurs influenceront sur la demande des ménages pour les produits solaires, tels que les propriétés de distribution, l'éducation des consommateurs, les priorités économiques concurrentes 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.

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

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

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

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



Source: GreenMax Capital Advisors

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

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

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

L'accès au financement est essentiel à la croissance du marché de l'énergie solaire hors réseau. Les entreprises du secteur solaire ont besoin de financement pour leurs besoins en fonds de roulement, tandis que les consommateurs d'énergie solaire hors réseau ont besoin de financement pour l'achat de systèmes. Ce rapport analyse la volonté et la capacité des institutions financières nationales et régionales à fournir du financement aux entreprises et aux consommateurs en Mauritanie et dans toute la région pour soutenir le développement du secteur des OGS.

Avec 17 banques commerciales actives dans le pays, le nombre d'institutions par rapport à la population est extrêmement faible. En outre, les banques commerciales opèrent principalement dans les zones urbaines, laissant un accès limité aux services financiers à de nombreuses personnes et entreprises rurales et à faible revenu. Si les institutions de microfinance contribuent à combler ce vide, les sources informelles de financement desservent également une part importante de la population.

Les taux d'accès de la population aux services financiers s'améliorent progressivement. En 2017, 21% de la population adulte du pays avait un compte auprès d'une institution financière ou d'un fournisseur de services monétaires mobiles, contre 17% en 2011, mais toujours bien en dessous de la moyenne régionale en Afrique occidentale et au Sahel. Malgré l'amélioration générale du pays, l'écart entre les sexes en matière d'inclusion financière reste important, les femmes mauritaniennes ayant 11% moins de chances que les hommes d'avoir un compte dans une institution financière ou chez un fournisseur de services monétaires mobiles.²⁸

Un autre défi est la disponibilité limitée des services financiers numériques dans le pays. En 2017, seulement 3 % des hommes et 2 % des femmes adultes avaient un compte d'argent mobile, ce qui est bien inférieur à la moyenne régionale. Le marché monétaire mobile semble avoir un potentiel de croissance

²⁸ Demircug-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>

significatif étant donné le taux élevé de pénétration de la téléphonie mobile dans le pays et l'utilisation croissante des services d'Internet mobile²⁹, ce qui suggère que le marché pourrait s'améliorer significativement avec des politiques de soutien et des programmes ciblés.³⁰ L'expansion des services financiers numériques, en particulier l'argent mobile, peut créer de nouvelles opportunités pour mieux servir les femmes, la population à faible revenu et d'autres groupes qui sont traditionnellement exclus du système financier formel. De plus, la technologie de l'argent mobile joue également un rôle crucial dans l'application de solutions solaires hors réseau, en particulier pour les systèmes PAYG qui reposent sur l'interopérabilité entre les services financiers numériques et les dispositifs solaires autonomes.

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

Selon l'enquête de la Tâche 3 auprès des institutions financières en Mauritanie et dans toute la région, il existe un fort intérêt pour le financement du secteur solaire hors réseau. Les répondants ont identifié les garanties de prêts et les lignes de crédit comme étant les mesures les plus importantes pour réduire les risques d'entrée sur le marché pour les prêteurs et stimuler l'engagement des institutions financières dans le secteur. Les institutions financières interrogées ont également cerné plusieurs domaines de capacité interne qui doivent être améliorés afin de prêter (ou d'augmenter les prêts) au secteur de l'OGS (**Figure ES-11**).

Le besoin le plus courant pour les IF était la formation du personnel des banques, qui comprenait notamment une aide pour initier des transactions et évaluer de manière appropriée le risque de crédit des entreprises et des projets solaires hors réseau, un soutien à la diligence raisonnable pour qualifier les produits et approuver les fournisseurs, et un soutien ciblé aux nouveaux prêteurs du secteur pour la structuration et le développement des produits ainsi que pour le flux des transactions de construction. 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.

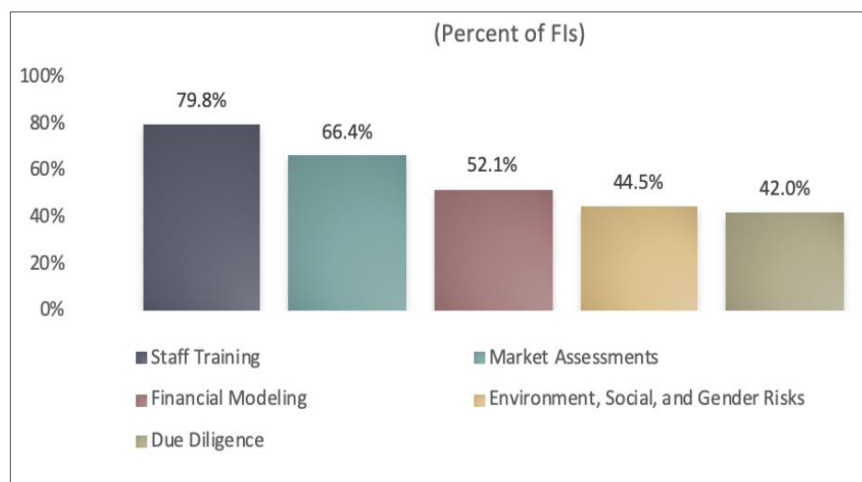
²⁹ "The Mobile Economy: Middle East and North Africa," GSMA Intelligence (2016):

<https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=9246bbe14813f73dd85b97a90738c860&download>

³⁰ "Country Partnership Framework for the Islamic Republic of Mauritania for the Period FY18-FY23," World Bank, (13 June 2018):

<http://documents.worldbank.org/curated/en/288231531625439579/pdf/MAURITANIA-CPF-NEW-06192018.pdf>

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



Source: Sondage auprès des institutions financières

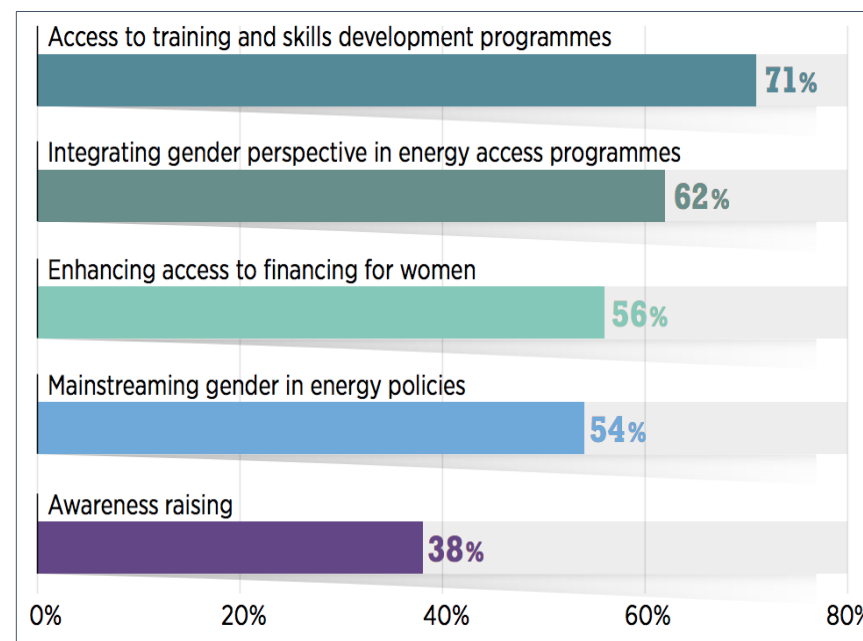
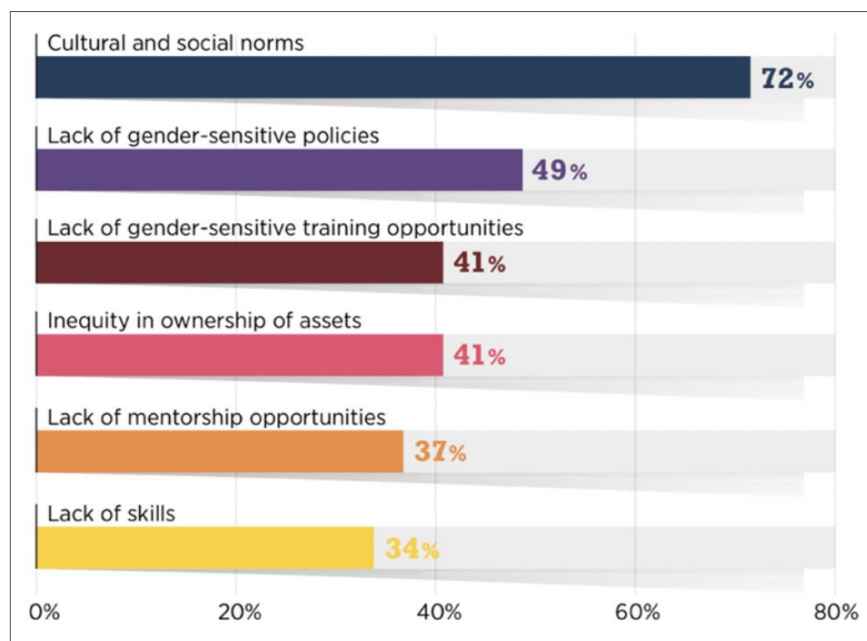
L'intégration du genre est également un élément clé de cette évaluation du marché, et les principales conclusions de l'analyse du genre sont présentées tout au long du rapport. Étant donné que le marché hors réseau commence à peine à émerger en Mauritanie, les femmes ne sont pas encore très engagées dans ce secteur. Le manque général de participation inclusive dans l'espace hors réseau est attribuable à un large éventail de facteurs. Une enquête menée en 2018 par l'IRENA a révélé que près des trois quarts des répondants ont cité les normes culturelles et sociales comme étant l'obstacle le plus courant à la participation des femmes à l'élargissement de l'accès à l'énergie, ce qui reflète la nécessité d'intégrer la parité des sexes (**Figure ES-12**). Plus de la moitié des femmes interrogées en Afrique ont identifié le manque de compétences et de formation comme l'obstacle le plus important, contre seulement un tiers des femmes interrogées dans le monde.³¹

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**).³²

³¹ "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

³² Ibid.

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



Source: Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA)

L'analyse comparative entre les sexes entreprise en Mauritanie 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, ECREEE s'est associé à la Banque Africaine de Développement (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 en Mauritanie.³³

³³ "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 en Mauritanie (**section 1.1**). Celle-ci suit une vue d'ensemble du secteur énergétique existant dans le pays (**section 1.2**), en mettant l'accent sur l'état de l'accès à l'énergie, comprenant une évaluation des marchés en réseau et hors réseau, une analyse de l'électrification au moindre coût et un aperçu des politiques de genre. La **section 1.3** examine la politique et réglementation nationales en matière d'énergie par rapport au marché de l'énergie solaire hors réseau, y compris une analyse détaillée du cadre existant pour les systèmes autonomes hors réseau³⁴ en Mauritanie ainsi que les lacunes dans ce cadre. La **section 1.4** est un résumé de toutes les initiatives de développement nationales et financées par des donateurs dans le secteur hors réseau. L'**annexe 1** donne un aperçu de la méthodologie de la tâche 1.

1.1 Aperçu du pays

Au cours de la dernière décennie, l'économie mauritanienne a connu une forte croissance économique et une réduction significative de la pauvreté. La croissance a été tirée par les industries d'extraction minières, en particulier les mines d'or et de minerais - en moyenne, le secteur a contribué à 25 % du PIB, 82 % des exportations et 23 % des revenus intérieurs entre 2003 et 2013. Les gisements de gaz naturel en mer récemment découverts sont un autre développement prometteur. En 2017, le taux de croissance du PIB était de 3.6 %, et la croissance devrait atteindre 4.6 % en 2018.³⁵ La dépendance de la Mauritanie à l'égard de ses ressources extractives et minières rend l'économie sensible à la volatilité des prix des produits de base. Les gains macroéconomiques du pays ne se sont toutefois pas traduits par des améliorations pour la majorité de la population, car la pauvreté est répandue, en particulier dans les zones rurales où vit une part importante de la population.

Tableau 1: Indicateurs Macroéconomiques et Sociaux

Population	4.4 millions ³⁶
Population urbaine	60% of total
PIB	5 milliards USD
Taux de croissance du PIB	3.6%
RNB par habitant*	1,100 USD
Taux de chômage	10.2%
Taux de pauvreté	42% (2014)
Urbain	20.8%
Rurale	59.4%
Devise	Ouguiya (MRU)
Langue officielle	Français, Arabe
Ressources naturelle	Agriculture (élevage, pêche) ; hydrocarbures (pétrole) ; minerais (minerai de fer, or, cuivre)



* Méthode de la Banque Mondiale (USD)³⁷

Tous les chiffres sont de 2017 sauf indication contraire

Source : Banque Africaine de Développement, Banque Mondiale et Programme des Nations Unies pour le Développement³⁸

³⁴ NB : Le terme "hors réseau" tel qu'il est largement utilisé dans le présent rapport (par exemple "secteur hors réseau") désigne à la fois les mini-réseaux et les systèmes autonomes. L'utilisation de l'acronyme "OGS" ou de l'acronyme "off-grid solar" ne s'applique qu'aux systèmes autonomes et ne comprend pas les mini-réseaux.

³⁵ "Mauritania Economic Outlook," African Development Bank, (2017):

<https://www.afdb.org/en/countries/north-africa/mauritania/mauritania-economic-outlook/>

³⁶ 50.32% male/49.68% female

³⁷ "World Bank Open Data: Mauritania," World Bank (2017): <https://data.worldbank.org/country/mauritania>

³⁸ "HDI Mauritania," United Nations Development Programme, (2016): <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/MRT>

1.2 Marché de l'énergie

1.2.1 Aperçu du secteur de l'énergie

La SOMELEC (Société Mauritanienne d'Électricité) est le service public d'électricité de l'État mauritanien (Government of Mauritania, "GoM" ou "le Gouvernement").³⁹ Créée en 2001, SOMELEC détient le monopole de la production, du transport, de la distribution, de l'achat et de la vente d'électricité en milieu urbain et périurbain. L'Agence de Développement de l'Électrification Rurale (ADER) est engagée dans la promotion de l'accès aux services d'électricité dans les zones rurales. Le Fonds pour l'accès universel aux services (FAUS) vise à consolider progressivement la plupart des ressources utilisées pour développer et exploiter les services réglementés. L'Agence de Promotion de l'Accès Universel aux Services (APAUS) a également soutenu les initiatives d'électrification rurale dans le pays jusqu'à sa dissolution fin 2018. Les fournisseurs de services autorisés (FSA) gérés par le secteur privé soutiennent le développement et l'expansion du marché hors réseau du pays.

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

Institution / entreprise	Rôle dans le secteur de l'énergie
Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Mines (MPEM)	Ministère responsable de l'élaboration, de la mise en œuvre et du suivi des politiques, stratégies et programmes dans le domaine de l'électricité, sur la base du Code de l'électricité de 2011.
Société Mauritanienne d'Électricité (SOMELEC)	Entreprise d'État chargée de la production, du transport, de la distribution, de l'achat et de la vente d'électricité dans les zones urbaines et périurbaines de la Mauritanie.
Agence de Développement de l'Électrification Rurale (ADER)	Organisme privé d'utilité publique, qui réalise des initiatives d'électrification rurale sous la supervision du MPEM. L'ADER est chargée des responsabilités suivantes : (i) promouvoir l'électrification rurale, (ii) rechercher des financements privés et publics pour les investissements dans l'électrification rurale décentralisée, (iii) identifier/former les partenaires et acteurs de l'électrification rurale, (iv) mettre en place des systèmes et structures de gestion privée de l'électricité rurale, (v) promouvoir la recherche et l'expérimentation en matière d'électrification rurale
Agence de Promotion de l'Accès Universel aux Services (APAUS), sous la responsabilité du Ministère des affaires économiques et du développement (MAED)	Agence chargée de promouvoir l'accès universel aux services réglementés, de construire des réseaux, d'installer des centrales thermiques et d'assurer la maintenance des centrales électriques. APAUS développe également des mécanismes, par le biais de PPP, pour la fourniture de services énergétiques de base, en particulier dans les zones rurales par le biais des FSA. L'APAUS a été dissoute fin 2018 et ses missions confiées au MPEM/ADER.
Autorité de Régulation Multisectorielle, (ARM)	Autorité de régulation chargée de l'application du Code de l'électricité, des procédures d'appel d'offres, de la définition des spécifications de production d'électricité et de la détermination du montant de la compensation due aux FSA ; absence d'autorité plus large pour réglementer la SOMELEC ou pour fixer les tarifs
Société de Production d'Électricité à partir du Gaz (SPEG)	Créé en 2012 pour développer, financer et exploiter des projets de production d'électricité, en mettant l'accent sur le développement du champ de gaz naturel extracôtier de Banda.

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

La Mauritanie est un pays vaste mais peu peuplé. Selon le recensement de 2013, le pays compte 8 100 localités, dont seulement 840 comptent plus de 500 habitants, soit 72 % de la population. Pour les 294 localités de plus de 1 000 habitants, seules 95 sont électrifiées. L'accès à l'énergie est donc un défi important pour la Mauritanie, en particulier dans les zones rurales. En 2016, environ 70 % de la population, soit environ trois millions de personnes, n'avait pas accès à l'électricité, avec une disparité importante entre les

³⁹ "Mauritania Renewables Readiness Assessment," IRENA, (2015): https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/RRA/Country-Report/IRENA_RRA_Mauritania_EN_2015.pdf

taux d'accès entre les zones urbaines (47 %) et rurales (2 %).⁴⁰ Selon la Stratégie de Croissance Accélérée et Prospérité Partagée (SCAPP) 2016-2030, le GoM vise un taux d'accès national de 70%, dont 95% en milieu urbain et 40% en milieu rural en 2030.⁴¹

Les options d'électrification du pays comprennent (une combinaison de) :

- Interconnexion du réseau urbain et transfrontalier (OMVS)
- Regroupement des centres de production et des interconnexions en moyenne tension
- Électrification par des systèmes d'énergie renouvelable de petits sites isolés
- Réseaux isolés alimentés par des générateurs diesel et un système d'énergie renouvelable solaire ou éolienne
- Électrification par mini-centrales solaires et kits solaires pour les localités rurales

1.2.2.1 Aperçu du marché hors réseau

Le développement hors réseau en Mauritanie est important non seulement pour fournir de l'électricité à la population, mais aussi pour les centres miniers vastes et dispersés du pays qui utilisent l'électricité hors réseau pour leurs opérations. Bien que l'industrie minière soit intéressée à développer l'énergie solaire hors réseau pour soutenir sa production d'électricité isolée, à ce jour, seule la Société Nationale Industrielle et Minière (SNIM) a développé des projets d'énergie renouvelable (projet éolien de 4,4 MW à Nouadhibou et projet solaire PV de 3 MW à Zouérat). De nombreuses autres sociétés minières actives dans le pays envisagent des mesures similaires pour réduire leurs coûts. Tout comme le secteur minier, l'industrie des télécommunications a également adopté des initiatives en matière d'énergie renouvelable pour produire de l'électricité grâce à l'énergie solaire photovoltaïque pour les tours de téléphonie mobile.⁴²

Dans les années 1990 et 2000, le GoM a encouragé l'utilisation de systèmes solaires par le biais du Programme solaire régional (PRS1 1990-1998 et PRS2 2001-2007), qui a contribué à la distribution des systèmes solaires dans 210 localités.⁴³ Ce programme visait initialement à fournir des systèmes d'approvisionnement en eau potable et a ensuite été étendu à des systèmes solaires communautaires (kits d'éclairage et de réfrigération). Le développement de systèmes solaires hors réseau fait désormais partie du mandat d'électrification de l'ADER. En 2015, ADER a installé 12 000 kits solaires dans tout le pays (309 kWp), tandis qu'APAUS a soutenu la mise en place de plates-formes solaires multifonctionnelles aux côtés de l'ONG française GRET. Récemment, le GoM a donné la priorité au raccordement au réseau et aux mini-réseaux d'énergie renouvelable dans les zones périurbaines et rurales. Le gouvernement a récemment passé un contrat avec ADER pour (i) fournir de l'électricité à toutes les localités de moins de 1 000 habitants (167 localités), (ii) connecter les réseaux isolés existants dans un rayon de 120 km au réseau national, (iii) réaliser l'hybridation et le regroupement des systèmes autonomes hors réseau des sites de production et (iv) promouvoir l'utilisation des technologies d'ER et alternatives dans les localités entre 500 et 1 500 habitants. Plusieurs entreprises privées internationales et locales du secteur solaire sont actives dans le secteur hors réseau en Mauritanie, offrant principalement des produits solaires SHS et pico (voir la **section 2.4** pour plus de détails sur la chaîne logistique).

⁴⁰ "Energy Access Outlook, 2017: From Poverty to Prosperity," International Energy Agency, (2017):

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

⁴¹ "Islamic Republic of Mauritania: Strategy for Accelerated Growth and Shared Prosperity," International Monetary Fund, (May 2018):

<https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/06/01/Islamic-Republic-of-Mauritania-Economic-Development-Documents-45918>

⁴² "Promoting Sustainable Mini-Grids Mauritanian Provinces through Hybrid Technologies," UNDP, (2016):

https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/11-11-15_Project_Document_PADpdf_0.pdf

⁴³ "Mauritania Renewables Readiness Assessment," IRENA, (2015): https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/RRA/Country-Report/IRENA_RRA_Mauritania_EN_2015.pdf

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

Tableau 3: Indicateurs du secteur de l'électricité, 2018⁴⁴

En 2018, la Mauritanie disposait d'une capacité électrique installée de 500 MW, la SOMELEC produisant environ 80% de l'électricité des deux principales villes, Nouakchott et Nouadhibou.⁴⁵ Environ 75 % de la puissance installée provient du mazout lourd, du gaz naturel et des sources hybrides mazout lourd et gaz. Le reste provient des centrales solaires et éoliennes ainsi que de l'énergie hydroélectrique importée par l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS).⁴⁶ La capacité installée exclut l'électricité produite par les exploitants miniers dans les régions éloignées, qui produisent près de 200 MW de leur propre électricité.⁴⁷

Capacité installée	500 MW
Thermique	362 MW
Hydroélectricité (importée)	18 MW
Renouvelable (non hydroélectrique)	120 MW
Taux d'électrification nationale (2016)	31%
Taux d'électrification urbaine	47%
Taux d'électrification rurale	2%
Population sans accès	3 millions
Ménages sans accès	500 000
Objectif d'électrification	70 % d'accès d'ici 2030

Source: MPEM, UNECA, AIE et Banque mondiale

La Mauritanie possède un potentiel solaire important et a progressivement augmenté la part du solaire dans sa capacité installée. En 2016, Masdar, l'entreprise publique d'énergie alternative des Émirats arabes unis, a installé huit nouvelles centrales solaires en Mauritanie, totalisant environ 16 MW de puissance installée.⁴⁸ Avec l'inauguration de la centrale solaire photovoltaïque de 50 MW à Toujounine fin 2017,⁴⁹ la Mauritanie a porté sa puissance solaire installée à 86 MW, ce qui la place dans le top 10 des pays africains.⁵⁰ En 2015, le premier parc éolien a été mis en service par SOMELEC, fournissant 30 MW d'électricité à Nouakchott.⁵¹ Le projet éolien Boulenouar de 100 MW est en cours de développement et la construction devrait être achevée d'ici la fin de 2019.⁵²

La demande en électricité augmente fortement, à un rythme d'environ 9 % par an. Une analyse de la croissance de la demande en électricité effectuée par le MPEM estime que la demande totale en électricité (le réseau et l'industrie minière) devrait atteindre entre 840 MW et 1 400 MW d'ici 2025 (selon des scénarios de croissance faible et forte, respectivement, pour l'industrie minière).⁵³ Le Gouvernement de la Mauritanie

⁴⁴ Voir la section 2.1 pour plus de détails sur les ménages/population sans accès à l'électricité

⁴⁵ "Mauritania Country Profile," United Nations Economic Commission for Africa, (2016):

https://www.uneca.org/sites/default/files/uploaded-documents/CountryProfiles/2017/mauritania_cp_en.pdf

⁴⁶ L'hydroélectricité du pays provient actuellement de deux centrales - Manantali et Félou - dont la Mauritanie reçoit respectivement environ 15% ET 30% de l'électricité de chaque centrale. Une nouvelle centrale hydroélectrique (Gouina) d'une capacité de 140 MW devrait être mise en service en 2019 ; la part de la Mauritanie dans sa production sera de 30%.

⁴⁷ "Le secteur de l'électricité en Mauritanie," Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Mines, (2016) :

http://www.petrole.gov.mr/IMG/pdf/session_6_s2_ousmane_tall_somelec.pdf

⁴⁸ "New solar plants boost clean energy supply in Mauritania," The Economist, (November 29, 2016):

<http://country.eiu.com/article.aspx?articleid=834863667&Country=Mauritania&topic=Economy&subtopic=Forecast&subsubtopic=Economic+growth>

⁴⁹ "Mauritania: 50-MW solar energy plant unveiled," African Bulletin, (November 24, 2017): <http://www.african-bulletin.com/9809-mauritania-50-mw-solar-energy-plant-unveiled.html>

⁵⁰ "Solarize Market Report: Africa," Becquerel Institute and BSW-Solar, (May 2019): https://sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/Intersolar-Solarize-Africa-Market-Report_2019.pdf

⁵¹ SOMELEC: <https://aera-group.fr/gallery/somelec/>

⁵² "Mauritanie: la deuxième centrale éolienne de 100 MW de capacité sera implantée par Elecnor," Agence Ecofin, (18 juillet 2018):

<https://www.agenceecofin.com/eolien/1807-58714-mauritanie-la-deuxieme-centrale-eolienne-de-100-mw-de-capacite-sera-implantee-par-elecnor>

⁵³ "Mauritania Country Profile," United Nations Economic Commission for Africa, (2016):

https://www.uneca.org/sites/default/files/uploaded-documents/CountryProfiles/2017/mauritania_cp_en.pdf

a prévu d'augmenter la puissance installée à 752 MW d'ici 2030 (**Tableau 4**).⁵⁴ Pour atteindre cet objectif, le gouvernement prévoit d'ajouter les gaz naturel au mix thermique, d'accroître la production hydroélectrique à partir du réseau d'importation de l'OMVS et d'ajouter de multiples projets de grande échelle reliés au réseau solaire pour accroître le mix des énergies renouvelables dans le mix énergétique.

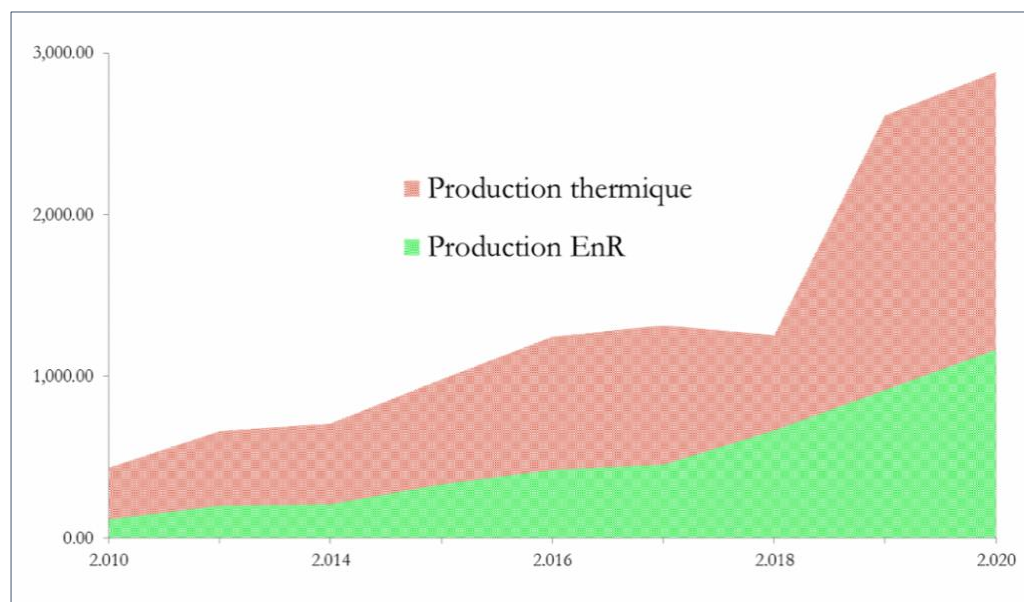
Tableau 4: Capacité installée actuelle et prévue

Puissance installée (MW)	2018	2030 (prévue)
Thermique	362	460
Hydro (importé)	18	217
Solaire	86	45
Vent	34	30
Puissance totale installée (MW)	500	752
Total thermique	362	460
Total énergies renouvelables	138	292

Source: Agence internationale pour les énergies renouvelables, MPEM et UNECA

Au cours de la dernière décennie, la Mauritanie a été l'un des premiers pays d'Afrique à accroître sa capacité de production d'énergie renouvelable (à un taux d'environ 13% par an). La part de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables augmente régulièrement depuis 2010 (**Figure 1**).⁵⁵

Figure 1: Part des énergies renouvelables dans le mix énergétique



Source: MPEM

⁵⁴ "Mauritania Renewables Readiness Assessment," IRENA, (2015): https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/RRA/Country-Report/IRENA_RRA_Mauritania_EN_2015.pdf

⁵⁵ "Le secteur de l'électricité en Mauritanie," Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Mines, (2016) : http://www.petrole.gov.mr/IMG/pdf/session_6_s2_ousmane_tall_somelec.pdf

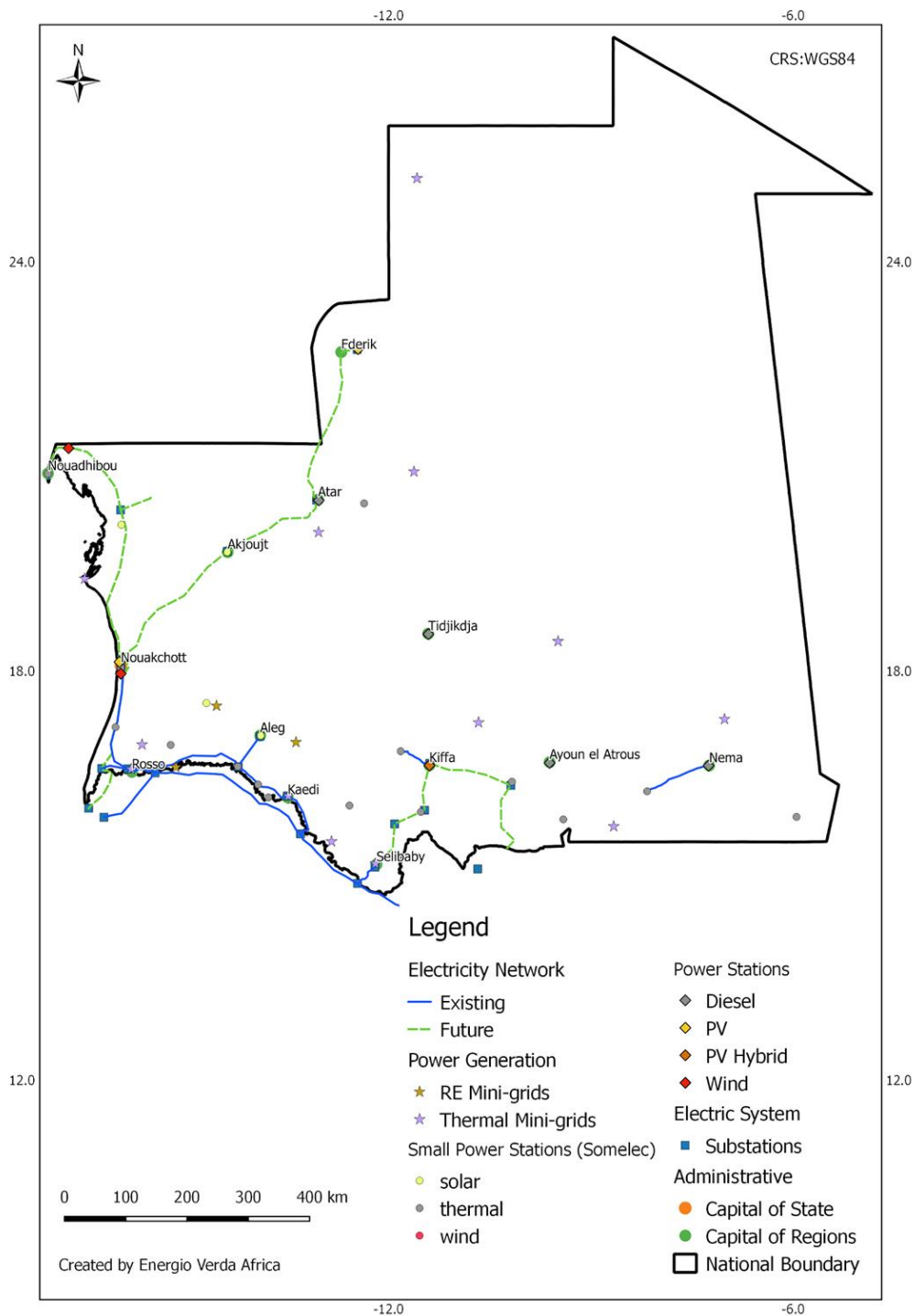
1.2.2.3 Réseau de transport et de distribution

SOMELEC possède et exploite le réseau de transport et de distribution du pays (**Figure 2**). Le réseau est principalement limité à Nouakchott et à quelques localités proches de la frontière sud (Rosso, Boghé Kaédi et Sélibabi) où la demande est la plus forte. Le réseau de distribution est exploité par des auto-producteurs indépendants dans le nord-est et le nord du pays : Société Nationale Industrielle et Minière (SNIM), Mauritanian Copper Mines (MCM), Taziast et des opérateurs de mini-réseaux. Alors que la mine MCM (Guelb Moghrein) est située à 250 km au nord-est de Nouakchott, près de la ville d'Akjout, le site minier de la SNIM est situé au nord, près de la ville de Zouérat. Si Nouakchott, Nouadhibou et les villes du Sud sont connectées au réseau, de nombreux autres sites de production ne le sont pas, car le réseau est limité en raison de la taille importante du territoire mauritanien, de sa faible densité de population, de la dispersion des villes et du coût élevé du raccordement des centrales électriques isolées au réseau. Outre les sites raccordés au réseau, la Mauritanie dispose également de huit réseaux productifs autonomes en 2016 : Atar, Tidjikja, Echram, Kiffa, Aioun, Djiguenni, Néma et Abel Bagrou.⁵⁶

Dans l'ensemble, il existe un écart important entre les besoins en infrastructures du secteur de l'électricité et la disponibilité des ressources à investir dans l'entretien du réseau et son extension aux zones rurales. En conséquence, le réseau électrique du pays est surchargé et peu fiable (**Figure 3**). Plusieurs projets de transport sont en cours, qui visent à moderniser le réseau et à améliorer la couverture et la fiabilité de l'électricité.

⁵⁶ "Le secteur de l'électricité en Mauritanie," Ministère du Pétrole, de l'Energie et des Mines, (2016) : http://www.petrole.gov.mr/IMG/pdf/session_6_s2_ousmane_tall_somelec.pdf

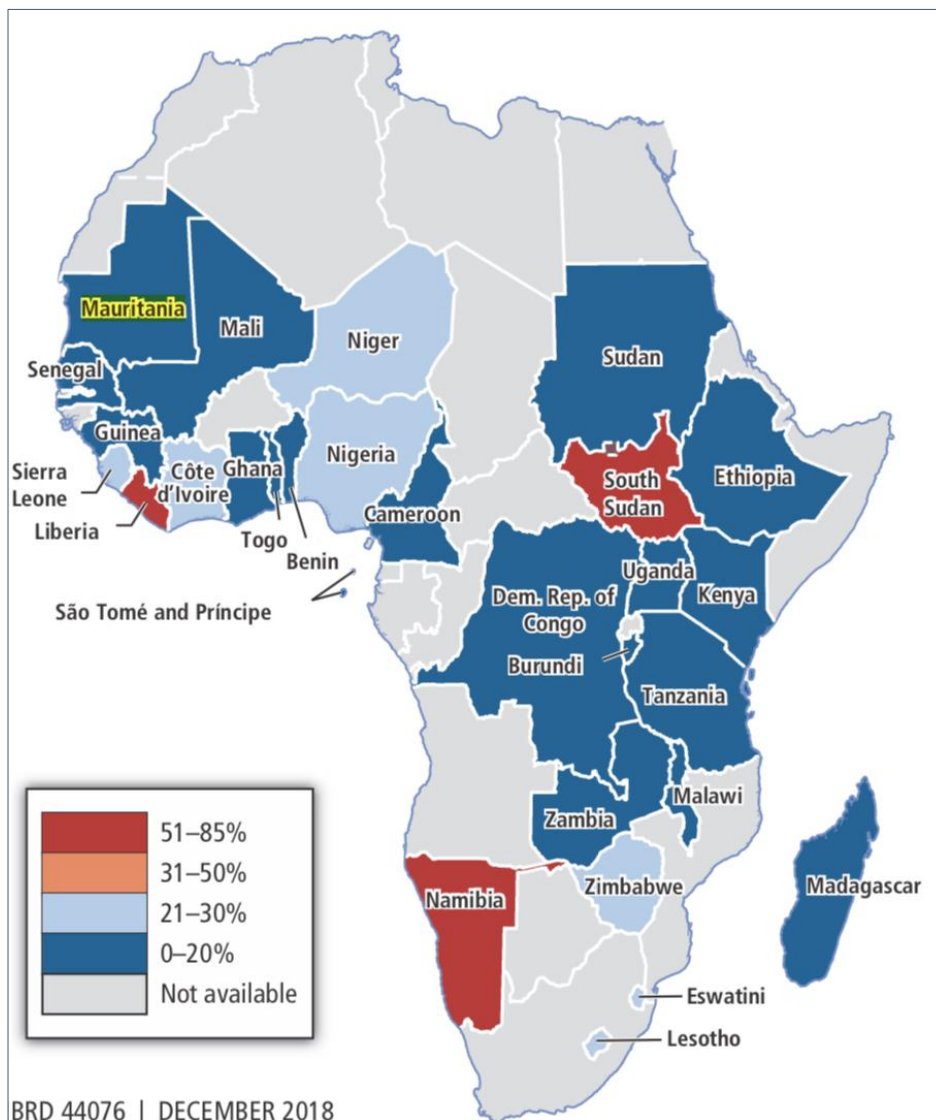
Figure 2: Réseau de transport et de distribution d'électricité⁵⁷



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

⁵⁷ Affichage des mini-réseaux et des centrales électriques identifiés avec coordonnées GPS uniquement ; voir l'annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources.

Figure 3: Accès à l'électricité fiable pour les entreprises africaines⁵⁸



Source: Enquêtes sur les entreprises de la Banque mondiale, 2013-2017

La carte de la **Figure 3** illustre la proportion d'entreprises qui déclarent avoir accès à une source fiable d'électricité. En Mauritanie, moins de 20% des entreprises interrogées ont déclaré avoir un accès fiable à l'électricité.

⁵⁸ Blimpo, M., and Cosgrove-Davies, M., "Electricity Access in Sub-Saharan Africa: Uptake, Reliability, and Complementary Factors for Economic Impact," AFD and World Bank, Africa Development Forum, (2019): <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31333/9781464813610.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

1.2.2.4 Analyse de l'électrification au moindre coût

Une analyse de l'électrification au moindre coût a été réalisée pour évaluer le développement potentiel de l'accès à l'électricité en Mauritanie jusqu'en 2023 et 2030 (" Scénario 2023 " et " Scénario 2030 ").⁵⁹ L'analyse a permis d'identifier l'ampleur des opportunités du marché pour l'électrification solaire autonome hors réseau. Un bref résumé de l'approche et des méthodes utilisées, des principales hypothèses et des principaux résultats de l'analyse en Mauritanie 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'localités à travers la Mauritanie en fonction de leur proximité des infrastructures électriques, de la densité de population ou des nœuds de croissance économique.

Pour l'analyse du scénario 2023, il a été supposé que la densification généralisée du réseau électrique existant permettra de relier au réseau les localités situées à moins de 4 km des lignes de réseau et des centrales électriques existantes (fournisseur de mines et de centrales exploitées par SOMELEC)⁶⁰ (selon SOMELEC dans un entretien personnel).⁶¹ Au-delà de cette zone, les candidats probables à l'électrification par mini-réseaux sont les localités relativement denses (plus de 350 habitants/km²) et à économie locale active, comme en témoignent la présence d'équipements sociaux et leur proximité avec d'autres localités déjà électrifiées (c'est-à-dire à 15 km des zones d'éclairage nocturne). Toutes les localités restantes – celles situées dans des zones à faible densité de population (moins de 350 habitants/km²) ou éloignées du réseau national - sont considérées comme candidates pour des systèmes autonomes hors réseau.

Pour l'analyse du scénario 2030, on suppose que le réseau et la portée des efforts de densification du réseau s'étendront bien au-delà du réseau existant. Ainsi, les localités situées dans un rayon de 10 km des lignes actuelles, de 4 km des centrales électriques actuelles (selon SOMELEC) et de 4 km des futures extensions de lignes prévues seront supposées être connectées. En ce qui concerne les mini-réseaux, le développement économique futur - qui permettra aux nouvelles aux localités de se développer suffisamment pour devenir des candidates aux mini-réseaux - est supposé se produire dans les localités situées à moins de 1 km des mini-réseaux (distance moyenne des mini-réseaux couverts par les différents promoteurs) identifiés dans l'analyse quinquennale, ainsi que dans les 15 km des centres de croissance économique - aéroports, mines et zones urbaines. Toutes les autres localités sont considérées comme des candidates pour des systèmes autonomes hors réseau.

Étant donné l'absence de données sur les lignes de distribution basse tension, il est nécessaire d'approximer les zones où il existe des localités non électrifiées à proximité immédiate du réseau. L'analyse se concentre donc sur les localités situées à moins de 4 km du réseau haute et moyenne tension, mais situées au-delà de 15 km de zones avec l'éclairage nocturne (ce qui indique une électrification). Les localités situées dans des zones à faible densité de population (moins de 350 habitants/km²) qui répondent aux critères ci-dessus, sont identifiées comme étant actuellement non électrifiées et non susceptibles de l'être dans le scénario 2023.⁶² Afin d'identifier la population au sein de chaque localité, une analyse supplémentaire a été entreprise

⁵⁹ Il est à noter que cette analyse a été effectuée pour le scénario quinquennal mais pas pour le scénario 2030 en raison des incertitudes concernant les densités de population trop élevées sur une période aussi longue.

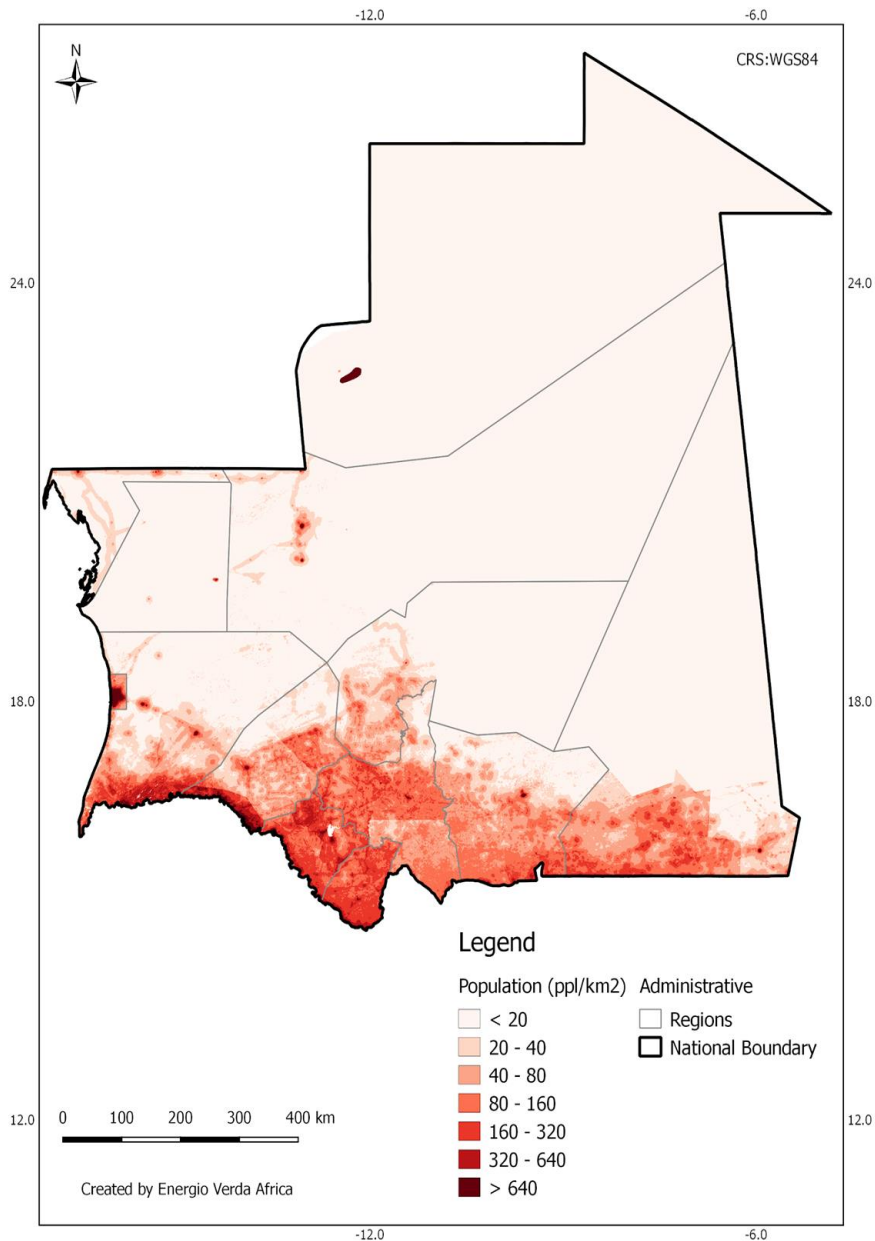
⁶⁰ Les générateurs d'une capacité inférieure à 400 kW ont été considérés comme des mini-réseaux.

⁶¹ Les lignes de distribution basse tension n'ont pas été prises en compte dans cette analyse (les données n'étaient pas disponibles).

⁶² NB: Il est à noter que cette analyse a été effectuée pour le scénario 2023 mais pas pour le scénario 2030 en raison des incertitudes concernant les densités de population trop élevées sur une période aussi longue

pour estimer ces chiffres. Le taux annuel actuel de croissance démographique nationale de 2,7%⁶³ a été appliqué à l'analyse géo spatiale pour projeter les chiffres de la population pour les analyses des scénarios 2023 et 2030. La **Figure 4** montre la densité de la population dans l'ensemble du pays, qui a servi de base à la présente analyse.

Figure 4: Densité de la population, 2015⁶⁴



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

⁶³ <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW?locations=MR>

⁶⁴ Voir l'Annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données

➤ **Résultats**

Le **Tableau 5** résume les résultats de l'analyse de l'électrification au moindre coût. Les **Figures 5 et 6** illustrent la répartition des localités selon les options d'électrification au moindre coût pour les scénarios 2023 et 2030, respectivement. Le nombre de ménages a été estimé en utilisant la taille moyenne des ménages pour le pays (6,1 personnes/ménages).⁶⁵

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

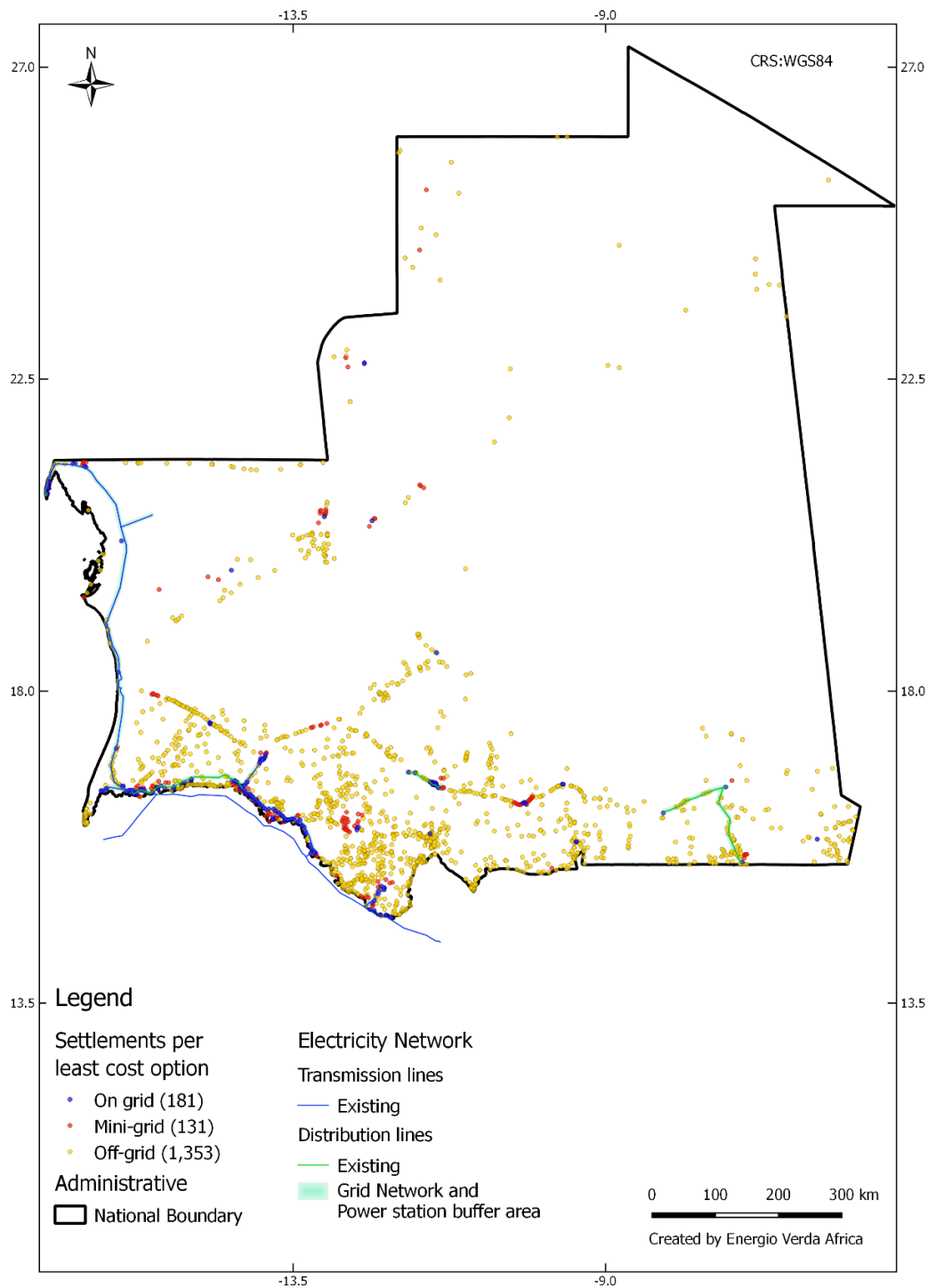
Scénario	Indicateur	Option d'Électrification à Moindre Coût			Proximité du réseau		
		Extension du réseau	Mini-réseau	Systèmes autonomes hors réseau	Sous-réseau non desservi	Total sous-réseau	Total en dehors du réseau
Scénario 2023	Nombre de localités	181	131	1,353	98	279	1,386
	% de localités	10.9%	7.9%	81.3%	35.1%	16.8%	83.2%
	Population totale	1,746,923	257,211	2,920,628	192,909	1,939,833	2,984,929
	% de la population	35.5%	5.2%	59.3%	9.9%	39.4%	60.6%
	Nombre de ménages	286,381	42,166	478,792	31,625	318,005	489,333
Scénario 2030	Nombre de localités	675	56	934	Non calculé	675	990
	% de localités	40.5%	3.4%	56.1%	Non calculé	40.5%	59.5%
	Population totale	3,388,455	136,212	2,409,754	Non calculé	3,388,455	2,545,966
	% de la population	57.1%	2.3%	40.6%	Non calculé	57.1%	42.9%
	Nombre de ménages	555,484	22,330	395,042	Non calculé	555,484	417,372

Source: Analyse de l'Énergie Verda Africa

⁶⁵ "Household Size and Composition Around the World," United Nations, (2017):

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

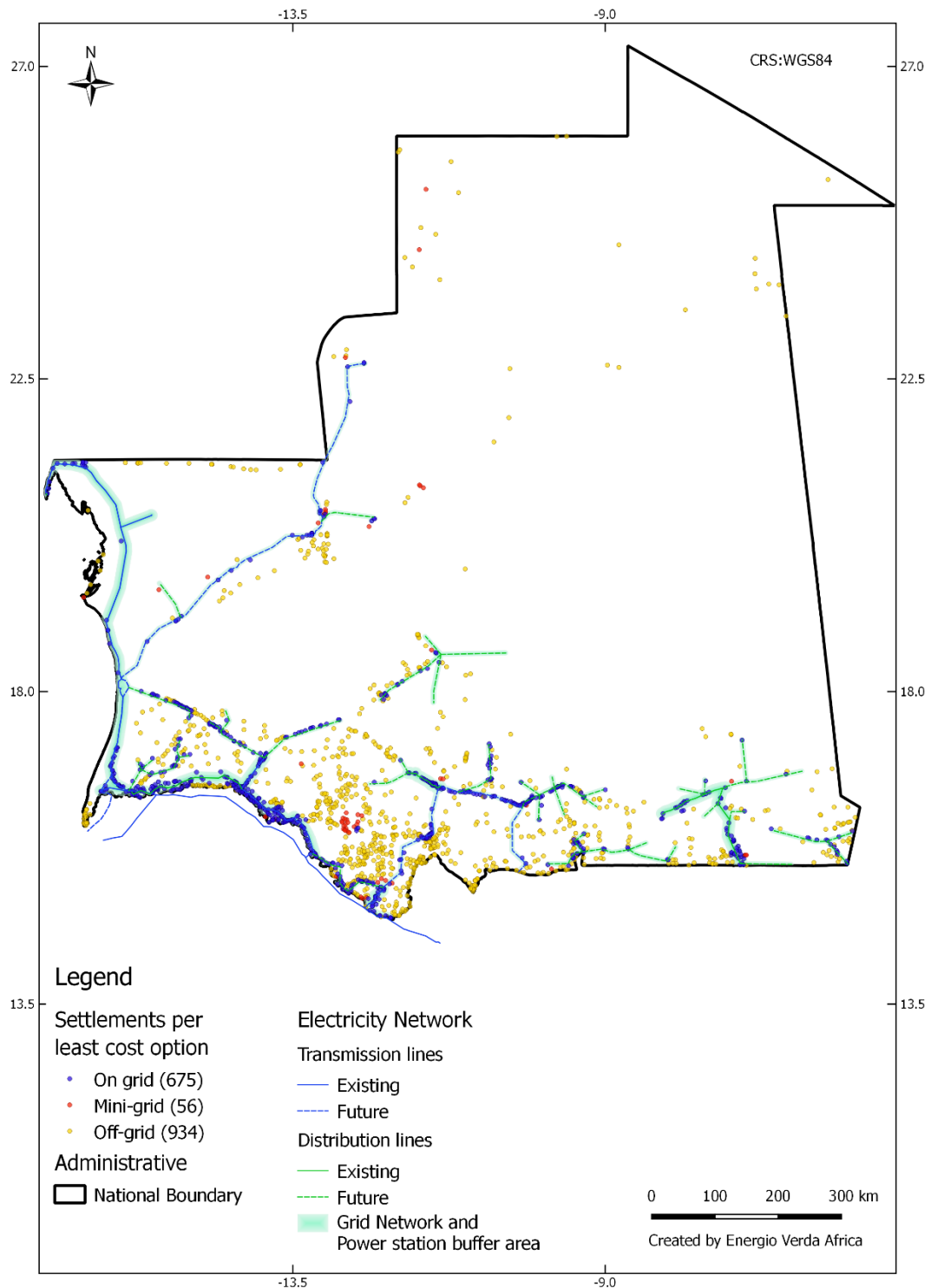
Figure 5: Répartition des localités par option d'électrification au moindre coût, 2023⁶⁶



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

⁶⁶ Afficher uniquement les localités identifiées dont l'emplacement est connu (coordonnées données) ; voir l'annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

Figure 6: Répartition des localités par option d'électrification au moindre coût, 2030⁶⁷



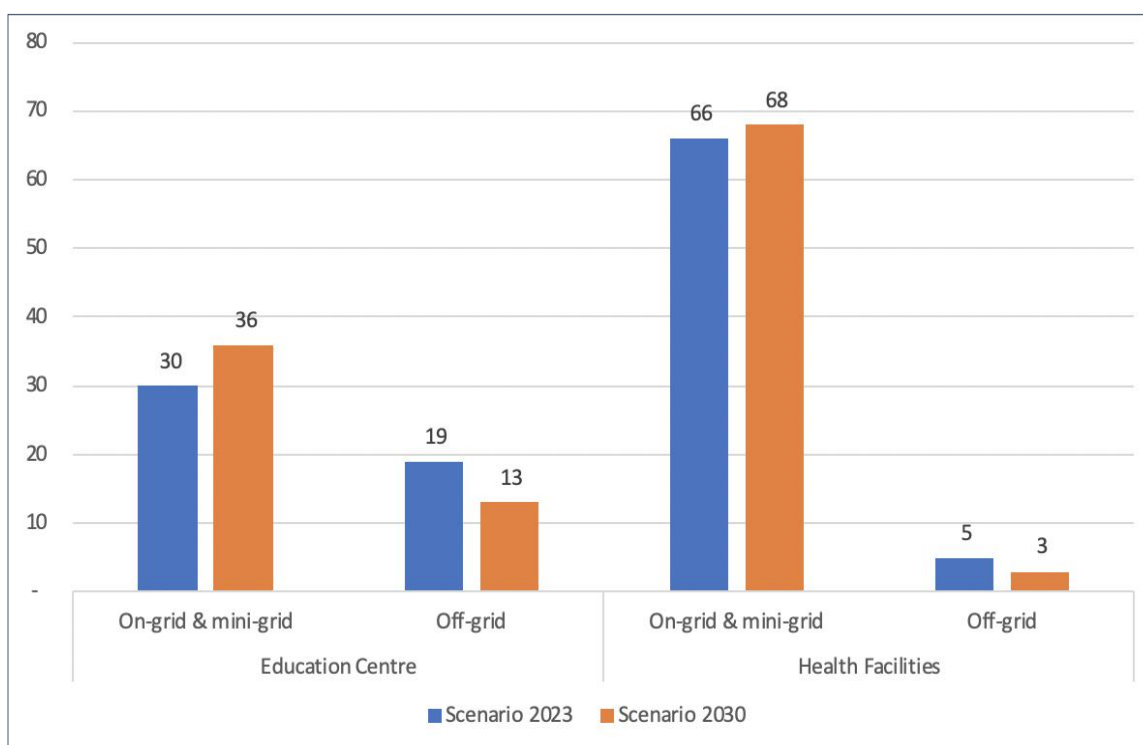
Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

⁶⁷ Afficher uniquement les localités identifiées dont l'emplacement est connu (coordonnées données) ; voir l'annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

L'analyse a également porté sur les centres d'éducation et les établissements de santé qui pouvaient rester hors réseau pendant les périodes analysées. Le nombre de centres d'éducation et d'établissements de santé qui ont été analysés ne peut pas être considéré comme exhaustif puisque tous n'étaient pas disponibles pour l'analyse géo spatiale (localités dont les coordonnées étaient connues).

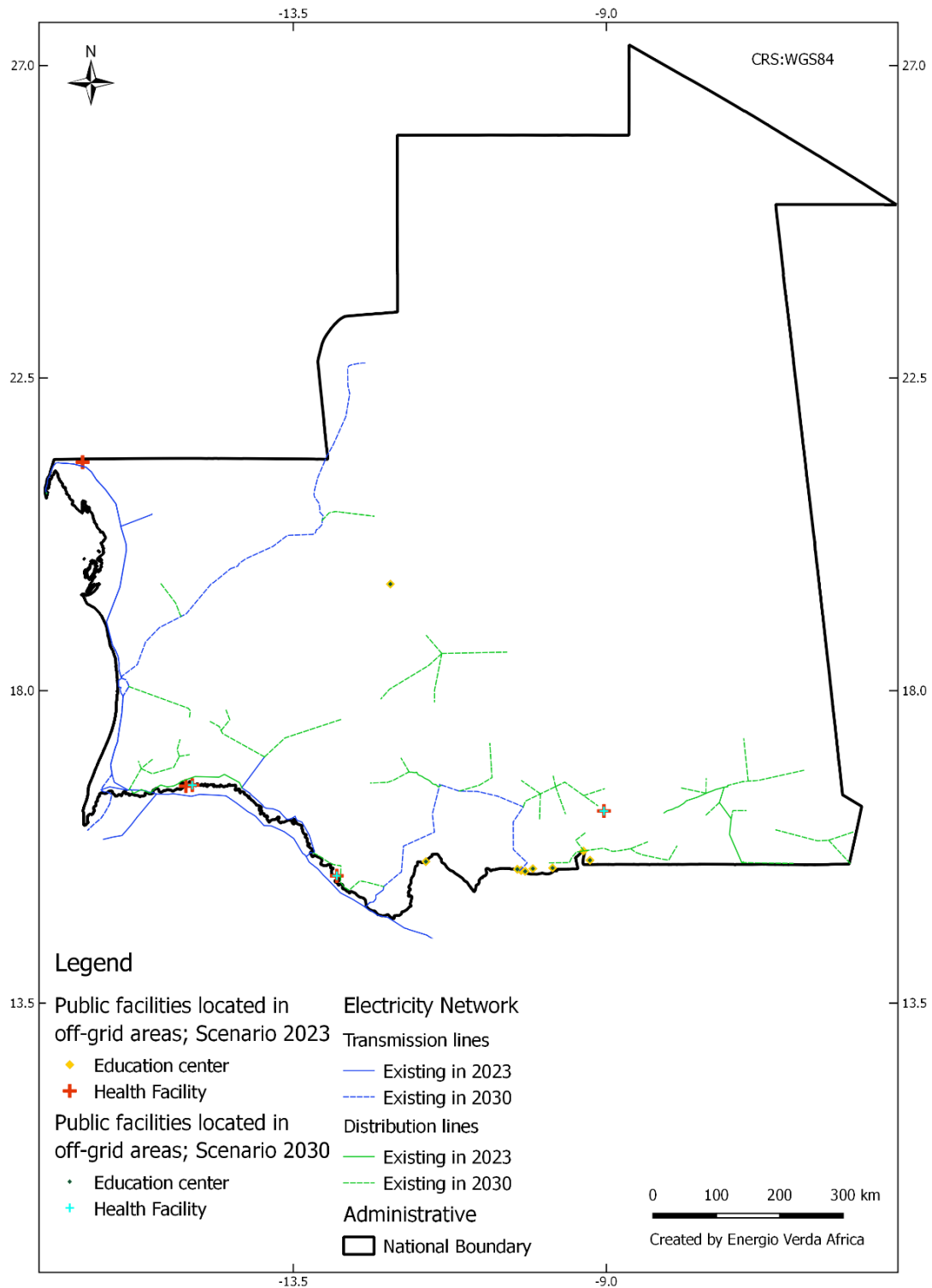
La **Figure 7** résume le nombre de centres d'éducation et d'établissements de santé qui peuvent être électrifiés (sur réseau et mini-réseau) ou qui conviennent à des solutions autonomes hors réseau dans les scénarios 2023 et 2030. La **Figure 8** illustre la répartition des établissements hors réseau potentiels dans l'ensemble du 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 2030⁶⁸



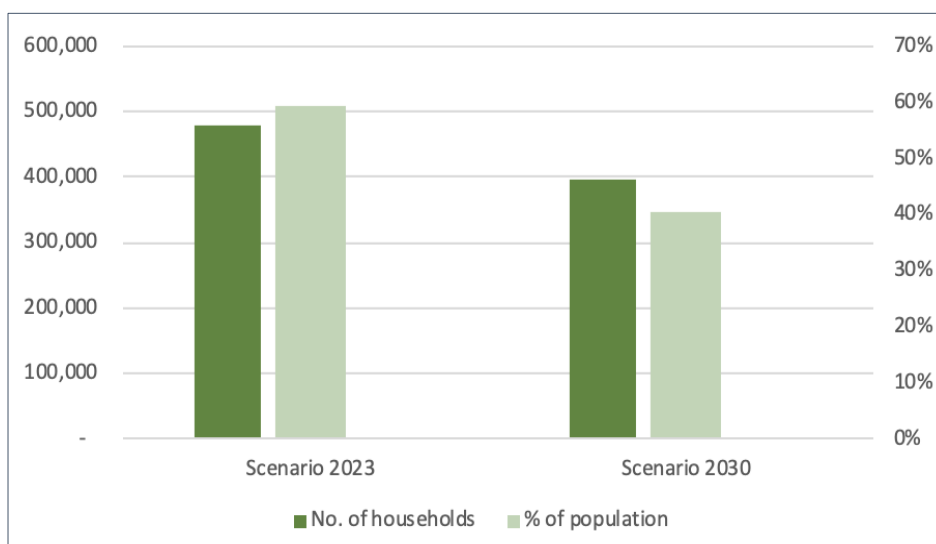
Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

⁶⁸ 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 5**), d'ici 2023, 181 localités de la Mauritanie (286 381 ménages) seront reliées au réseau principal, soit 35,5% de la population. En 2030, ce chiffre passera à 675 localités (555 484 ménages), soit 57,1% de la population. Ces estimations sont fondées sur l'hypothèse que toutes les extensions du réseau prévues seront achevées d'ici 2030. Toutes les localités situées à proximité immédiate des lignes électriques ne seront pas raccordées au réseau principal, principalement en raison de la faible densité de ces zones (localités dispersées avec une densité inférieure à 350 habitants/km²). D'ici 2023, on estime que 98 localités situées sous le réseau répondront à ces critères (soit 35,1 % des localités situés à moins de 4 km du réseau).

En dehors des principales zones de réseau, les localités ayant un potentiel de croissance économique plus élevé et une densité de population plus élevée, peuvent être électrifiées de manière optimale par des mini-réseaux. D'ici 2023, cela représente environ 131 localités (42 166 ménages), soit 5,2 % de la population, et 56 localités (22 330 ménages), soit 2,3 % de la population en 2030. Les autres localités plus dispersées (plus éloignés des centres d'activité économique) peuvent être desservies de manière optimale par des systèmes autonomes hors réseau. Cela comprend 1 353 localités (478 792 ménages) et 59,3 % de la population en 2023, diminuant à 934 localités (395 042 ménages) et 40,6 % 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



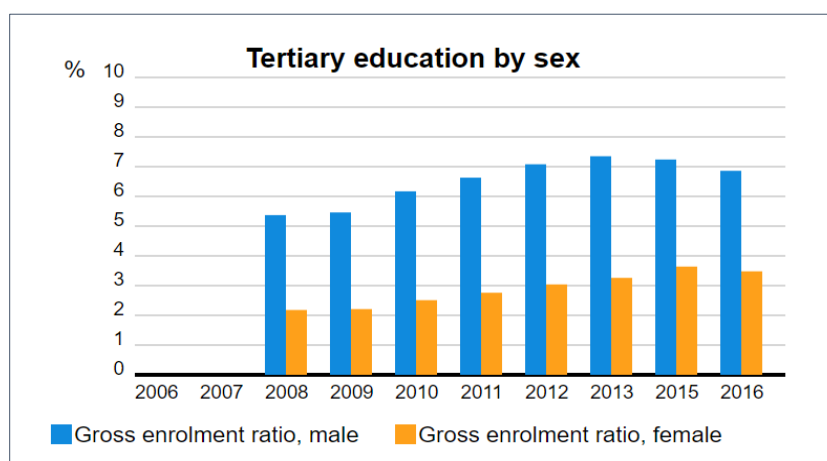
Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

Les résultats de l'analyse au moindre coût suggèrent que le gouvernement pourrait devoir envisager d'accroître l'utilisation de solutions hors réseau (en particulier les systèmes autonomes) dans sa planification de l'électrification afin d'atteindre ses objectifs d'accès à l'énergie, en particulier à court terme jusqu'à la réalisation des extensions prévues au réseau.

1.2.2.5 Participation inclusive⁶⁹

La participation inclusive en Mauritanie reste un défi permanent. L'inégalité entre les sexes persiste, car les femmes sont sous-scolarisées et ont généralement un statut socioéconomique inférieur, avec un accès insuffisant aux services sociaux de base et des possibilités économiques réduites par rapport aux hommes. La Mauritanie obtient de piètres résultats dans l'indice d'inégalité entre les sexes du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), qui mesure plusieurs indicateurs pour évaluer les niveaux d'inégalité entre les sexes dans les domaines de la santé, de l'accès à l'éducation, du statut économique et de l'autonomisation.⁷⁰ La participation des femmes à l'éducation, en particulier à l'enseignement supérieur, reste disproportionnellement faible (**Figure 10**).⁷¹ Bien que la discrimination fondée sur le sexe soit répandue, ces problèmes tendent à être plus prononcés dans les zones rurales du pays.

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



Source: Institut de statistique de l'UNESCO

En 1992, un Secrétariat d'État pour le Statut de la Femme a été créé. En 2001, la Mauritanie a ratifié la Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes. En 2005, le pays a ratifié le Protocole pour la Charte africaine des droits de l'homme et des peuples relatif aux droits des femmes en Afrique et a adopté une stratégie nationale pour la promotion de la femme. En Mauritanie, les femmes ont des droits de vote égaux à ceux des hommes et, depuis 2006, la loi électorale exige que les femmes représentent au moins 20% des sièges au conseil municipal. Malgré ces mesures, l'inégalité entre les sexes persiste en droit mauritanien, ce qui est profondément discriminatoire à l'égard des femmes.

Dans le secteur de l'énergie, une série de programmes gouvernementaux, de donateurs et d'ONG qui ont donné la priorité à la formation des femmes dans le secteur hors réseau, y compris l'utilisation de la technologie solaire, ont connu un certain succès. Les coopératives de femmes ont également été des partenaires locaux importants pour ces initiatives de développement.⁷² A l'échelle nationale, l'intégration d'une perspective de genre dans la politique énergétique du pays exige le renforcement des capacités du personnel et la mise en œuvre de systèmes de gestion de l'égalité entre les sexes au niveau institutionnel afin de fournir des orientations sur une direction et une prise de décisions tenant compte de la problématique de genre.

⁶⁹ Voir l'annexe 4 pour plus de détails.

⁷⁰ "Gender Inequality Index," UNDP, (2015): <http://hdr.undp.org/en/composite/GII>

⁷¹ "Gender Inequality Index," UNDP, (2015): <http://hdr.undp.org/en/composite/GII>

⁷² "Promoting Sustainable Mini-Grids in Mauritanian provinces through hybrid technologies," GEF/UNDP, (2016): https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/11-11-15_Project_Document_PADpdf_0.pdf

1.2.3 Principaux défis

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

- **Manque d'investissement dans l'entretien du réseau:** La demande d'électricité croît à un rythme de 10 % par an depuis 2011 et devrait continuer à croître jusqu'en 2025 au moins. L'augmentation de la demande exerce une pression sur l'approvisionnement en électricité - un déséquilibre qui continuera de peser sur le réseau de transport et de distribution d'électricité qui a besoin d'entretien et d'investissements pour réduire les pertes et élargir l'accès.
- **Tarifs de l'électricité / Rendement financier des services publics:** En raison de la dépendance du pays à l'égard des importations de combustibles pour la production d'électricité, les tarifs moyens de l'électricité en Mauritanie sont relativement élevés (0,18 USD/kWh). Les tarifs moyens de l'électricité en Mauritanie ne reflètent pas le coût réel de production et ne génèrent pas assez d'argent pour rendre la SOMELEC financièrement viable. Un système de tarifs progressifs est en place, avec (i) des tarifs fixés par la SOMELEC pour les 11 capitales régionales et des tarifs spécifiques pour les consommateurs à faible revenu, et (ii) des tarifs maximums fixés pour les fournisseurs privés d'énergie pour le secteur hors réseau. Le système de tarification échelonnée ne permet pas le subventionnement croisé (par exemple entre les consommateurs urbains et ruraux) et profite de manière disproportionnée aux utilisateurs connectés au réseau par rapport aux citoyens ruraux plus pauvres.⁷³
- **Mix énergétique déséquilibré:** Le secteur de l'électricité du pays dépend trop de l'énergie thermique et des grandes centrales hydroélectriques, des technologies qui sont sensibles à la volatilité des prix et aux conditions climatiques, respectivement. Le Gouvernement de la Mauritanie semble réorienter une part importante de sa capacité installée vers les énergies renouvelables, bien que la majeure partie de cette énergie provienne toujours en grande partie de l'hydroélectricité.
- **Accès à l'électricité:** L'accès à l'énergie est un énorme défi pour la Mauritanie, en particulier dans les zones rurales où vit plus de la moitié de la population. L'IEA estime qu'environ trois millions de personnes n'ont pas eu accès à l'électricité dans tout le pays en 2016.⁷⁴ Le réseau électrique est limité à la région sud du pays, où se situe la majeure partie de la demande d'électricité, et son extension à d'autres régions du pays s'est avérée prohibitive.⁷⁵ C'est donc une priorité politique clé pour le GoM que d'exploiter les solutions solaires hors réseau pour accroître l'électrification dans les zones rurales.
- **Modèle de développement du solaire hors réseau:** Bien qu'un programme national spécifique pour le développement de kits et de systèmes solaires hors réseau soit en place depuis les années 1990, il est important de souligner que 30 % des systèmes solaires hors réseau installés dans le cadre du Programme Régional Solaire (PRS1, 1990-1997) ont dû être réhabilités au cours de la deuxième phase du projet PRS2 (2001-2007). Un cadre stratégique est donc nécessaire pour assurer la qualité de l'équipement et le fonctionnement et l'entretien à long terme par la formation de techniciens locaux de produits solaires afin de soutenir la durabilité du marché hors réseau.
- **Institutions financières locales:**⁷⁶ Les institutions financières locales (IF) et les institutions de microfinance (IMF) n'ont pas les capacités internes et l'appétit pour les crédits nécessaires à

⁷³ "OMVS – Transmission expansion project," World Bank, (2017):

<http://documents.worldbank.org/curated/en/923211494813685983/pdf/Senegal-PAD-04252017.pdf>

⁷⁴ "Energy Access Outlook, 2017: From Poverty to Prosperity," International Energy Agency, (2017):

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

⁷⁵ Ministère de l'Economie et des Finances, 2015.

⁷⁶ Le rôle des IF est examiné plus en détail à la section 3.

l'investissement dans les secteurs des énergies renouvelables et hors réseau. Ce défi est compliqué car il découle principalement de la perception des risques par les IF, qui influe sur l'opportunité d'élaborer des stratégies et d'adapter les produits financiers pour cibler un marché naissant, où la connaissance des technologies, des caractéristiques du marché et des données historiques sur la performance de crédit du portefeuille est souvent limitée. Il existe également des perceptions erronées quant à la taille potentielle de ces marchés, ainsi que des doutes quant à la rentabilité de l'offre de produits financiers dans les zones rurales hors réseau, où la solvabilité des clients potentiels peut poser un problème.⁷⁷

- **Autres défis :** Le développement réussi du secteur hors réseau nécessitera plus qu'un simple mécanisme de soutien financier - le gouvernement et ses organismes d'appui devront également élaborer et mettre en œuvre une série de mesures pour accélérer la croissance du marché, notamment une solide plate-forme d'assistance technique pour compléter les objectifs du ROGEP. Cette plate-forme devrait porter notamment sur (i) la sensibilisation, l'éducation et la formation des consommateurs, y compris l'organisation de structures de gestion communautaire appropriées ; (ii) la chaîne d'approvisionnement et les services d'exploitation et de maintenance des systèmes photovoltaïques solaires, y compris la formation des techniciens locaux pour garantir le coût de la maintenance est abordable et durable ; et (iii) les normes applicables aux fournisseurs de matériel et de services (c'est-à-dire les installateurs et techniciens) pour orienter les clients vers les entreprises offrant le meilleur rapport coût/efficacité. Ces mesures devraient s'inscrire dans le cadre d'une stratégie nationale du secteur de l'électrification rurale visant à éclairer la prise de décision des principales parties prenantes concernant le développement et la réglementation du marché de l'énergie solaire PV autonome du pays.

⁷⁷ Le segment du marché commercial et industriel (C&I), où les systèmes sont plus grands et où les acheteurs sont souvent des entreprises dont les bilans sont suffisamment importants pour emprunter, constitue une exception notable à cette règle. Il s'agit de l'un des segments de marché autonomes sur lesquels des prêts ont été accordés jusqu'à présent en Afrique (par exemple, le programme Sunref de l'AFD).

1.3 Politique et réglementation nationale

1.3.1 Politique nationale d'électrification

Le GoM a donné la priorité à l'augmentation de l'accès à l'électricité dans la Stratégie pour une Croissance Accélérée et une Prospérité Partagée (SCAPP). L'objectif du SCAPP est de créer les conditions d'une croissance économique robuste, durable et inclusive grâce à une transformation structurelle de l'économie, qui comprend la promotion de l'accès à l'électricité dans les zones rurales.⁷⁸

Le secteur mauritanien de l'électricité est organisé par le Document sur la Politique des Secteurs de l'Eau et de l'Énergie (1998), qui a été adopté par le Ministère des Affaires Économiques et le Ministère de l'Hydraulique et de l'Énergie. Ce document reconnaît l'absence d'une politique spécifique d'électrification rurale et n'a pas été révisé depuis 20 ans. Des documents politiques clés sont en cours d'élaboration dans le cadre du Plan d'action triennal du MPEM (2015-2017) mais n'ont pas encore été mis en œuvre.⁷⁹

En 2014, l'évaluation de l'état de préparation aux énergies renouvelables, lancée par l'PNUD et l'Agence Internationale des Énergies Renouvelables,⁸⁰ a fourni à la Mauritanie une évaluation des conditions et du potentiel des énergies renouvelables (en réseau et hors réseau), ainsi que des actions visant à surmonter les principaux obstacles au déploiement à grande échelle des énergies renouvelables dans ce pays. Il comprenait notamment des recommandations sûres: (i) l'élaboration d'une stratégie en matière d'énergies renouvelables, (ii) la mise à jour du code de l'électricité et de ses décrets d'application, (iii) la création d'un cadre institutionnel et réglementaire pour faciliter le déploiement des énergies renouvelable, (iv) la promotion de l'assistance technique et du renforcement des capacités, et (v) l'élaboration d'un cadre financier et d'un plan financier.

1.3.2 Plan national intégré d'électrification

Le GoM n'a pas de plan national d'électrification intégré officiel en place. Toutefois, en 2012, le gouvernement a adopté un plan directeur pour la production et le transport d'électricité jusqu'en 2030. À la suite de l'évaluation de l'état de préparation aux énergies renouvelables de 2014, un programme de développement des énergies renouvelables hautement prioritaire pour 2015-2018 est maintenant en cours, couvrant à la fois les zones raccordées au réseau et les zones hors réseau. Il comprend le développement de centrales solaires photovoltaïques, d'une éolienne, de 30 centrales hybrides et de plates-formes multifonctionnelles dans diverses communautés.⁸¹

Une étude de l'UE de 2018 a formulé plusieurs recommandations importantes pour que le GoM élabore un plan national intégré d'électrification et procède aux réformes institutionnelles correspondantes pour soutenir sa mise en œuvre, notamment la création d'une agence d'électrification rurale pour soutenir la mise en œuvre d'un schéma d'électrification hors réseau.⁸²

⁷⁸ "Islamic Republic of Mauritania: Economic Development Documents," IMF, (2018): <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/06/01/Islamic-Republic-of-Mauritania-Economic-Development-Documents-45918>

⁷⁹ "Plan d'action triennal (2015-2017)," Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Mines, (2015) : http://www.petrole.gov.mr/IMG/pdf/plan_triennal_mpemi_20152017_mpem1_final.pdf

⁸⁰ "Mauritania Renewables Readiness Assessment," IRENA, (2015): https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/RRA/Country-Report/IRENA_RRA_Mauritania_EN_2015.pdf

⁸¹ "Country Profile: Mauritania," UNECA, (2016): https://www.uneca.org/sites/default/files/uploaded-documents/CountryProfiles/2017/mauritania_cp_en.pdf

⁸² "EU-RIMDIR, Composante Énergie: Rapport Intermédiaire – Volet A : Diagnostic et Cadrage," EU, 2018.

1.3.3 Loi sur l'énergie et l'électricité

Le Code de l'électricité (2001-19) régit le secteur de l'électricité. A la suite du Document sur la politique générale des secteurs de l'eau et de l'énergie (1998), la loi de 2001 a établi un cadre pour libéraliser le secteur de l'électricité et garantir sa viabilité financière. Le Plan directeur pour la génération et la production d'électricité (2013)⁸³ prévoit une stratégie à long terme pour le développement du secteur. Le cadre juridique, tout comme le cadre politique, est obsolète et doit être révisé, en particulier compte tenu du succès limité de la libéralisation du marché - SOMELEC reste prédominant dans le secteur.⁸⁴ Le code existant ne contient pas non plus de dispositions spécifiques concernant le développement de l'électrification hors réseau.

1.3.4 Cadre pour les systèmes solaires autonomes

La **Figure 11** donne un aperçu des politiques, programmes, lois et règlements nationaux clés relatives au cadre pour les systèmes autonomes de la Mauritanie. Les lacunes de ce cadre sont abordées dans la **Section 1.3.5**. Jusqu'à présent, les efforts du gouvernement pour établir un cadre politique et réglementaire favorable pour le secteur hors réseau progressent lentement, comme en témoigne le score relativement faible du pays en matière d'accès à l'énergie dans l'évaluation des indicateurs réglementaires de la Banque mondiale pour l'énergie durable (RISE). Malgré une légère amélioration de son score à partir de 2015, la Mauritanie s'est classée devant le Libéria, la RCA et le Tchad en Afrique de l'Ouest et au Sahel et a été l'un des pays ayant le plus faible score au monde en matière d'accès déficitaire (**Figure 12**).

Figure 11: Cadre politique et réglementaire pour les systèmes autonomes

MAURITANIE			
Score de l'accès à l'énergie RISE 2017 de la Banque mondiale : 24		Classement 2017 parmi les pays d'Afrique de l'Ouest et du Sahel (ROGEP): 13e (sur 16)	
Score de l'accès à l'énergie RISE 2015 de la Banque mondiale : 19			
Soutien politique / réglementaire et incitations financières	Politiques, lois et programmes nationaux spécifiques		
	Politique nationale d'électrification avec des dispositions hors réseau	x	
	Plan national intégré d'électrification	x	
	Loi sur l'énergie et l'électricité avec des dispositions hors réseau	x	
	Programmes nationaux de promotion du développement du marché hors réseau	√	ADER
	Objectif spécifique pour l'électrification rurale	√	70 % de l'accès national d'ici 2020
	Incitations financières		
	Subventions, exonérations fiscales ou incitations connexes pour les équipements solaires/systèmes autonomes	x	
	Normes et qualité		
	Normes de qualité internationales adoptées par les gouvernements pour les systèmes autonomes	x	
	Programme certifié par le gouvernement pour les installateurs d'équipement solaire	x	
	Programmes de sensibilisation et d'éducation des consommateurs	x	
	Contrats et schémas de concession	x	
	Réglementation du modèle commercial	x	

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

X = aucune disposition existante

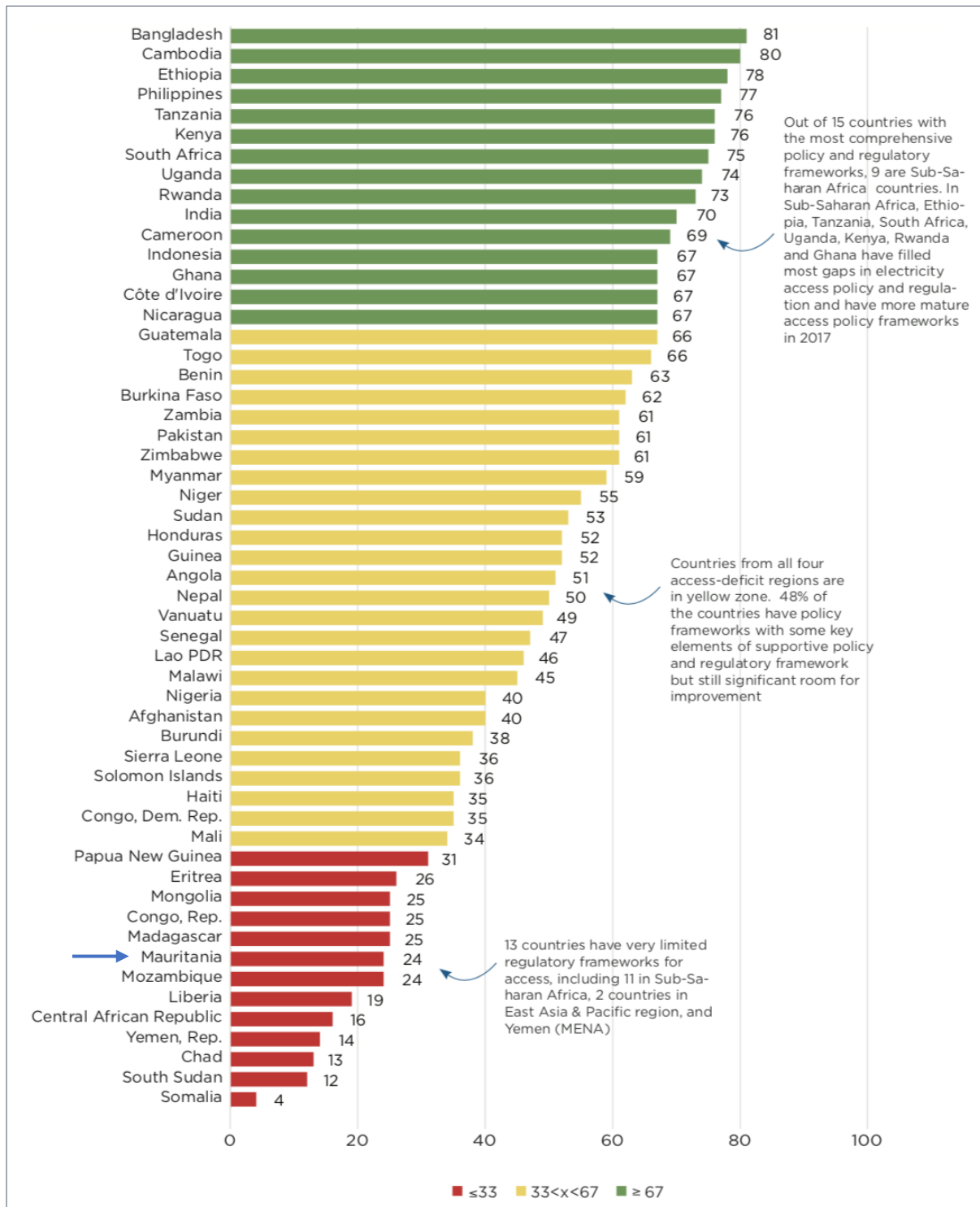
Source: Banque mondiale ; entretiens avec les parties prenantes ; analyse de GreenMax Capital Advisors

⁸³ "Plan de production et de transport de l'énergie électrique en Mauritanie entre 2011 et 2030," Intec, 2013.

⁸⁴ "Mauritania Country Profile," United Nations Economic Commission for Africa, (2016):

https://www.uneca.org/sites/default/files/uploaded-documents/CountryProfiles/2017/mauritania_cp_en.pdf

Figure 12: Répartition des scores d'accès à l'électricité RISE dans les pays à déficit d'accès, 2017⁸⁵



Source: Banque Mondiale

⁸⁵ "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 développement hors réseau a été pragmatique et fondé sur des projets, mais il n'existe actuellement aucune politique ou programme spécifique pour soutenir le développement du marché hors réseau et aucun cadre en place pour les systèmes autonomes. Le GoM a soutenu l'exécution de deux programmes dans les années 1990 et 2000 pour promouvoir l'utilisation des systèmes solaires à travers le Programme Régional Solaire (PRS1 et PRS2) couvrant les pays du Sahel. L'élaboration d'un programme de mise en place de plateformes multifonctionnelles faisait néanmoins partie du Plan d'action triennal 2015-2017⁸⁶ du gouvernement. APAUS, le programme basé sur la Stratégie d'accès universel de 2005 du GoM (SNAU),⁸⁷ a abouti au développement de mini-réseaux gérés par des opérateurs privés, mais aussi de plateformes solaires multifonctionnelles et au déploiement de kits solaires individuels (kits 20Wc et 50Wc) par ADER et CDS. Dans le cadre du PRS, ADER a installé des systèmes solaires dans plus de 200 localités rurales. En 2015, ADER a distribué 12 000 kits solaires dans tout le pays (capacité totale de 309 kWp). En outre, le programme de l'ADER, en partenariat avec l'UE et des ONG, a contribué à l'installation de 24 plateformes solaires (éclairage solaire, kits de réfrigération, pompe à eau) dans tout le pays.

1.3.4.2 Incitations financières

Le Fonds pour l'Accès Universel aux Services de base (FAUS) octroie des fonds à des prestataires de services privés agréés (FSA) opérant dans les zones rurales. Il permet de financer les coûts de raccordement des zones rurales au réseau (couverture des pertes d'exploitation). Toutefois, ce fonds multisectoriel ne prévoit pas d'incitations financières spécifiques pour le secteur hors réseau.

1.3.4.3 Normes et qualité

Pour que la qualité des produits et systèmes solaires hors réseau réponde aux attentes des utilisateurs finaux, un ensemble de normes doit être mis en place pour garantir la fiabilité de l'équipement, sa couverture adéquate par les garanties et le fonctionnement et l'entretien après-vente. Il n'existe actuellement aucune norme de qualité adoptée par le gouvernement pour les systèmes autonomes en Mauritanie. Les résultats du développement de l'énergie solaire hors réseau dans le pays (PRS) démontrent le besoin de normes de qualité ainsi que d'un cadre pour s'assurer que les équipements de Fonctionnement et l'Entretien (F&E) sont en place.

1.3.4.4 Contrats et schémas de concession

L'ADER est chargée de mobiliser la participation du secteur privé à la gestion et à l'exploitation des projets d'électricité, ainsi qu'au développement des infrastructures d'électrification rurale dans le cadre d'un système de concession ou de licence.⁸⁸ L'Autorité de régulation multisectorielle (ARM) est chargée de la régulation des FSA.

1.3.4.5 Réglementation d'un modèle de business spécifique

Il n'existe pas de réglementation spécifique pour le secteur hors réseau en Mauritanie. Comme cela a été démontré en Afrique de l'Est ces dernières années, la prolifération des plates-formes monétaires mobiles peut rapidement faciliter l'accès à l'énergie. Le gouvernement a la possibilité de réunir les principales parties prenantes (fournisseurs d'énergie solaire, fournisseurs de technologie, entreprises de télécommunications,

⁸⁶ Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Mines, 2015.

⁸⁷ "Stratégie d'accès universel aux services de base," Ministry of Economic Affairs and Development, (2005): <http://acces.mr/images/doc/STRATEGIE-AU.pdf>

⁸⁸ "Promoting Sustainable Mini-Grids Mauritanian Provinces through Hybrid Technologies," UNDP, (2016): https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/11-11-15_Project_Document_PADpdf_0.pdf

etc.) pour soutenir le développement de modèles économiques PAYG dans le secteur hors réseau en tirant parti de l'utilisation croissante des services d'Internet mobiles dans le pays - en 2016, la Mauritanie comptait 2,6 millions de nouveaux abonnés mobiles et un taux de pénétration de 64%.⁸⁹

1.3.5 Renforcement des capacités et assistance technique

Pour relever les défis de l'électrification rurale, il faut réunir un ensemble de ressources techniques et financières des secteurs public et privé. Au niveau institutionnel, la MPEM, l'ADER et d'autres organismes gouvernementaux, ainsi que l'organisme de réglementation du marché de l'électricité, l'ARM, joueront tous un rôle clé dans l'établissement d'un cadre politique et réglementaire favorable. D'autres réformes du secteur de l'électricité pourraient s'avérer nécessaires pour fournir les incitations nécessaires à l'accroissement de la participation du secteur privé. Les IF et IMF locales auront besoin d'incitations et de soutien pour développer et mettre en œuvre de nouveaux produits financiers et procédures administratives pour prêter au secteur hors réseau. Les entreprises internationales et locales du secteur solaire auront besoin d'un soutien politique et financier. Il faudra développer les capacités techniques locales du secteur solaire pour garantir la disponibilité et la viabilité à long terme des services d'opération et l'entretien (F&E). 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 6** identifie certains des défis politiques/réglementaires auxquels est confronté le développement du marché hors réseau en Mauritanie et les mesures d'atténuation/interventions proposées pour combler ces lacunes.

Tableau 6: Lacunes dans le cadre politique et réglementaire hors réseau⁹⁰

Indicateur	Lacunes en matière de politiques, de réglementation et de marché	Intervention d'assistance technique recommandée
1. Politiques, lois et programmes nationaux spécifiques	A. Politique nationale insuffisante en matière d'électricité et d'électrification <ul style="list-style-type: none"> a. Il n'existe pas de politique d'électrification rurale b. L'accent principal de la politique est mis sur l'extension du réseau national seulement. c. Le gouvernement subventionne la production d'électricité à partir de combustibles fossiles 	<ul style="list-style-type: none"> a. Aider le gouvernement à établir une politique d'électrification rurale claire qui encourage une planification intégrée à moindre coût pour toutes les options. b. Aider le gouvernement à élaborer un plan d'électrification complet et entièrement intégré, avec une planification au moindre coût, afin de déterminer où l'extension est l'approche la plus efficace et la plus durable pour accroître l'accès à l'énergie par rapport au développement du secteur hors réseau - mini-réseaux et systèmes autonomes fonctionnant avec des ressources renouvelables locales. c. Aider le gouvernement à analyser les cas où les subventions aux combustibles fossiles constituent un obstacle à l'élaboration de solutions alternatives sûres et propres en matière d'accès à l'énergie.
	B. Absence d'un plan national intégré d'électrification	

⁸⁹ "The Mobile Economy: Middle East and North Africa," GSMA Intelligence (2016):

<https://www.gsmainelligence.com/research/?file=9246bbe14813f73dd85b97a90738c860&download>

⁹⁰ NB : Le terme " Gouvernement ", tel qu'il est utilisé dans ce tableau, désigne les principales institutions publiques, fonctionnaires et décideurs politiques responsables de la planification, de la gestion et de la réglementation du secteur énergétique en Mauritanie (**Tableau 2**), notamment le Ministère du pétrole, de l'énergie et des mines (MPEM), l'Agence d'électrification rurale (ADER), l'Autorité réglementaire (ARM), la SOMELEC, une entreprise publique, et autres autorités nationales et locales.

	<p>a. Il n'existe pas de plan intégré</p> <p>b. Insuffisance de l'accent mis sur le cadre ou de la compréhension de celui-ci pour appuyer la participation du secteur privé</p>	<p>a. Aider le gouvernement à élaborer un plan intégré complet et au moindre coût pour toutes les options d'électrification rurale (réseau, mini-réseau et hors réseau) avec des objectifs et des politiques clairs et cohérents.</p> <p>b. Aider le gouvernement (ADER) à améliorer le cadre de planification afin d'encourager la participation du secteur privé aux options de mini-réseaux et de systèmes solaires autonomes, notamment en élaborant des lignes directrices pour améliorer la collaboration entre le gouvernement et les entreprises privées, les associations industrielles et les autres parties prenantes concernées pour coordonner l'élaboration de politiques efficaces qui soient souples et adaptées aux besoins du marché</p>
	<p>C. Absence de loi sur l'énergie et l'électricité</p> <p>a. Il n'existe pas de loi spécifique sur l'énergie ou l'électricité comportant des dispositions hors réseau.</p>	<p>a. Aider le gouvernement à élaborer un nouveau cadre juridique souple et à créer des incitations appropriées pour la participation du secteur privé au développement du marché hors réseau (par exemple, pour lancer ou poursuivre le processus de dégroupage / libéralisation du marché de l'électricité)</p>
	<p>D. Absence de politiques, de lois, de programmes et/ou de plans d'action nationaux visant le développement du marché hors réseau.</p> <p>a. Aucune politique, loi ou plan d'action spécifique hors réseau n'est en place.</p> <p>b. Insuffisance de l'accent mis sur le cadre ou de la compréhension de celui-ci pour appuyer la participation du secteur privé</p>	<p>a. Aider le gouvernement à établir la stratégie d'électrification rurale à moyen et long terme dans le pays par l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan directeur pour l'électrification rurale.</p> <p>b. Aider le gouvernement à améliorer le cadre hors réseau pour créer des incitations appropriées à la participation du secteur privé afin d'accélérer la croissance du marché de l'énergie solaire hors réseau, y compris, entre autres, la préparation de plans d'approvisionnement et de mécanismes de financement destinés à encourager l'engagement des PPP dans le secteur hors réseau.</p>
<p>2. Incitations financières (droits d'importation, taxes, etc.)</p>	<p>A. Incitations financières / régime fiscal insuffisamment favorables</p>	<p>a. Aider le gouvernement à élaborer des politiques appropriées en matière de TVA et de tarifs couvrant l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement des produits solaires hors réseau et autonomes (y compris les batteries, les onduleurs ou d'autres composants du système) qui apporteraient le soutien nécessaire à l'industrie.</p> <p>b. Aider le gouvernement à mettre en place un groupe de travail spécial (au sein de l'ADER) pour (i) atténuer les difficultés potentielles en matière de dédouanement et de logistique d'importation, et (ii) superviser la mise en œuvre des exonérations fiscales en coordonnant avec tous les organismes compétents et les organismes réglementaires impliqués (ARM)</p> <p>c. Aider le gouvernement à mettre en place des programmes appropriés de subventions et d'aides qui exigent un financement privé en contrepartie et qui sont prévisibles et ne sont pas trop bureaucratiques.</p> <p>d. Aider le gouvernement à créer des systèmes de PPP pour partager les coûts élevés de développement des projets et</p>

		<p>de mise sur le marché, en particulier avec les promoteurs des régions éloignées (par exemple, par le biais du FAUS, le fonds d'électrification rurale).</p> <p>e. Aider le gouvernement à analyser les cas où les subventions ou les exemptions pour les sources d'énergie non renouvelables procurent un avantage injuste aux combustibles fossiles et entravent le développement de l'énergie propre.</p>
3. Normes et qualité	A. Données de marché insuffisantes	a. Aider le gouvernement à mettre en place un groupe de travail spécial (au sein du MPEM/ADER) chargé de collaborer avec le secteur privé pour compiler et mettre à jour régulièrement une base de données sur les données critiques du marché hors réseau (notamment les importations de produits solaires, les coûts, les volumes de vente, le potentiel des ressources, etc.), les données SIG et autres indicateurs démographiques et socioéconomiques clés) qui peuvent être (i) utilisés par les décideurs politiques pour prendre des décisions éclairées en matière de planification d'électrification, basées sur une information précise et actuelle du marché ; (ii) facilement accessibles aux promoteurs, investisseurs et autres acteurs clés intéressés hors réseau
	B. Manque de clarté / absence de normes de qualité	<p>a. Aider le gouvernement à établir des normes internationales de qualité pour les produits solaires autonomes hors réseau, y compris des normes techniques minimales (spécifications techniques de la IEC), des garanties, la disponibilité requise et des lignes directrices sur les coûts pour les services après-vente/F&E, etc.</p> <p>b. Aider le gouvernement à intégrer les normes aux organismes de surveillance appropriés (ARM) pour s'assurer que des procédures de vérification de la qualité soient en place.</p> <p>c. Aider le gouvernement à mettre en place un cadre juridique permettant aux entreprises ou aux autorités publiques de poursuivre les personnes arrêtées en train de distribuer des produits contrefaits ou de mauvaise qualité qui ne sont pas conformes aux normes promulguées.</p>
	C. Insuffisance de capacité technique local (techniciens en photovoltaïque solaire, installateurs, prestataires de services, etc.)	<p>a. Appuyer l'établissement de programmes de certification technique et de formation professionnelle (par l'intermédiaire du gouvernement, du secteur privé et du milieu universitaire) pour l'installation et l'entretien des systèmes solaires autonomes.⁹¹</p> <p>b. Soutenir le développement d'une base de données des meilleures pratiques / services de partage de l'information pour assurer le transfert de compétences à partir d'initiatives internationales, locales et régionales (par exemple à travers ADER).</p>
	D. Attention insuffisante accordée par les entreprises privées aux normes environnementales /	a. Aider le secteur privé et/ou les organisations de la société civile à s'assurer que les normes environnementales/sociales soient en place.

⁹¹ Ecodev, une ONG, dispense actuellement une formation technique sur les techniques solaires photovoltaïques.

	<p>sociales et à l'engagement communautaire</p>	<p>b. Aider à l'élaboration de stratégies encourageant la participation inclusive des femmes et des hommes</p> <p>c. Appui à la mise en œuvre d'un cadre de réparation et de recyclage pour les systèmes et équipements solaires hors réseau</p>
	<p>E. Sensibilisation insuffisante du public</p>	<p>a. Aider le gouvernement, les associations professionnelles et les organisations de la société civile à élaborer et à mettre en œuvre des programmes de sensibilisation, de marketing et d'éducation des consommateurs sur les avantages des produits solaires hors réseau et l'existence de programmes nationaux connexes.</p> <p>b. Appuyer l'élaboration et la mise en œuvre de programmes visant à éduquer les consommateurs, les détaillants et les distributeurs sur les avantages des produits solaires de qualité certifiés par rapport aux produits contrefaits.</p>
<p>4. Contrats et schémas de concession</p>	<p>A. Absence de procédures claires et transparentes dans l'octroi de licences et d'autorisations</p> <p>a. Procédures peu claires</p> <p>b. Communication et rationalisation insuffisantes</p>	<p>a. Aider le gouvernement à élaborer des procédures claires dans l'octroi de licences et de permis</p> <p>b. Aider le gouvernement à développer des systèmes améliorés de partage et de diffusion de l'information aux développeurs de projets et aux principales parties prenantes, y compris la création d'un "guichet unique" pour les permis nationaux et les approbations des permis locaux.</p>
	<p>B. Manque de compréhension des nouveaux schémas de concession et de services énergétiques pour les fournisseurs hors réseau</p> <p>a. Nécessité de comprendre les différents schémas de concession de SHS</p> <p>b. Nécessité de comprendre les modèles émergents pour les " services publics privés intégrés " ou les " sociétés énergétiques de l'avenir " .</p> <p>c. Lois sur les marchés publics ou les finances publiques / budgétaires qui entravent le</p>	<p>a. Aider le gouvernement à comprendre toutes les options et tous les modèles de possibilités d'octroi de concessions géographiques aux opérateurs privés de SHS.⁹²</p> <p>b. Aider le gouvernement à comprendre et à élaborer des approches pour faciliter les projets pilotes de " services publics privés intégrés " ou de " sociétés énergétiques de l'avenir " .⁹³</p> <p>c. Aider le gouvernement à élaborer des lois sur les marchés publics et les finances publiques qui faciliteront l'investissement dans des systèmes solaires autonomes</p>

⁹² 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.

⁹³ Des modèles innovants sont en train d'émerger pour des zones géographiques entières à concéder à des opérateurs privés intégrés de services énergétiques qui peuvent offrir une combinaison appropriée de solutions au sein de leur zone franchisée (c'est-à-dire une combinaison de SHS, de systèmes solaires sur les toits, de systèmes spécialisés pour une utilisation productive, de mini-réseaux et de microréseaux). Ce programme est mis à l'essai par la Fondation Shell dans plusieurs pays.

	<p>déploiement de modèles de services énergétiques pour les établissements publics.</p> <p>d. Absence de contrats normalisés pour les services énergétiques fournis par les gestionnaires de réseau privés aux installations publiques</p> <p>e. Protection insuffisante des investissements échoués</p>	<p>pour les installations publiques (écoles, établissements de santé, etc.).</p> <p>d. Aider le gouvernement, les associations professionnelles ou les organisations de la société civile à élaborer des modèles d'APP bilatérale et de contrats de services énergétiques pour les petits producteurs d'électricité indépendants et les sociétés de services énergétiques afin de vendre de l'électricité ou de fournir des services énergétiques à des établissements publics (écoles, établissements de santé) ou de fournir des services d'éclairage public solaire aux municipalités</p> <p>e. Aider le gouvernement à élaborer des procédures et des lignes directrices appropriées pour protéger les investissements échoués contre la concurrence entre toutes les approches d'électrification rurale sur réseau et hors réseau.⁹⁴</p>
<p>5. Réglementation du modèle commercial</p>	<p>A. Manque de compréhension des différents schémas de tarification et modèles commerciaux offerts par les développeurs de systèmes solaires autonomes.</p>	<p>a. Sensibiliser les régulateurs, le gouvernement et les parties prenantes non gouvernementales aux différents schémas de tarification proposés par les fournisseurs de systèmes solaires autonomes afin d'améliorer la compréhension et d'aider à éviter les interventions inutiles pour régler.⁹⁵</p> <p>b. Aider le gouvernement et les entreprises hors réseau à collaborer spécifiquement à l'élaboration de schémas de tarification pour le segment de marché de l'utilisation productive.⁹⁶</p> <p>c. Aider les entrepreneurs et les entreprises de télécommunications hors réseau à renforcer les capacités des entreprises de télécommunications/fournisseurs d'argent mobile et des entreprises du secteur solaire hors réseau et à favoriser l'établissement de liens entre eux afin de les aider à déployer des plateformes technologiques et des modèles commerciaux PAYG.</p>

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

1.4 Initiatives de développement

1.4.1 Initiatives du Gouvernement National

⁹⁴ 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.

⁹⁵ 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 être malavisé et injustifié.

⁹⁶ 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.

Bien que le GoM n'ait pas encore fait la promotion des systèmes et kits solaires décentralisés, il a activement encouragé le développement de mini-réseaux à petite échelle pour les communautés.⁹⁷ Pour favoriser l'électrification rurale, le Gouvernement a encouragé le développement de mini-réseaux à grande échelle. La promotion des mini-réseaux ruraux a commencé dans les années 1990 avec le programme éolien d'Alyzés (soutenu par le PNUD) et avec le développement de plates-formes multifonctionnelles à travers des programmes de donateurs sous la supervision de l'ADER.

1.4.2 Programmes des Institutions Financières au Développement et des bailleurs

Avec l'appui des institutions de financement du développement (IFD) et de la communauté des donateurs, le GoM a activement encouragé l'électrification solaire hors réseau par la distribution de kits solaires et le développement de plateformes solaires multifonctionnelles. L'UE est l'un des principaux bailleurs de fonds finançant le développement de plateformes solaires (PERUB, ERUDI et un projet de développement de la chaîne de valeur du lait, "Progrès-Lait"). Les deux premiers projets ont été financés par APAUS et mis en œuvre par l'ONG française GRET et les ONG mauritaniennes Tenmiya et Ecodev. Le troisième et dernier projet en date est un projet régional (Mauritanie et Sénégal), mettant en œuvre une approche fondée sur l'entrepreneuriat rural, en mettant à la disposition des acteurs de base, en particulier les femmes, les premières plateformes énergétiques pour la conservation du lait, avec une approche communautaire de partenariat public-privé comme instrument de développement du marché dans sept bassins de production au Sénégal et en Mauritanie.

En 2018, l'UE continuait de contribuer activement à l'élaboration d'un plan d'action pour l'électrification de quatre régions, en formulant également des recommandations pour le programme national d'électrification, par le biais de son projet EU-RIMDIR. L'PNUD a également été actif dans le pays en soutenant la mise en place de plates-formes multifonction à travers ses deux projets " Prévention des conflits et cohésion sociale en Mauritanie " et " Plateformes solaires pour lutter contre la pauvreté en Mauritanie ". Les programmes et initiatives des IFD/donateurs qui soutiennent le développement du secteur hors réseau sont résumés dans le **Tableau 7**.

⁹⁷ "Promoting Sustainable Mini-Grids Mauritanian Provinces through Hybrid Technologies," UNDP, (2016): https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/11-11-15_Project_Document_PADpdf_0.pdf

Tableau 7: Programmes de développement hors réseau financés par les IFD et les donateurs

Projet/programme	Source de financement	Calendrier	Segment(s) de marché	Description
Prévention des conflits et cohésion sociale en Mauritanie	PNUD ⁹⁸	2010-2011 (Phase 1)	PV solaire, électrification rurale	<ul style="list-style-type: none"> Installation de 11 plates-formes solaires dans les régions d'Adwabas de Hodh, Gharbi, Hodh el Chargui
PERUB – Projet pilote (3,5 millions d'euros, dont 1,6 million d'euros financés par l'UE, 560 000 par les villages et le reste par APAUS) ⁹⁹	EU Energy Facility, APAUS et Ecodev	2006-2011	PV solaire, électrification rurale	<ul style="list-style-type: none"> Installation de 24 plateformes solaires dans 24 villages de la région de Brakna en Mauritanie. Services locaux d'utilisation productive : recharge des batteries et des téléphones cellulaires, réfrigération, soudure, artisanat, meunerie et télévision.
ERUDI (4,8 millions d'euros, dont 3,4 millions d'euros financés par l'UE et 1,37 million d'euros par le GoM)	EU, APAUS, GRET, Tenmiya et Ecodev	2011-16	PV solaire, électrification rurale	<ul style="list-style-type: none"> Installation de 100 plates-formes solaires supplémentaires pour 70 000 bénéficiaires directs dans les régions de Brakna, Gorgol, Assaba et Tagant.
Plateformes solaires pour lutter contre la pauvreté en Mauritanie	USAID / PNUD / APAUS	2011-2013 (Phase 2)	PV solaire, énergie hors réseau, électrification rurale	<ul style="list-style-type: none"> Installation de 24 plateformes solaires : <ul style="list-style-type: none"> - 8 nouvelles plates-formes solaires dans les régions de Hodh el Gharbi et Gorgol (Phase 1) - 5 nouvelles plates-formes multifonction dans la région de Hodh el Chargui
EU-RIMDIR, Composante énergétique : Investissements productifs et énergétiques dans les zones rurales (EUR 150,000)	EU, GRET-BURGEAP ¹⁰⁰	2018	Photovoltaïque solaire, électrification rurale, systèmes solaires domestiques, systèmes solaires autonomes.	<ul style="list-style-type: none"> Recommandation relative à un programme national d'électrification Plan d'action pour l'électricité et plan d'investissement pour 4 régions : les Wilayas Hodh El Chargui, Hodh El Gharbi, Assaba et Guidimakha Raccordement au réseau, mini-réseau hybride PV/diesel ou kits solaires dans les régions susmentionnées
Projet de développement de la chaîne de valeur du lait / "Projet Progrès Lait" (coût total de 6,9 millions d'euros, 873 622 millions d'euros pour la Mauritanie et financement total de l'UE de 5,2 millions d'euros)	EU / ECODEV Mauritanie	2017-2020	PV solaire autonome pour des utilisations productives	<ul style="list-style-type: none"> Installation de 20 grandes plateformes alimentées par des réseaux solaires pour la collecte du lait 100 mini-plateformes alimentées par des systèmes solaires photovoltaïques autonomes Cibler plus spécifiquement les femmes entrepreneurs
Power Africa	USAID	2013-présent	Pico solaire	<ul style="list-style-type: none"> Depuis 2013 en Mauritanie, Power Africa a facilité le raccordement de 8 436 lanternes solaires dans le cadre de partenariats avec des entreprises privées hors réseau. Cette aide a appuyé la stratégie du gouvernement visant à accroître l'accès à l'électricité en milieu rural.

⁹⁸ "Promoting Sustainable Mini-Grids Mauritanian Provinces through Hybrid Technologies," UNDP, (2016):

https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/11-11-15_Project_Document_PADpdf_0.pdf

⁹⁹ "L'accès à l'énergie photovoltaïque dans les projets d'aide au développement: pertinence, exigence et alternatives, Agence Microprojets," Alcid, (2014): <https://www.alcid.org/images/acce-s-e-nergie-photovoltaïque-amp.pdf>

¹⁰⁰ RIMDIR – Plan d'électrification de 4 Wilayas en Mauritanie, GRET, (2018): <http://www.gret.org/projet/rimdir-plan-delectrification-de-4-wilayas-mauritanie/>

Projet/programme	Source de financement	Calendrier	Segment(s) de marché	Description
ACP-EU	UE	2011 - présent	Électrification rurale	<ul style="list-style-type: none"> En Mauritanie, des solutions solaires hors réseau ont été installées pour les communautés rurales isolées dans le cadre du projet IPES RURAL (2011-2015) et du projet ERUDI (2011-2016), qui a créé une plate-forme solaire communautaire rurale.

1.4.3 Autres initiatives

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

- GRET (Professionnels du développement) :** L'ONG française GRET a développé un modèle de plateformes solaires pour l'électrification rurale. Le Gret, avec le financement d'APAUS et de l'UE, a commencé à développer des projets solaires pour l'électrification rurale dans les années 2000. De 2008 à 2011, 24 villages de la région de Brakna ont été électrifiés par des mini-réseaux solaires dans le cadre du projet PERUB (1,6 million d'euros). Un deuxième projet, ERUDI, a été mis en œuvre entre 2011 et 2015, ciblant 100 villages dans les régions de Brakna, Gorgol, Assaba et Hodh Gharbi, et comprenant 100 mini-réseaux solaires multifonctionnels pour un total de 70.000 bénéficiaires. Le Gret a piloté la mise en œuvre du programme, en partenariat avec deux ONG locales, Tenmiya et Ecodev. L'UE a également délégué le Gret pour aider le GoM à développer un plan d'action d'électricité pour 2018, dans le cadre du programme européen RIMDIR pour les investissements productifs et énergétiques dans les zones rurales.¹⁰¹
- Solidarités et Progrès :** En 2018, l'ONG française Solidarités et Progrès, en partenariat avec Natixis Energieco, prévoyait de réaliser une étude de faisabilité pour des projets de pompage solaire de l'eau dans le village de Sinthiou Boumaka dans le sud de la Mauritanie. Le projet prévoit l'installation d'un système de pompage à l'énergie solaire hors réseau (une pompe hybride avec 24 panneaux solaires de 240 W chacun).
- Ecodev:** L'ONG mauritanienne Ecodev a été créée en 2001¹⁰² et a été très active dans le secteur hors réseau du pays. Ecodev met actuellement en œuvre le Projet de développement de la chaîne de valeur du lait et des filières (" Progrès Lait "), d'un montant total de 873 000 euros en Mauritanie et financé par l'UE. L'objectif est d'améliorer la chaîne de valeur du lait et d'autonomiser les agriculteurs locaux grâce au développement de plateformes décentralisées de collecte et de stockage du lait grâce à l'énergie solaire photovoltaïque. Auparavant, Ecodev a travaillé sur les projets solaires PERUB et ERUDI financés par l'UE en partenariat avec le GRET et Tenmiya. Ecodev a développé plus de 20 plateformes électriques multifonction dans la région de l'Assaba. Ecodev a également travaillé sur les sites de Moughataa et de M'bout pour créer des magasins de produits solaires photovoltaïques vendant du SHS, des batteries et du matériel de réfrigération solaire et offrant une formation sur les techniques solaires photovoltaïques.

¹⁰¹ RIMDIR – Plan d'électrification de 4 Wilayas en Mauritanie, GRET, (2018): <http://www.gret.org/projet/rimdir-plan-delectrification-de-4-wilayas-mauritanie/>

¹⁰² "Solaire pour le développement de l'Aftout (SODA)," Ecodev, (2014): <http://www.ecodev.mr/index.php/en/soda>

II. ÉVALUATION DU MARCHÉ DU SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE HORS RESEAU

Cette section présente l'évaluation globale du marché des systèmes d'énergie solaire autonomes hors réseau (off-grid solar, OGS) en Mauritanie. **La section 2.1** donne un aperçu de la situation énergétique hors réseau actuelle des ménages et estime la demande potentielle de systèmes d'énergie solaire sur le marché. **La section 2.2** présente la demande institutionnelle d'énergie hors réseau et le potentiel de l'énergie solaire pour alimenter ce marché. **La section 2.3** évalue la demande d'énergie solaire hors réseau pour les applications à usage productif en connectivité, les PME et les applications à valeur ajoutée. **La section 2.4** examine la chaîne d'approvisionnement en produits solaires hors réseau existante dans le pays. Le **Tableau 8** résume la demande potentielle totale d'équipement solaire pour différents segments du marché. **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 8: Demande potentielle totale indicative du marché au comptant pour les produits solaires photovoltaïques hors réseau en Mauritanie, 2018

Segment de marché hors réseau	Demande au comptant annualisée (unités)	Demande au comptant annualisée (kW)	Valeur marchande au comptant annualisée (USD)	Valeur marchande financée (USD)
Ménages				
Pico solaire	144,199	433	\$6,488,975	\$0.00
Plug and play	70,047	700	\$8,755,828	\$0.00
Petit SHS	290	14	\$72,462	\$7,246,203
Moyen et grand SHS	0	0	\$0.00	\$44,382,995
Sous-total pour les ménages	214,536	1,147	\$15,317,265	\$51,629,198
Institutionnel				
Approvisionnement en eau	268	974	\$2,435,438	-
Établissements de santé	53	35	\$87,838	-
Écoles primaires et secondaires	169	90	\$266,415	-
Éclairage public	75	38	\$113,025	-
Sous-total pour l'institutionnel	565	1,137	\$2,902,716	-
Utilisation productive				
Applications aux PME pour les microentreprises	117	29	\$73,125	-
Applications à valeur ajoutée	34,810	4,663	\$23,809,918	-
Connectivité (charge téléphonique)	3,225	1,290	\$2,780,249	-
Sous-total pour l'utilisation productive	38,152	5,982	\$26,663,292	-
TOTAL	253,253	8,266	\$ 44,883,273	

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 en Mauritanie. 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, la Mauritanie comptait 422 454 millions de ménages (2,6 millions de personnes) sans accès à l'électricité.¹⁰³ Cette année-là, on estimait que 41,7 % de la population avait accès à l'électricité, le taux d'accès étant de 81 % dans les zones urbaines et de 5 % dans les zones rurales. Cette section présente les segments du marché de la consommation des ménages, leurs caractéristiques et leur taille (**Tableau 9**). Il examine ensuite les sources de revenu des ménages et la répartition géographique des ménages hors réseau, tant à l'heure actuelle qu'au fil du temps. Ceci fournit le contexte de la section suivante, 2.1.2, qui évalue la demande potentielle du segment de marché des ménages au moyen d'une série d'analyses détaillées.

¹⁰³ Voir l'annexe 2 pour plus de détails

Tableau 9: Segments du marché de la consommation des ménages¹⁰⁴

Quintile de revenu	% sans accès	# ménages sans accès	PIB moyen par ménage et par an	Niveau d'énergie	% sans accès	# ménages sans accès	PIB moyen par ménage et par an	Niveau d'énergie	% sans accès	# ménages sans accès	PIB moyen par ménage et par an	Niveau d'énergie	Secteurs géographiques	Description
	Scenario 2018				Scenario 2023				Scenario 2030					
20 % les plus élevés	1%	1,449	\$16,003	Niveau 3	1%	807	\$17,759	Niveau 3	0.1%	195	\$18,877	Niveau 3	Rurale avec revenu élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Une petite partie des ménages ruraux utilisant un groupe électrogène à essence • Capacité démontrée de payer pour des systèmes solaires hors réseau
													Urbain avec revenu moyen à élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Les professionnels, les propriétaires d'entreprise et les salariés sont susceptibles d'être connectés au réseau. • Petite portion sans accès au réseau pour le remplacement de l'énergie du générateur¹⁰⁵
Quatrième 20 %	55%	79,708	\$9,156	Niveau 3	7%	11,343	\$10,161	Niveau 3	0.2%	389	\$10,800	Niveau 3	«Sous-réseau» périurbain / urbain avec faible revenu	<ul style="list-style-type: none"> • Population urbaine à faible revenu occupant un emploi dans une PME ou occasionnelle • Vit à proximité du réseau, mais n'a pas les moyens financiers ou n'a pas accès à la connexion
Troisième 20 %	90%	130,432	\$6,728	Niveau 3	90%	145,321	\$7,466	Niveau 3	3.7%	7,261	\$7,936	Niveau 3		
Deuxième 20 %	99%	143,475	\$4,936	Niveau 3	99%	159,853	\$5,478	Niveau 3	99%	192,625	\$5,823	Niveau 2	Régions rurales à faible revenu	<ul style="list-style-type: none"> • Engagés dans l'agriculture ou dans une PME • Habite à plus de 15 km de la connexion au réseau la plus proche.
20 % les plus bas	100%	144,924	\$2,986	Niveau 2	100%	161,468	\$3,313	Niveau 2	100%	194,571	\$3,522	Niveau 2		
Total des ménages sans accès à l'électricité		499,988			Total	478,791			Total	395,042				

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

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

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

➤ Caractéristiques des ménages hors réseau

Comme le montre le **Tableau 10**, la Mauritanie a un faible taux d'extrême pauvreté (ménages vivant moins de 1,90 USD par jour) ainsi qu'un faible taux global de ménages à faible revenu.

Tableau 10: Effectif de la pauvreté en Mauritanie, 2014

Ratio d'effectifs de la pauvreté	% de la population
Vit à 1,90 USD par jour ou moins	6%
Vit à 3,20 USD par jour ou moins	24.1%
Vit à 5,50 USD par jour ou moins	58.8%

Source: Banque mondiale

Les revenus des ménages mauritaniens dépendent de l'agriculture, de la pêche et des industries d'extraction. Des sécheresses récurrentes ont poussé de nombreux ménages ruraux vers les zones urbaines. Cependant, plus de la moitié de la population continue de dépendre de l'agriculture et de l'élevage. Dans certaines zones rurales, les ménages restent nomades, avec une faible densité de population dans la majeure partie du pays.

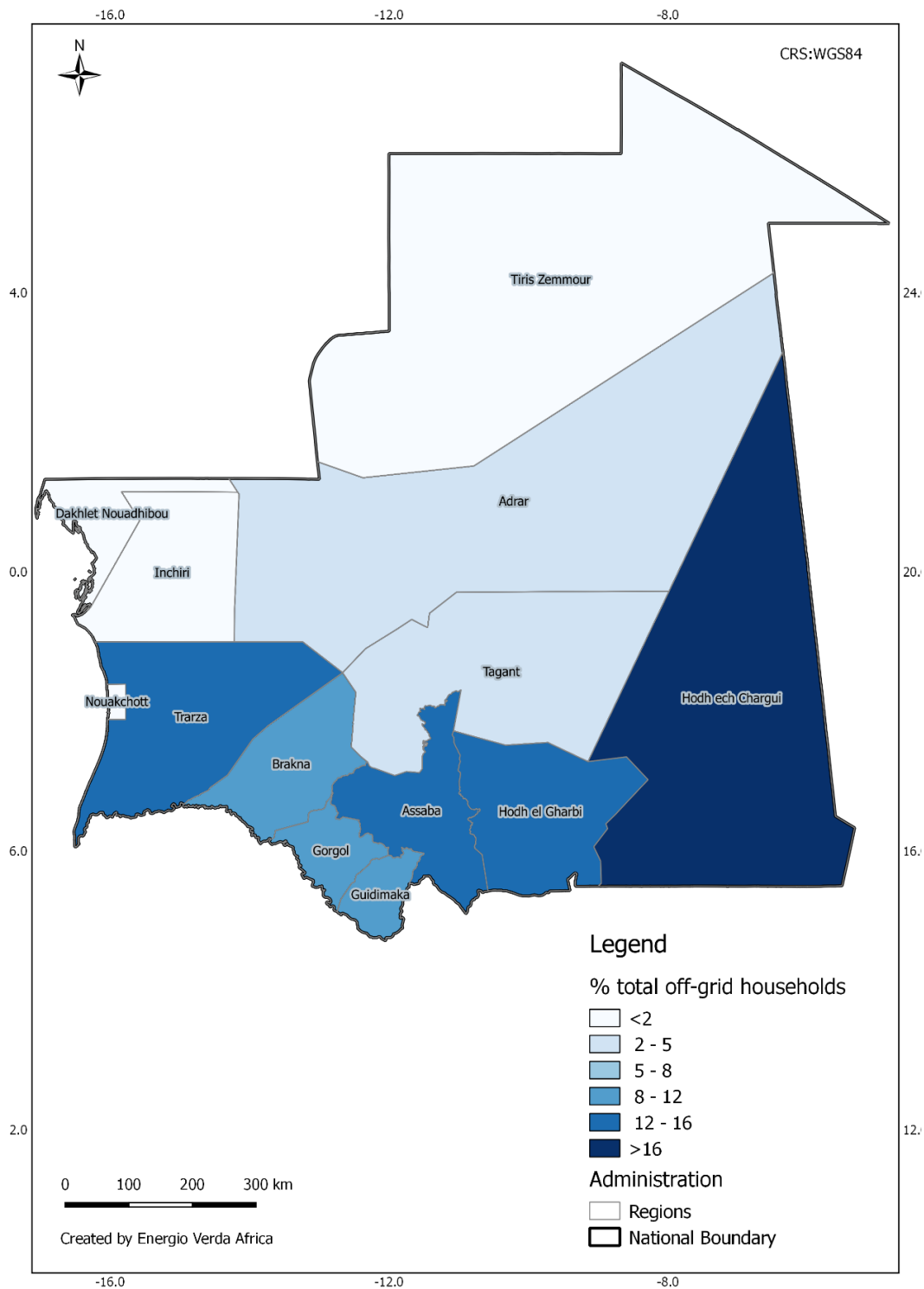
➤ Composantes géographiques du marché solaire

Pour analyser le marché potentiel des OGS au fil du temps, des cartes SIG ont été préparées à partir de données démographiques afin de présenter les secteurs de marché potentiels pour les OGS. Les calculs SIG prennent en compte les facteurs de changement du marché des ménages hors réseau, y compris l'extension du réseau autour des centres urbains et périurbains actuels, le développement de mini-réseaux pour les zones rurales plus densément peuplées et la croissance démographique. Les sources d'information pour les cartes présentées ci-dessous (**Figures 13-16**) se trouvent dans l'**Annexe 1**.

Les cartes SIG montrées ici sont pour 2018, 2023 et 2030. Les données présentées pour 2018 et 2023 ne comprennent que des renseignements sur les lignes de réseau existantes. Les données des "lignes futures" prévues n'étant pas suffisamment détaillées pour indiquer l'année de construction des lignes futures, on a supposé que toutes les lignes futures seraient construites après 2023 mais avant 2030.

Comme le montrent les cartes et les graphiques sommaires ci-dessous (**Figures 13 à 16**), la taille totale du marché des OGS augmentera légèrement au fil du temps avec la croissance démographique et en l'absence d'une expansion du réseau national. En raison de la faible densité de population de la Mauritanie, le développement des mini-réseaux sera également limité, et les produits solaires hors réseau resteront importants pour répondre aux besoins énergétiques ruraux au fil du temps. La répartition des ménages hors réseau dans l'ensemble du pays ne changera que légèrement avec le temps. Cela devrait aider les fournisseurs à mettre en place des réseaux de distribution cohérents à long terme.

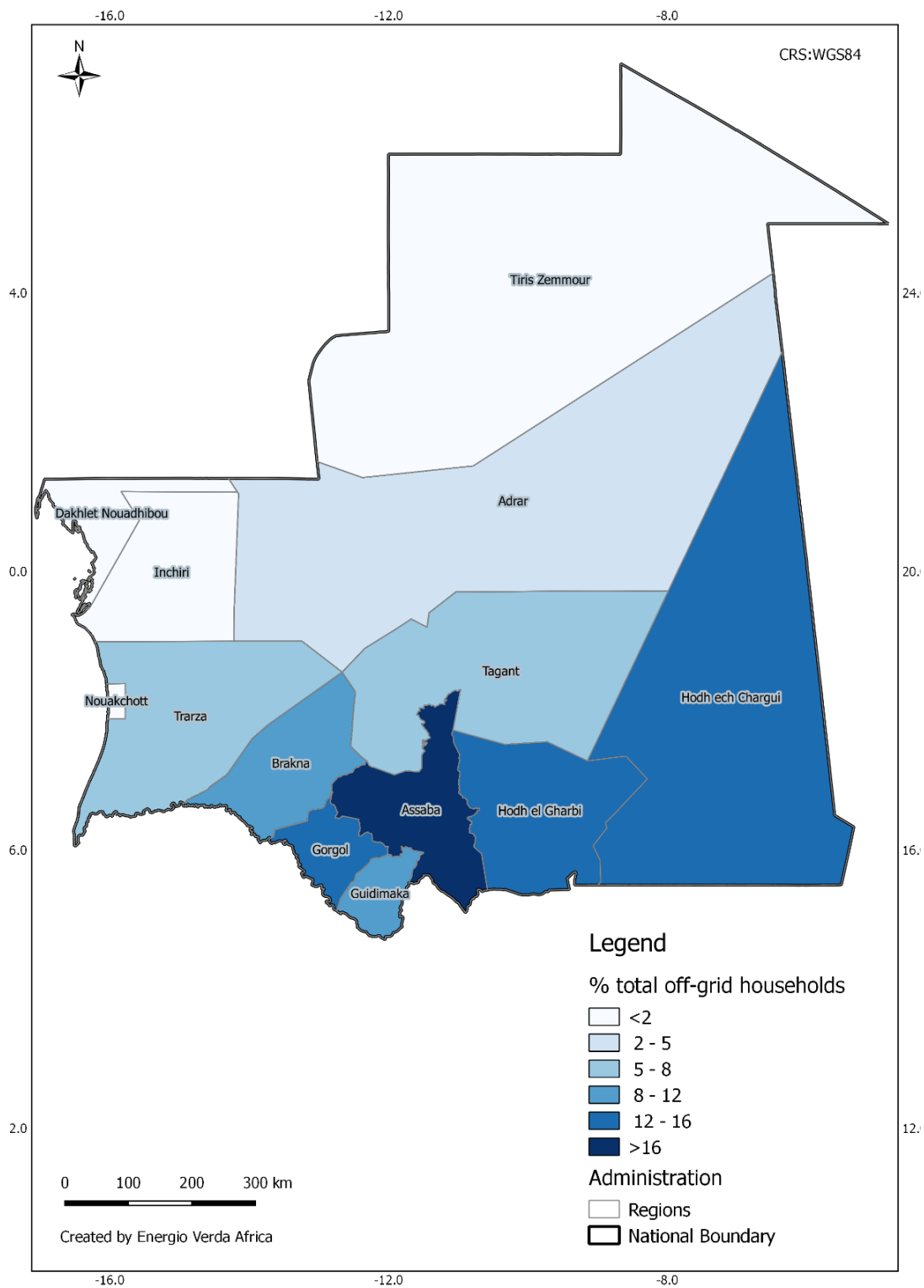
Figure 13: Répartition des ménages hors réseau potentiels par région, 2023¹⁰⁶



Source: Analyse de l'Energo Verda Africa

¹⁰⁶ Voir l'annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

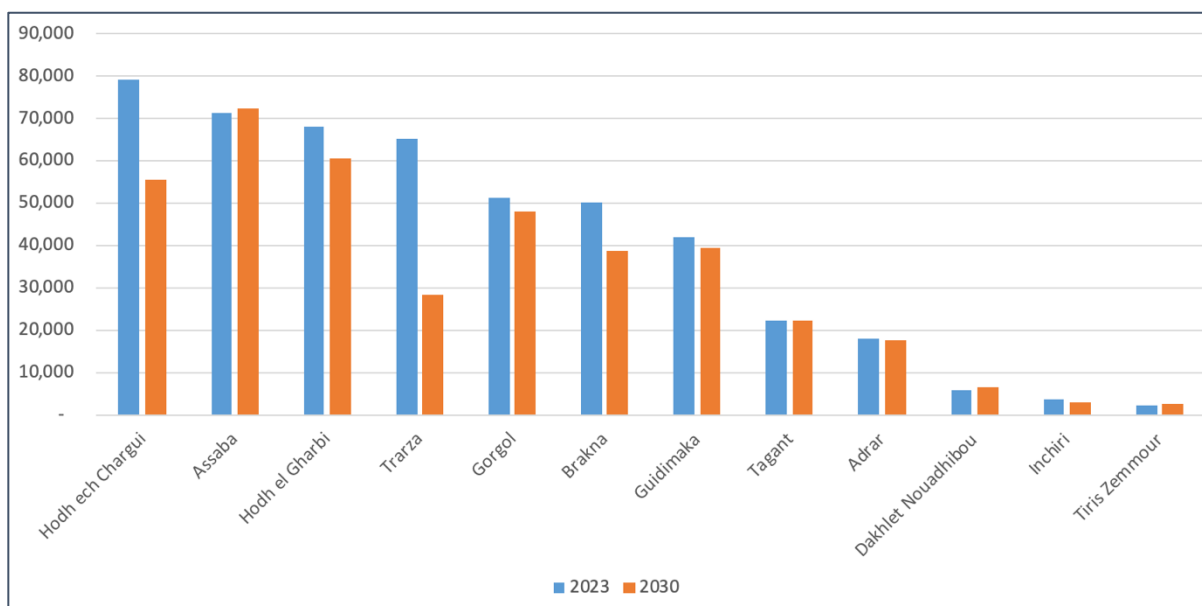
Figure 14: Répartition des ménages hors réseau potentiels par région, 2030¹⁰⁷



Source: Analyse de l'Energio Verda Africa

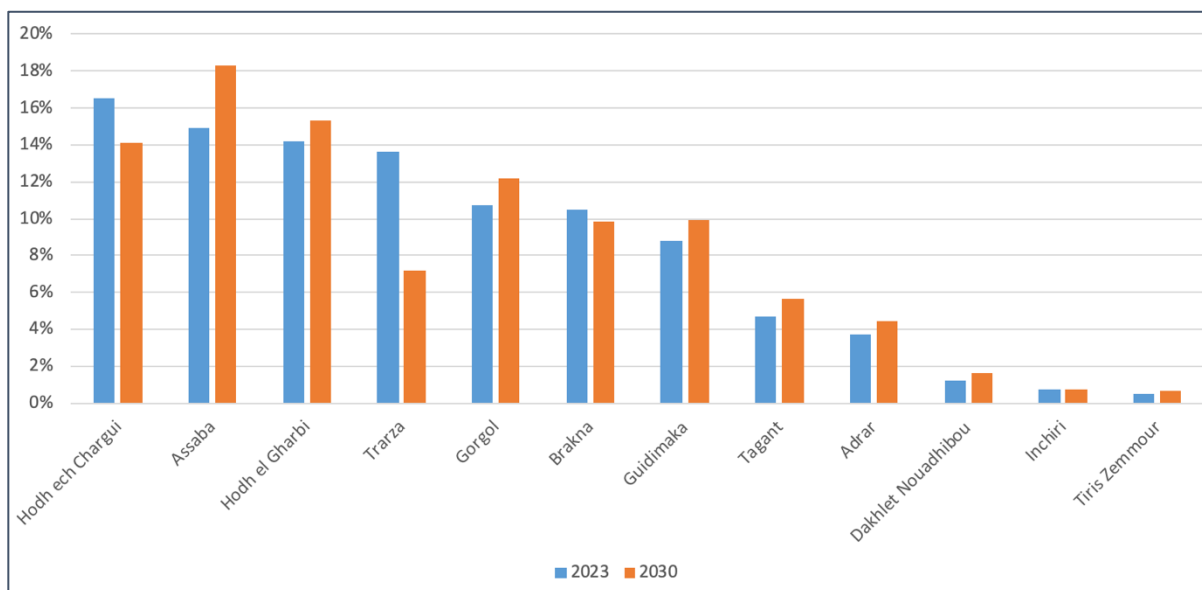
¹⁰⁷ Voir l'annexe 1 pour plus de détails, y compris les sources de données.

Figure 15: Nombre estimé de ménages hors réseau par région, 2023 et 2030



Source: Analyse de l'Energie Verda Africa

Figure 16: Pourcentage estimé de ménages hors réseau par région, 2023 et 2030



Source: Analyse de l'Energie Verda Africa

2.1.2 Analyse de la demande du segment du marché des ménages

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

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

A partir de ces données, le marché potentiel des ménages pour les produits solaires hors réseau est ensuite calculé à la fin de cette section pour les achats au comptant et les achats financés. Enfin, la section traite de la disponibilité du financement pour les ménages hors réseau et de la perception des produits solaires par les consommateurs.

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

Selon les commentaires des participants aux groupes de discussion, les sources courantes d'électricité utilisées par les ménages ruraux hors réseau sont les suivantes :

- Sources primaires (charbon, bois, gaz) ;
- Bougies, lampes-tempêtes ;
- Batteries, panneaux (kits solaires individuels, système solaire à module unique SHS et système solaire à modules multiples) ;
- Les plates-formes multifonctionnelles ; et
- Groupes électrogènes

La dépense énergétique moyenne nationale globale pour les ménages ruraux est de 90 USD. Les commentaires recueillis lors des groupes de discussion montrent que les ménages hors réseau ont une capacité modérée de payer pour l'énergie. La capacité des ménages à payer pour les activités courantes liées à l'énergie est indiquée ci-dessous.

Tableau 11: Capacité des ménages à payer pour des sources d'énergie communes

Les services les plus appropriés pour chaque catégorie de revenu	Capacité de paiement mensuelle (USD)
1 lampe, 1 chargeur de téléphone portable	<6
2 lampes ou TV, chargeur de téléphone portable, radio	6 à 10
3-4 lampes, chargeur de téléphone portable, TV, radio	10 à 14
1 réfrigération/refroidissement, 4-5 lampes, chargeur de téléphone portable, TV	14 à 28
Grands consommateurs, familles élargies, revendeurs d'électricité (plusieurs lampes et téléviseurs)	Plus de 28

Les données communiquées par l'intermédiaire des FGD révèlent des disparités dans les revenus des ménages et la capacité de payer pour de l'énergie entre les régions : la capacité de payer estimée pour la région du Guidimagha est plus élevée que pour les autres régions. Les résultats doivent toutefois être nuancés par rapport à la taille plus importante des ménages. En Assaba et à Hodh El Gharbi, plus de 90% de la population déclare qu'elle ne peut pas dépenser plus de 14 USD par mois en électricité. Dans le

Guidimagha et le Hodh El Chargui, plus de 90% de la population déclare ne pas pouvoir dépenser plus de 28 USD par mois en électricité.

Le **Tableau 12** montre le coût mensuel typique de l'utilisation des technologies énergétiques rurales courantes. L'utilisation par les ménages de différents types et quantités de technologies énergétiques est associée à différents niveaux d'accès à l'énergie, tels que définis dans le Cadre d'accès à l'énergie à plusieurs niveaux. Par exemple, un ménage utilisant une lanterne alimentée par pile et un téléphone cellulaire chargé tomberait dans la catégorie 1 de l'accès à l'énergie. Un ménage utilisant deux lanternes, un téléphone cellulaire et une radio serait au niveau 1.5.

Ces niveaux sont définis au **Tableau 13**. L'établissement d'une moyenne mensuelle des dépenses des ménages pour chaque niveau d'énergie à l'aide de technologies rurales communes montre comment le niveau de revenu des ménages s'aligne sur les niveaux d'énergie. Deuxièmement, il fournit une base pour comparer ces coûts aux produits solaires qui peuvent offrir un niveau de service équivalent par niveau d'énergie. Cela révèle à son tour des économies potentielles pour les ménages en optant pour des produits solaires, comme le montrent la **Figure 17** et le **Tableau 14**.

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

Tableau 12: Technologie et coûts de l'énergie en milieu rural¹⁰⁸

Technologie	La Description	Durée de vie moyenne (années)	# d'unités / mois	Coût d'exploitation unitaire (USD)	Coût Unitaire en Capital (USD)	Coût mensuel typique (USD)	Coût Unitaire en Capital (USD)	Coût mensuel typique (USD)	Coût Unitaire en Capital (USD)	Coût mensuel typique (USD)
					2018 Scénario		2023 Scénario		2030 Scénario	
Lampes torches / Lanternes électriques	Lampes torches / lanternes électriques alimentées par des piles de type D, de type AA ou de type AAA	0.5	16	\$0.16	\$2.00	\$2.56	\$2.28	\$2.91	\$3.08	\$3.94
Chargement de téléphone cellulaire	Fait à une station de charge	-	8	\$0.14	\$0.00	\$1.12	\$0.00	\$1.27	\$0.00	\$1.72
Chargement de smartphone	Fait à une station de charge	-	16	\$0.14	\$0.00	\$2.24	\$0.00	\$2.55	\$0.00	\$3.45
Radio DC alimentée par batterie	Radio alimentée par des piles sèches remplacées deux fois par mois	-	8	\$0.16	\$0.00	\$1.28	\$0.00	\$1.46	\$0.00	\$1.97
Téléviseur CC alimenté par batterie au plomb	Télévision DC alimentée par une batterie au plomb rechargée une fois par semaine	2	4	\$0.60	\$50.00	\$2.40	\$56.89	\$2.73	\$76.91	\$3.69
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	\$1.12	\$100.00	\$33.60	\$113.80	\$38.23	\$153.82	\$51.68

Source: Analyse de l'African Solar Designs

¹⁰⁸ Données provenant des FGD, d'enquêtes sur le terrain et de diverses sources de données publiées.

Tableau 13: Coûts énergétiques typiques par niveaux

Catégorie d'appareil et énergie indicative fournie	Appareils et niveau de service	Dispositifs non solaires utilisés pour satisfaire les exigences de niveau	Coût mensuel typique (USD) 2018	Coût mensuel typique (USD) 2023	Coût mensuel typique (USD) 2030
Niveau 0 Pas d'électricité	<ul style="list-style-type: none"> Caractérisé par une absence totale de services d'électricité Beaucoup de consommateurs pauvres en argent sont dans cette situation une partie de chaque mois quand ils n'ont pas l'argent pour acheter des piles sèches ou pour recharger leur téléphone. 	<ul style="list-style-type: none"> Compter uniquement sur le kérosène, le bois et d'autres sources de combustible pour la cuisson et l'éclairage 	<ul style="list-style-type: none"> Niveau d'énergie de subsistance Pauvreté énergétique absolue 	<ul style="list-style-type: none"> Niveau d'énergie de subsistance Pauvreté énergétique absolue 	<ul style="list-style-type: none"> Niveau d'énergie de subsistance Pauvreté énergétique absolue
Niveau 1 Gamme: 1 à 20 Wh / jour	<ul style="list-style-type: none"> Accès à une torche alimentée par des piles sèches Un téléphone cellulaire alimenté par un service de charge 	<ul style="list-style-type: none"> Une lampe à piles nécessite le remplacement hebdomadaire des piles sèches Un téléphone portable chargé 8 fois par mois 	\$3.68	\$4.19	\$5.66
Niveau 1.5 Gamme: 20 à 100 Wh / jour	<ul style="list-style-type: none"> Accès à une torche et à une lanterne alimentée chacune par des piles sèches Un téléphone cellulaire alimenté par un service de charge Radio alimentée par des piles sèches 	<ul style="list-style-type: none"> Deux points lumineux alimentés par batterie nécessitent le remplacement hebdomadaire des piles sèches Un téléphone portable chargé 8 fois par mois Une radio rechargée deux fois par mois par des piles sèches 	\$7.52	\$8.56	\$11.57
Niveau 2 Gamme: 55 à 500 Wh / jour	<ul style="list-style-type: none"> Une torche et deux lanternes alimentées par des piles sèches Un téléphone cellulaire et un téléphone intelligent alimenté par un service payant Radio DC TV 	<ul style="list-style-type: none"> Trois points lumineux alimentés par batterie nécessitant un remplacement hebdomadaire des piles sèches Un téléphone portable chargé 8 fois par mois et un smartphone chargé 16 fois par mois Télévision / radio alimentée par une batterie au plomb rechargée une fois par semaine 	\$13.44	\$15.29	\$20.67
Niveau 3 Gamme: 500 à 2500 Wh / jour	<ul style="list-style-type: none"> Cinq points d'éclairage Plusieurs téléphones cellulaires / smartphones Radio AC, système de musique TV en AC 	<ul style="list-style-type: none"> Le générateur alimente un ensemble d'appareils 	\$33.60	\$38.23	\$51.68

Source: Analyse de l'African Solar Designs

Le **Tableau 13** montre que, compte tenu du prix d'achat des piles sèches et du coût de la recharge du téléphone, la disponibilité "idéale" de l'électricité est extrêmement difficile à maintenir. C'est particulièrement vrai lorsque l'incidence de la pauvreté est élevée dans les zones rurales et qu'il n'y a pas de revenus réguliers. En réalité, les ménages doivent souvent réduire leur consommation d'énergie lorsqu'ils ne disposent pas de liquidités. Cela signifie que même une famille de niveau 2 peut passer au niveau 1 pendant une semaine par mois lorsque l'argent comptant n'est pas disponible pour payer la recharge du téléphone ou l'achat de piles sèches.

➤ **Types de systèmes PV solaires domestiques**

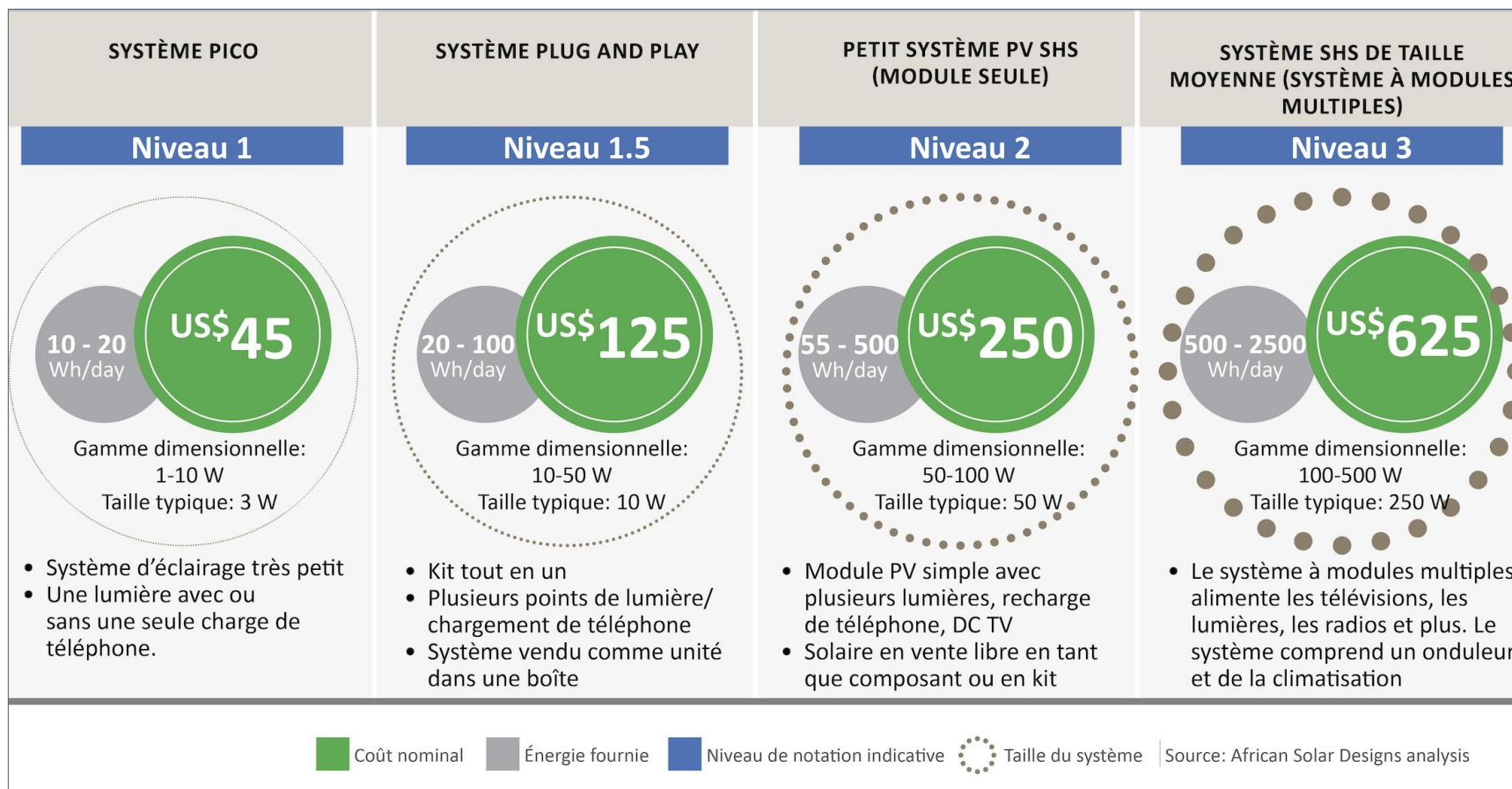
Les systèmes photovoltaïques solaires peuvent fournir des coûts moins élevés et des niveaux de service plus élevés que les piles sèches existantes, la charge des téléphones et les options de générateurs. Afin de modéliser comment les systèmes solaires peuvent répondre aux catégories d'utilisation de l'énergie, aux niveaux de service et à la capacité de payer, quatre types de systèmes solaires domestiques sont configurés de manière à répondre aux demandes des communautés hors réseau. Les descriptions des systèmes, les rendements énergétiques, les prix, les cotes de rendement et les groupes de consommateurs cibles sont énumérés à la **Figure 17**.

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

Selon les réactions des participants aux groupes de discussion, l'énergie solaire est largement utilisée dans les zones hors réseau des régions de Trarza, Brakna, Adrar et Assaba, dans le cadre de grands projets du gouvernement, des donateurs et des ONG axés sur l'utilisation par les ménages. Au total, 15 000 kits solaires ont été distribués par ADER / APAUS et au moins 120 plates-formes multifonctions (PTFM) ont été réalisées grâce aux programmes APAUS, TENMIYA et GRET.

La population utilisant des systèmes solaires est principalement située dans les zones rurales (environ 40% de la population). Toutefois, la portée géographique des fournisseurs dans les zones rurales hors réseau reste limitée. Les zones de vente les plus actives se trouvent à Nouakchott et à Kaédi.

Figure 17: Description des systèmes PV domestiques et des segments de marché



Source: Analyse de l'African Solar Designs

➤ **Demande potentielle des ménages pour des produits solaires hors réseau**

Au-delà de l'utilisation actuelle des produits solaires hors réseau par les ménages, cette étude analyse le potentiel de développement du marché des OGS en estimant la demande potentielle des ménages en fonction de leur revenu. Le revenu des ménages indiqué dans le **Tableau 14** provient des données démographiques de la Banque mondiale fondées sur les enquêtes auprès des ménages, qui indiquent le revenu par quintiles de population. D'après le revenu des ménages, le potentiel de dépenses énergétiques est estimé à 10 % du revenu mensuel (voir l'annexe sur la méthodologie). Les scénarios futurs prévoient des budgets énergétiques plus élevés à mesure que les revenus des ménages augmentent avec le développement économique au fil du temps. Dans tous les scénarios, la grande majorité des ménages hors réseau se situent dans le quintile de revenu le plus bas.

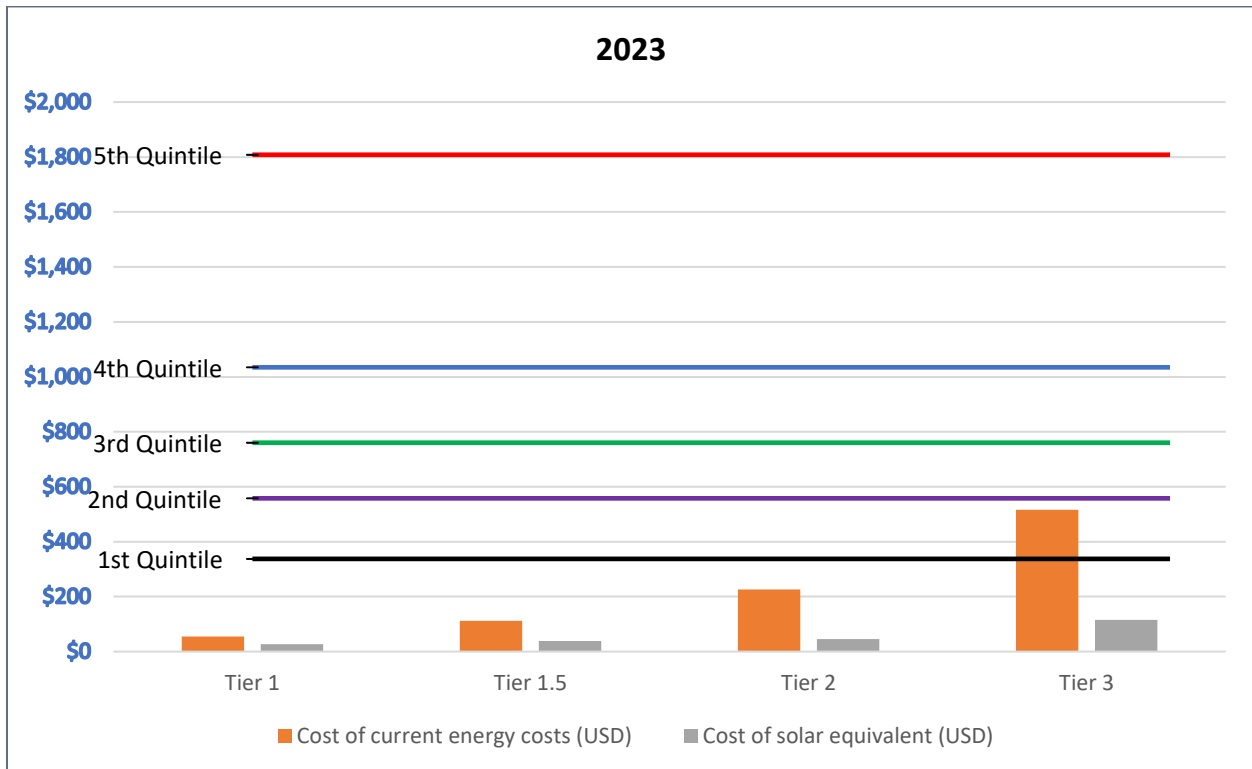
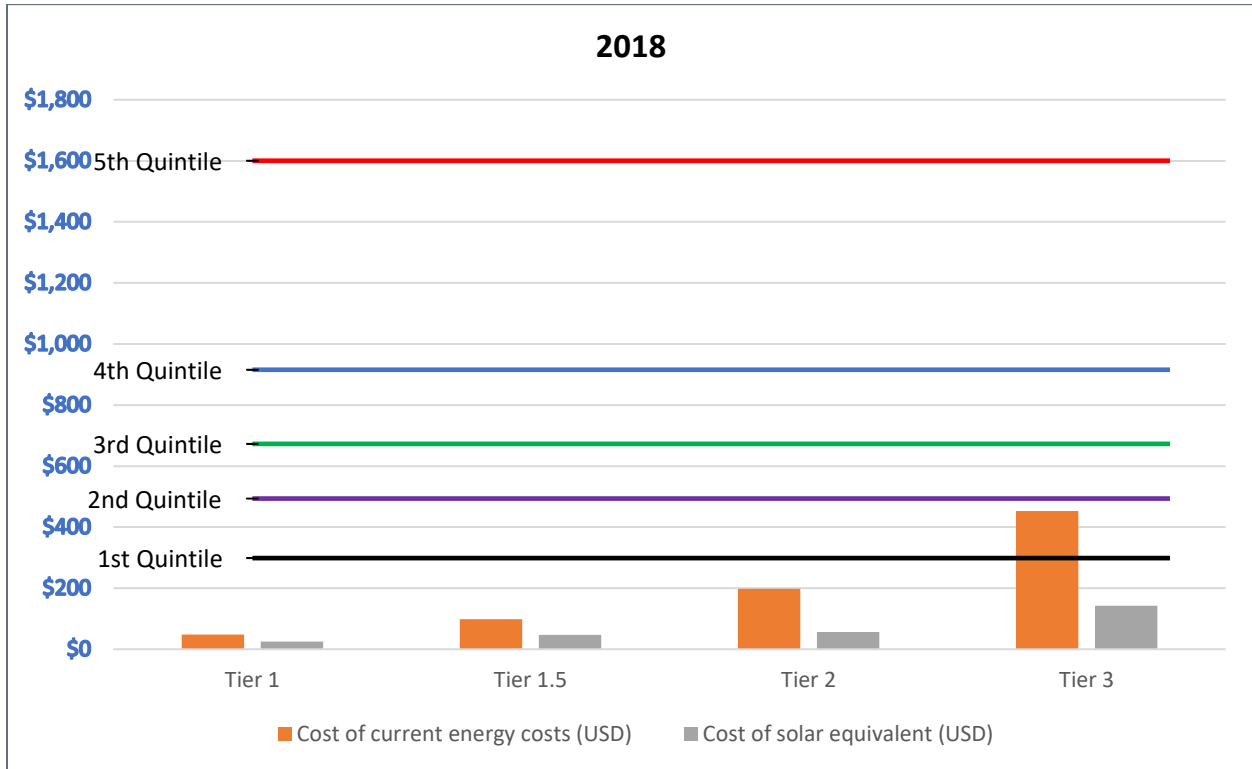
Tableau 14: Dépenses énergétiques des différentes catégories de revenu

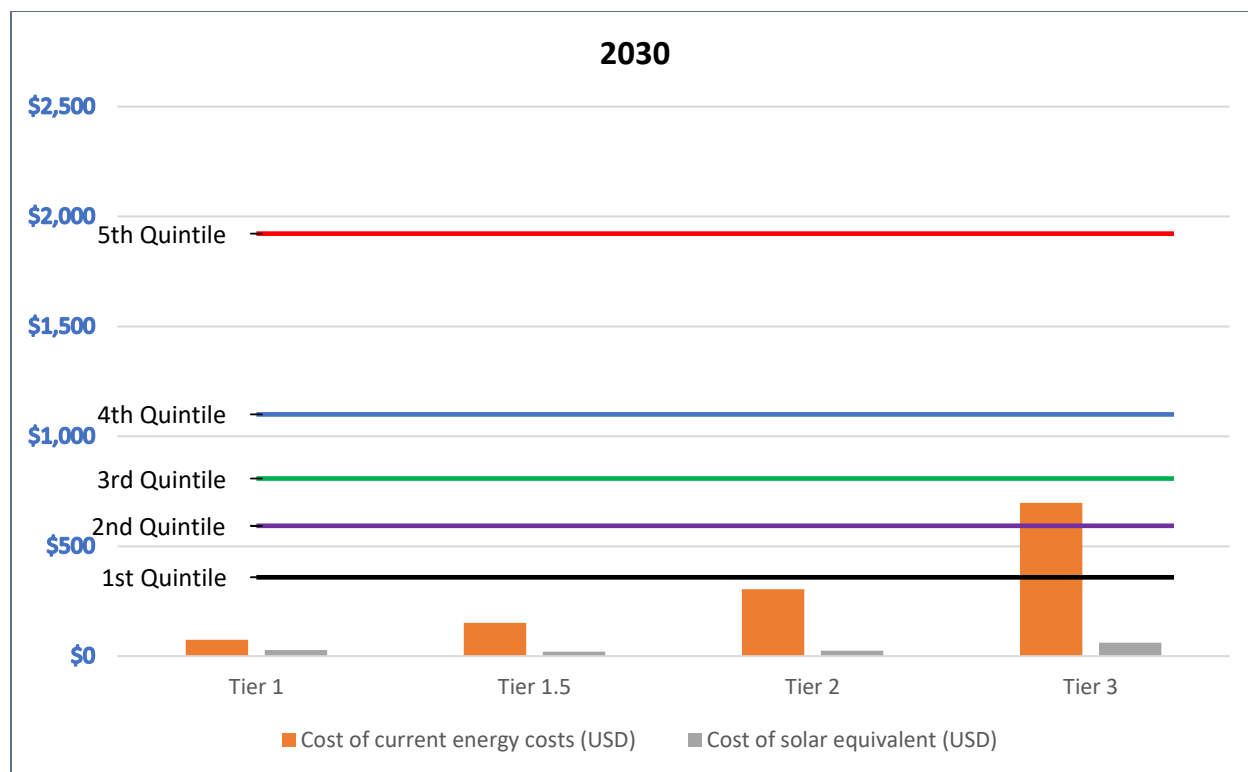
Quintiles de Revenu de la Population	Revenu par habitant (USD par mois)	Revenu du ménage (USD par mois)	Énergie en % du revenu	Budget mensuel d'énergie (USD)
Scénario 2018				
Quintile inférieur de la population	\$40.79	\$248.80	10%	\$24.88
2e quintile de la population	\$67.44	\$411.36	10%	\$41.14
3ème quintile de la population	\$91.91	\$560.64	10%	\$56.06
4ème quintile de la population	\$125.08	\$763.00	10%	\$76.30
Quintile le plus élevé de la population	\$218.62	\$1,333.59	10%	\$133.36
Scénario 2023				
Quintile inférieur de la population	\$46.09	\$281.15	10%	\$28.12
2e quintile de la population	\$76.20	\$464.84	10%	\$46.48
3ème quintile de la population	\$103.86	\$633.53	10%	\$63.35
4ème quintile de la population	\$141.35	\$862.21	10%	\$86.22
Quintile le plus élevé de la population	\$247.05	\$1,506.99	10%	\$150.70
Scénario 2030				
Quintile inférieur de la population	\$48.99	\$298.86	10%	\$29.89
2e quintile de la population	\$81.00	\$494.12	10%	\$49.41
3ème quintile de la population	\$110.40	\$673.43	10%	\$67.34
4ème quintile de la population	\$150.25	\$916.51	10%	\$91.65
Quintile le plus élevé de la population	\$262.61	\$1,601.90	10%	\$160.19

Source: Analyse de l'African Solar Designs

La **Figure 18** résume les données précédentes de la présente section en comparant les dépenses énergétiques des ménages aux coûts énergétiques typiques des zones rurales et à leurs équivalents solaires. Cette analyse présente les coûts annualisés (sans compter les coûts de financement) des technologies énergétiques actuelles pour chaque niveau d'énergie, comparativement au coût annuel d'un produit solaire équivalent. Les coûts annuels des technologies énergétiques actuelles et des solutions solaires équivalentes tiennent compte à la fois des coûts en capital des unités et des coûts d'exploitation sur la durée de vie moyenne des unités. Les données montrent clairement un fort potentiel d'économies pour les ménages qui optent pour des produits solaires. L'accessibilité augmente également avec le temps, à mesure que le coût de la technologie solaire diminue, tandis que le coût des sources d'énergie traditionnelles augmente avec l'inflation et que le revenu des ménages augmente. L'accessibilité financière est ici démontrée en comparant le revenu annuel et les coûts énergétiques sur la durée de vie d'un produit. Cela indique la nécessité d'un financement à court terme, car de nombreux ménages ont encore du mal à payer les coûts unitaires initiaux du capital pour réaliser des économies.

Figure 18: Budget énergétique annuel des ménages par quintile, des coûts énergétiques annuels et du coût des équivalents solaires





Source: Analyse de l'African Solar Designs

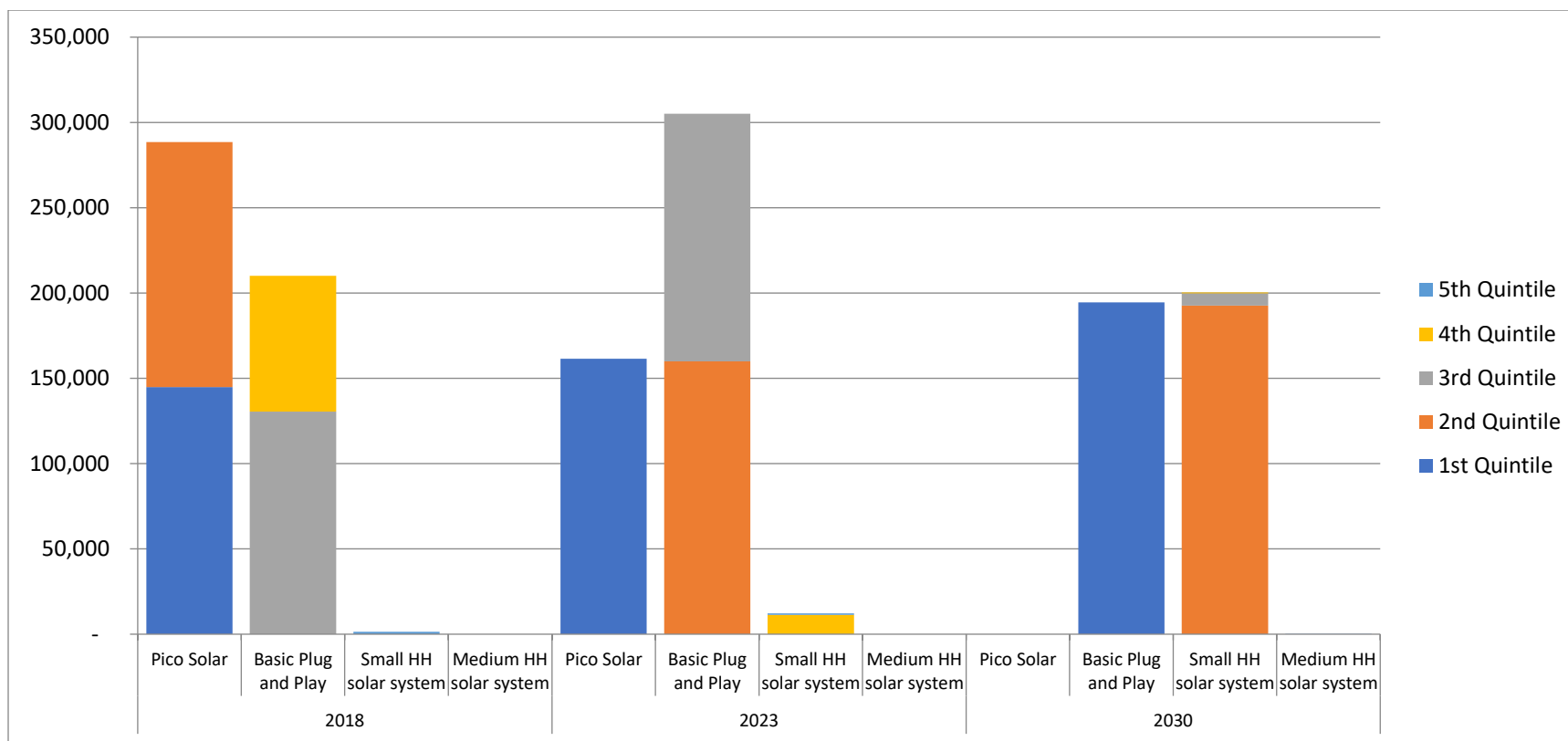
2.1.3 Le marché des appareils solaires ménages sans financement pour le consommateur

Cette section analyse le marché au comptant pour divers niveaux de revenu et les services énergétiques correspondants alimentés par les systèmes OGS qu'ils peuvent se permettre. La modélisation du marché viable a été fondée sur les quintiles de revenu associés aux données de la Banque mondiale. Les calculs et hypothèses utilisés sont présentés dans le **Tableau 14**. On a supposé que, pour un achat au comptant, un ménage est disposé à économiser trois mois de ses dépenses courantes en énergie pour acheter le système OGS.

Sur la base des quintiles de revenu et de l'estimation correspondante de la dépense énergétique courante, tous les ménages sans accès, dans tous les quintiles de revenu peuvent se permettre un système OGS non financé. Toutefois, les ménages des quatre quintiles inférieurs ne peuvent se permettre d'acheter des systèmes solaires pico et des systèmes plug and play de base que dans le scénario 2018. En supposant que 99 % des ménages du quintile supérieur vivent en milieu urbain et sont raccordés au réseau, le marché au comptant hors réseau annualisé pour les systèmes plug and play de base est limité à 70 047 unités en 2018. La taille du marché devrait diminuer au fil du temps, les efforts d'électrification du réseau dépassant la croissance démographique, comme le montre le tableau ci-dessous.

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

Figure 19: 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 15** 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 15: Estimation du potentiel du marché au comptant pour le secteur des ménages

Système solaire	Demande annualisée (Unités)	Demande annualisée (kW)	Valeur marchande annualisée (USD)
Scénario 2018			
Pico solaire	144,199	433	\$6,488,975
Plug and play	70,047	700	\$8,755,828
Petit SHS	290	14	\$72,462
SHS moyen et grand	0	0	\$0.00
Total	214,536	1,147	\$15,317,265
Scénario 2023			
Pico solaire	80,734	242	\$3,848,157
Plug and play	101,725	1,017,999	\$10,282,913
Petit SHS	2,430	122	\$491,278
SHS moyen et grand	0	0	\$0.00
Total	184,889	1,381	\$14,622,348
Scénario 2030			
Pico solaire	0	0	\$0.00
Plug and play	64,857	649	\$3,994,550
Petit SHS	40,055	2,003	\$4,933,999
SHS moyen et grand	39	10	\$11,984
Total	104,951	2,662	\$8,940,533

Source: Analyse de l'African Solar Designs

Les observations et conclusions suivantes peuvent être tirées de cette analyse :

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

2.1.4 Le marché financé pour les solutions solaires hors réseau

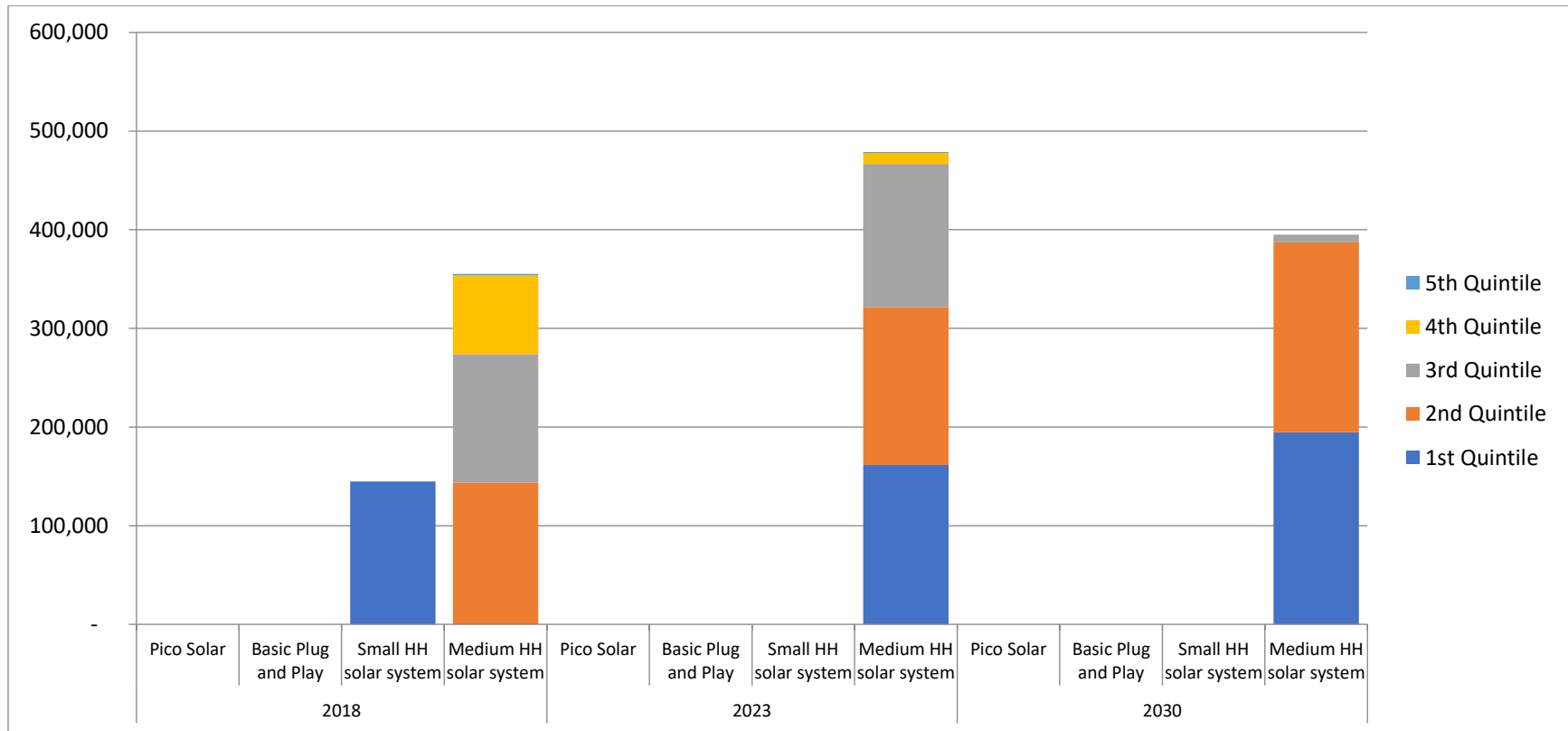
➤ **Modèle financier**

Afin d'illustrer les effets de la finance, un modèle simple a été élaboré, qui fournit au système de financement de l'OGS un taux d'intérêt¹⁰⁹ de 16 % par an et un terme de 24 mois. Le modèle financier suppose que les ménages seraient prêts à épargner pendant trois mois sur leurs dépenses énergétiques courantes pour couvrir un petit dépôt initial de 10 % du système et que leurs dépenses énergétiques courantes seraient utilisées pour payer les mensualités.

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

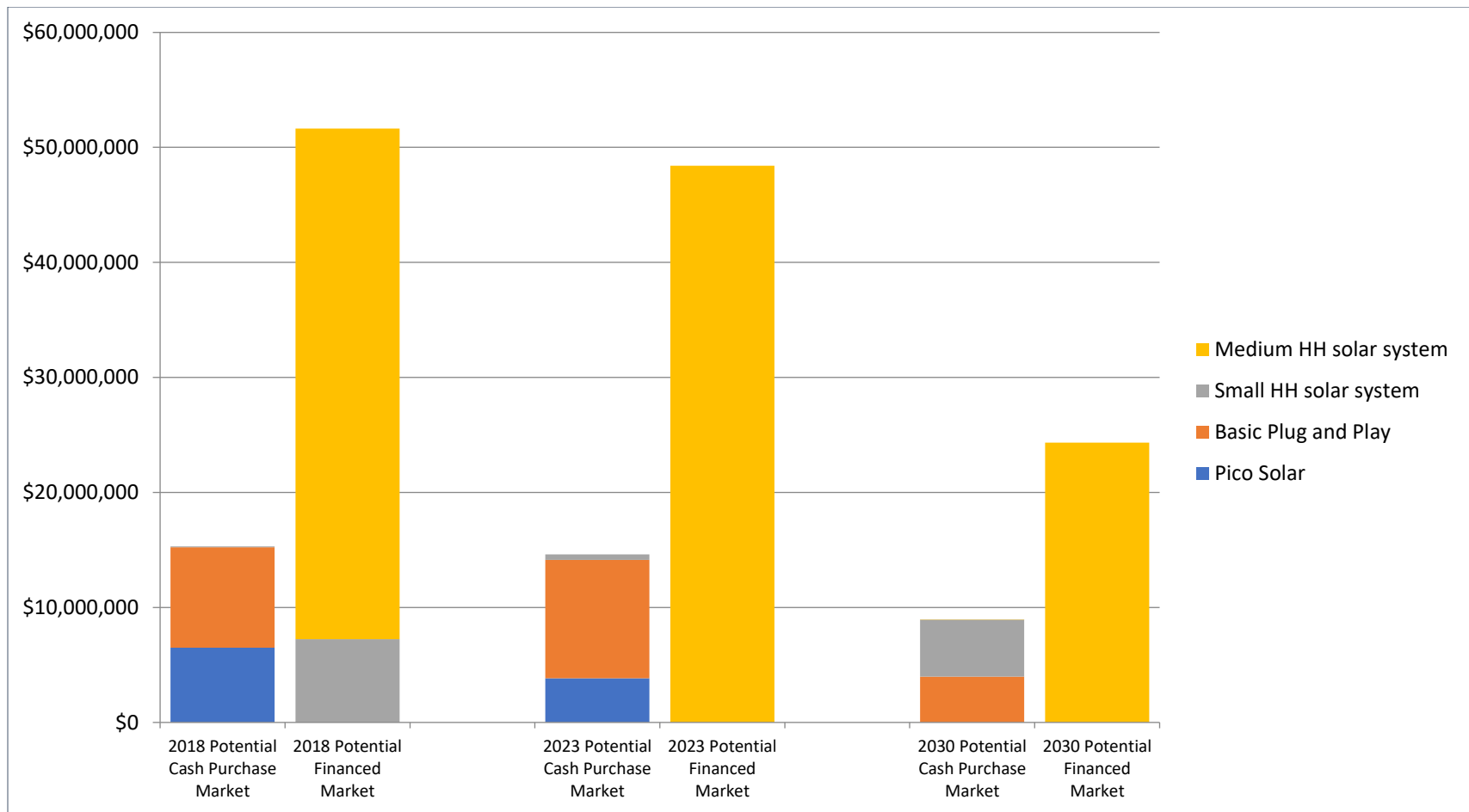
¹⁰⁹ "Financial Access and Household Welfare: evidence from Mauritania," World Bank Working Paper, (January, 2016): https://www.researchgate.net/publication/290433833_Financial_Access_and_Household_Welfare_evidence_from_Mauritania

Figure 20: 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 21: 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, les 499 988 ménages n'ayant pas accès à l'électricité dans le pays pourraient se payer un système OGS. Cependant, avec un financement, ils pourraient acquérir des systèmes plus importants. En conséquence, la taille potentielle annualisée du marché passe de 15 317 266 USD à 51 629 198 USD (**Figure 21**).

Le scénario d'électrification au moindre coût en 2023, 478 791 ménages pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes. Dans ce scénario, tous les ménages sans accès auraient la possibilité d'acquérir au moins un système OGS, mais le financement leur permettrait d'acquérir de plus grands systèmes. La taille potentielle annualisée du marché passe de 14 622 348 USD à 48 399 020 USD (**Figure 21**).

Selon le scénario de l'électrification au moindre coût en 2030, le nombre total de ménages qui pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes atteindrait 395 042. Dans ce scénario, tous les ménages qui n'ont pas accès auraient également la possibilité d'acquérir au moins un système OGS, mais le financement leur permettrait d'acquérir de plus grands systèmes. La taille potentielle annualisée du marché passe donc de 8 940 534 USD à 24 330 634 USD (**Figure 21**).

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

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

Système solaire	Demande annualisée (Unités)	Demande annualisée (kW)	Valeur marchande annualisée (USD)
Scénario 2018			
Pico solaire	0	0	\$0.00
Plug and play	0	0	\$0.00
Petit SHS	28,985	1,449	\$7,246,203
SHS moyen et grand	71,013	17,753	\$44,382,995
Total	99,998	19,202	\$51,629,198
Scénario 2023			
Pico solaire	0	0	\$0.00
Plug and play	0	0	\$0.00
Petit SHS	0	0	\$0.00
SHS moyen et grand	95,758	23,940	\$48,399,020
Total	95,758	23,940	\$48,399,020
Scénario 2030			
Pico solaire	0	0	\$0.00
Plug and play	0	0	\$0.00
Petit SHS	0	0	\$0.00
SHS moyen et grand	79,008	19,752	\$24,330,634
Total	79,008	19,752	\$24,330,634

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 commerçants 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.**
 - Bien que les connaissances s'améliorent progressivement (en particulier en ce qui concerne les petits systèmes d'éclairage solaire/pico), la plupart des consommateurs ne sont pas encore suffisamment informés pour prendre des décisions éclairées sur les systèmes solaires.
 - Il y a souvent des disparités géographiques dans les niveaux de connaissance des produits OGS, car les ménages des zones urbaines ou périurbaines ont tendance à avoir une meilleure compréhension du solaire par rapport aux villages ruraux.
 - Les consommateurs entendent des "messages généraux" (par exemple "le solaire est bon", "le solaire peut être bon marché", "le solaire peut être plus économique"). Ces messages doivent être traduits en une compréhension plus précise de la technologie (c.-à-d. quelles sont les options, quels produits sont meilleurs que les autres, où acheter de l'énergie solaire, quelle est la meilleure façon de payer pour l'énergie solaire, quels fournisseurs sont les plus fiables, comment gérer le F&E, etc.)
 - Souvent, les consommateurs n'obtiennent pas une information juste sur le produit qu'ils achètent. Les messages marketing sont assez contradictoires et les systèmes sont très "trop prometteurs". Les consommateurs ignorent en grande partie les normes et l'assurance de la qualité dans le domaine de l'énergie solaire.
- **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 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 en raison d'une surutilisation ou d'une utilisation incorrecte, avec sans garantie ou système de gestion des pannes.
 - Les ménages qui ont un groupe électrogène alimenté au carburant les considèrent comme un " coût irrécupérable " et ne considèrent l'énergie solaire que comme un ajout à ce coût.
 - Le solaire est considéré comme risqué par beaucoup. Comme il y a tellement d'options et peu d'information sur la meilleure solution, beaucoup de gens pensent qu'il est facile de faire une erreur coûteuse en choisissant ce qui est le mieux pour eux. Les générateurs sont beaucoup mieux compris.
 - Certains consommateurs en ont assez d'acheter plusieurs produits solaires de qualité faible ou inconnue et ne sont pas disposés à investir davantage.
- **La volonté de payer est fortement associée à la compréhension et à la perception qu'ont les consommateurs à l'égard des OGS**

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

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

2.2 Demande – Institutionnel

2.2.1 Aperçu du segment du marché institutionnel

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

2.2.2 Analyse de la demande du segment du marché institutionnel

Le **Tableau 17** présente le potentiel annualisé estimé du marché au comptant pour les utilisateurs institutionnels en Mauritanie. Cette estimation est calculée à l'aide des données SIG disponibles, de la recherche secondaire et des données de terrain sources primaires. L'analyse est basée sur l'information disponible de l'expansion prévue des secteurs et les modèles d'utilisation typiques et les coûts des systèmes existants dans le pays. Il n'y avait pas suffisamment de données SIG disponibles pour estimer correctement la taille du marché; par conséquent, des comparaisons par habitant ont été faites avec des pays similaires pour analyser certains secteurs tels que décrits ci-dessous.¹¹⁰

Tableau 17: Potentiel total indicatif du marché au comptant pour le secteur institutionnel¹¹¹

Secteur institutionnel		Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Approvisionnement en eau	Système de pompage à faible puissance	181	271	\$677,438
	Système de pompage à puissance moyenne	28	113	\$283,000
	Système de pompage à haute puissance	59	590	\$1,475,000
	Sous-total	268	974	\$2,435,438
Santé	Poste de santé (HC1)	42	10	\$26,000
	Établissement de soins de santé de base (HC2)	7	10	\$24,563
	Établissement de soins de santé amélioré (HC3)	4	15	\$37,275
	Sous-total	53	35	\$87,838
Éducation	Écoles primaires	165	82	\$246,975
	Écoles secondaires	4	8	\$19,440
	Sous-total	169	90	\$266,415
Éclairage public	Éclairage public	75	38	\$113,025
TOTAL		565	1,137	\$2,902,716

Source: Analyse de l'African Solar Designs

¹¹⁰ Voir Annexe 2 pour plus de détails.

¹¹¹ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

➤ **Approvisionnement en eau**

Tableau 18: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'approvisionnement en eau

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

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

Les données SIG n'étant pas disponibles pour effectuer l'analyse, une comparaison par habitant effectuée à partir des données de Côte d'Ivoire a permis d'identifier points d'eau potable hors réseau qui pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes.¹¹² 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 19**.

Tableau 19: Estimation du potentiel du marché au comptant pour l'approvisionnement en eau¹¹³

Type de pompe	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Faible puissance	181	271	\$677,438
Puissance moyenne	28	113	\$283,000
Puissance élevée	59	590	\$1,475,000
Total	268	974	\$2,435,438

Source: Analyse de l'African Solar Designs

¹¹² Voir l'annexe 2 pour plus de détails.

¹¹³ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

➤ Santé

Tableau 20: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de la santé

Secteur	Taille des Systèmes	Hypothèses Clés
Santé	<ul style="list-style-type: none"> HC1 : Poste de santé dispensaire (300 W) HC2 : Établissement de santé de base (1.500 W) HC3: Établissement de santé améliorés (4.200 W) 	410 établissements de santé hors réseau ont été identifiés et qui pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes.

L'analyse du secteur de la santé a pris en compte les besoins en électricité des établissements de santé hors réseau dans le pays. Les cliniques hors réseau ont besoin d'électricité pour l'éclairage et divers besoins en technologies de l'information et des communications (TIC), y compris la recharge de téléphone, la maternité, les examens médicaux, la réfrigération des vaccins, les laboratoires, la stérilisation et le logement du personnel. La taille d'un établissement et le nombre de patients desservis déterminent la quantité d'énergie dont il a besoin. Les données SIG n'étant pas disponibles pour effectuer l'analyse, une comparaison par habitant effectuée à partir des données de Côte d'Ivoire a permis d'identifier établissements de santé hors réseau classés en fonction de leur taille (HC1, HC2 et HC3) qui pourraient être électrifiés par des systèmes autonomes.

Pour établir la demande d'électricité, on a procédé à une évaluation de l'équipement de chaque catégorie d'établissement de santé, la demande quotidienne de chacun étant utilisée pour calculer la taille du système nécessaire pour répondre à la charge de l'établissement (**Tableau 21**). Les hypothèses relatives à la taille du système ci-dessous sont fondées sur les services offerts à chacune de ces installations.

Tableau 21: Catégorisation des établissements de santé et demande d'électricité¹¹⁴

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

Source: GIZ; Analyse de l'African Solar Designs

¹¹⁴ "Photovoltaics for Productive Use Applications: A Catalogue of DC-Appliances," GIZ, (2016): https://www.sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/GIZ__2016__Catalogue_PV_Appliances_for_Micro_Enterprises_low.pdf

Sur la base de ces hypothèses, le potentiel estimé du marché au comptant annualisé du secteur de la santé est présenté dans le **Tableau 22**. La **Figure 8** de la **Section 1.2.2.4** montre la répartition des établissements de santé hors réseau potentiels.

Tableau 22: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les établissements de santé¹¹⁵

Type d'installation	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Poste de Santé (HC1)	42	10	\$26,000
Établissement de santé de base (HC2)	7	10	\$24,563
Établissement de santé amélioré (HC3)	4	15	\$37,275
Total	53	35	\$87,838

Source: Analyse de l'African Solar Designs

➤ Éducation

Tableau 23: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'éducation¹¹⁶

Secteur	Taille du système	Hypothèses clés
Éducation	<ul style="list-style-type: none"> Écoles primaires (500 W) Écoles secondaires (1920 W) 	Une comparaison par habitant a identifié un total de 3 293 écoles primaires hors réseau et 81 écoles secondaires hors réseau qui pourraient être électrifiées par des systèmes autonomes.

L'analyse du secteur de l'éducation a pris en compte les besoins en électricité des écoles primaires et secondaires hors réseau.¹¹⁷ Il s'agit notamment de l'éclairage, des technologies de l'information (ordinateurs, tablettes, etc.), de la communication (recharge des téléphones), des laboratoires et du logement du personnel. La taille d'une école et le nombre d'élèves déterminent la quantité d'énergie dont elle a besoin.

Comme les données SIG disponibles n'étaient pas suffisantes pour effectuer l'analyse, une comparaison par habitant effectuée à partir des données de la Côte d'Ivoire¹¹⁸ a permis d'identifier les écoles primaires et secondaires hors réseau qui pourraient être électrifiées par des systèmes autonomes. Pour établir la demande d'électricité, on a procédé à une évaluation de l'équipement trouvé dans chaque type d'école, la demande quotidienne de chacun étant utilisée pour calculer la taille du système nécessaire pour répondre à la charge de l'école (**Tableau 24**).

¹¹⁵ 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.

¹¹⁶ NB: Alors que l'analyse SIG de la section 1.2.2.4 couvre tous les centres d'enseignement (y compris les maternelles, préprimaires, primaires, secondaires, technico-professionnels, universitaires, etc.), cette analyse porte uniquement sur les écoles primaires et secondaires (voir Annexe 1 et Annexe 2).

¹¹⁷ Les écoles primaires englobent à la fois les écoles primaires et les écoles maternelles. Les écoles professionnelles et les universités n'ont pas été prises en compte parce qu'elles ont tendance à se trouver dans les villes, qui sont souvent électrifiées par le réseau.

¹¹⁸ La Côte d'Ivoire a été regroupée dans la même catégorie que la Mauritanie ; voir annexe 2 pour plus de détails.

Tableau 24: Catégorisation des centres d'éducation et demande d'électricité¹¹⁹

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

Source: GIZ; Analyse de l'African Solar Designs

Sur la base de ces hypothèses, le potentiel annualisé estimé du marché au comptant pour les écoles primaires et secondaires est présenté dans le **Tableau 25**. La **Figure 8** de la **Section 1.2.2.4** montre la répartition des écoles primaires et secondaires hors réseau potentielles.

Tableau 25: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les écoles primaires et secondaires¹²⁰

Type d'installation	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
École Primaire	165	82	\$246,975
École Secondaire	4	8	\$19,440
Total	169	90	\$266,415

Source: Analyse de l'African Solar Designs

➤ Éclairage public

Tableau 26: Principales hypothèses pour l'analyse du secteur de l'éclairage public

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

L'analyse du secteur de l'éclairage public a pris en compte les besoins en éclairage public des villages hors réseau et des centres commerciaux. Elle n'a pas évalué l'éclairage public des rues, qui serait généralement inclus dans les projets d'infrastructure routière. Sur la base de ces hypothèses, le potentiel de marché au comptant annualisé estimé pour le secteur de l'éclairage public est présenté dans le **Tableau 27**.

¹¹⁹ "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

¹²⁰ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

Tableau 27: Estimation du potentiel du marché au comptant pour l'éclairage public¹²¹

Réseau d'Éclairage Public	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Éclairage de village (hors éclairage de rue)	75	38	\$113,025

Source: Analyse de l'African Solar Designs

2.2.3 Capacité de payer et accès au financement

Le financement des systèmes institutionnels hors réseau en Mauritanie 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 et l'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 l' 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.¹²²

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.

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

¹²² 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 en Mauritanie. 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. Les participants aux groupes de discussion ont également indiqué que le soutien au secteur privé peut jouer un rôle clé dans l'augmentation de l'utilisation des appareils solaires pour les PUE, en particulier dans les activités agro-pastorales. Parmi les autres observations, on peut citer la nécessité de soutenir des produits solaires de bonne qualité, des services d'entretien du matériel, une formation ciblée pour les jeunes et les femmes et l'octroi de crédits aux entreprises.

La taille du marché du PUE a analysé la demande pour les applications des PME pour les microentreprises des villages, les applications à valeur ajoutée pour l'irrigation, la mouture et la réfrigération solaire, et les applications de connectivité pour les entreprises de recharge de téléphones mobiles.

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

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

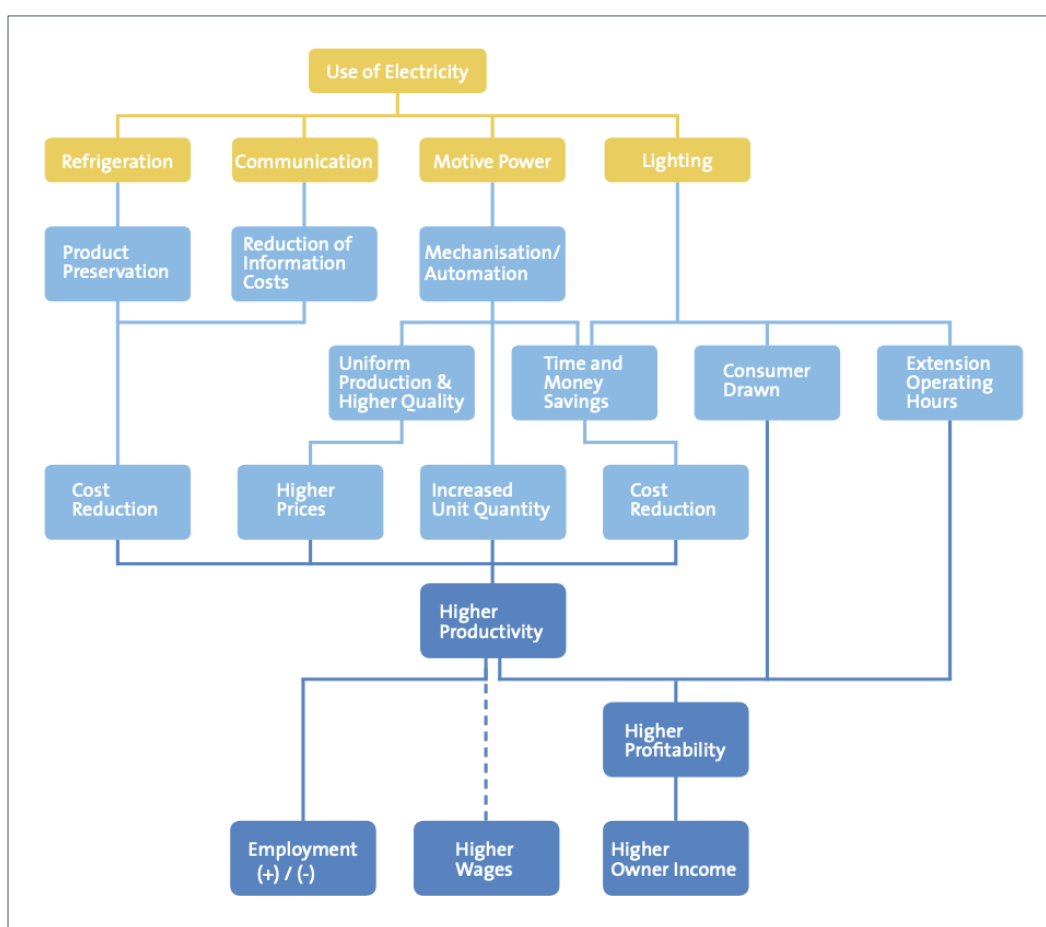
L'énergie solaire hors réseau prend en charge un large éventail des applications de connectivité, y compris la recharge des téléphones mobiles, les serveurs Wi-Fi, les banques, les kiosques monétaires mobiles et les tours de télécommunications. La téléphonie mobile et la connectivité Internet sont également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

L'économie mauritanienne se remet progressivement de la faiblesse des prix des produits de base qui a menacé les progrès récents dans la réduction de la pauvreté. La diversification de l'économie est devenue l'une des grandes priorités du Gouvernement, qui, par le passé, s'est beaucoup appuyé sur les secteurs minier et public. Pour réduire les risques futurs, le GoM prévoit de combler les lacunes en matière d'infrastructures et de soutenir le développement des secteurs à forte intensité de main-d'œuvre (pêche, agriculture et élevage) où des avantages comparatifs ont été identifiés et de faire évoluer le pays vers des sources d'énergie

renouvelables telles que le solaire et le vent.¹²³ Les applications solaires du PUE pourraient bénéficier aux Mauritaniens dans les régions du sud où la majorité de la population est constituée d'éleveurs ruraux et de producteurs agricoles.¹²⁴

Les appareils solaires pourraient également contribuer à stimuler les services, un autre secteur clé pour la croissance économique. Cela serait particulièrement utile pour les PME mauritaniennes qui sont limitées par un approvisionnement en électricité médiocre et peu fiable. Il est important de noter que l'impact de la consommation d'électricité sur les PME dépend de divers facteurs externes et internes, notamment l'accès aux marchés, la localisation de l'entreprise, l'approvisionnement en ressources et la capacité financière. Par conséquent, la mesure dans laquelle les entreprises peuvent se permettre d'investir dans des solutions solaires hors réseau est déterminée en grande partie par l'augmentation de la productivité, de la rentabilité et de l'emploi et des salaires découlant de l'investissement dans les appareils hors réseau (**Figure 22**).

Figure 22: Voies menant de l'électricité à la génération de revenus¹²⁵



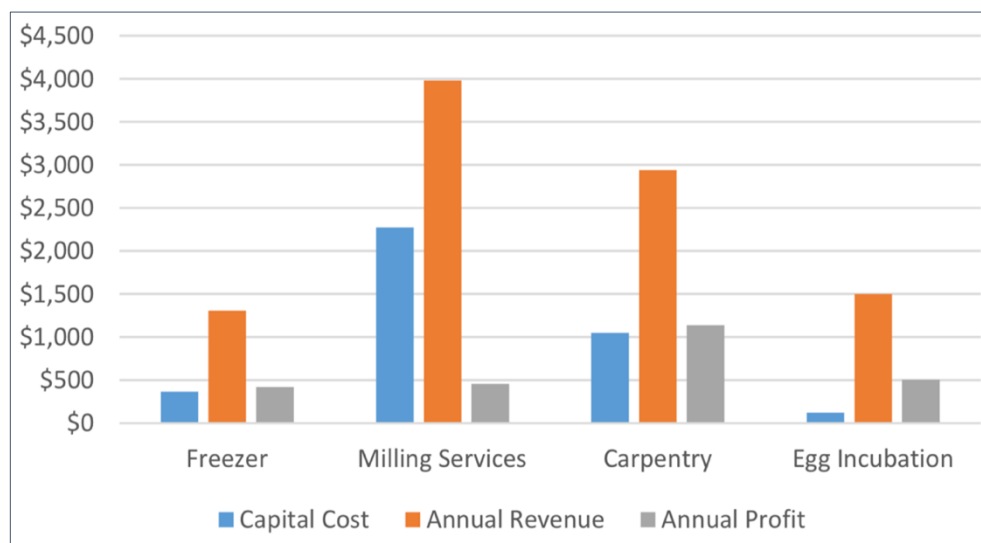
Source: EUEI PDF et GIZ

¹²³ "Islamic Republic of Mauritania: Staff Report for the 2016 Article IV Consultation," International Monetary Fund (May 2016): <https://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2016/cr16115.pdf>

¹²⁴ Plus de 60% des ménages ruraux mauritaniens tirent leur subsistance de l'agropastoralisme, en particulier de l'élevage, qui représente 75% du PIB agricole et joue un rôle essentiel dans la sécurité alimentaire et la résilience.

¹²⁵ "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 23: Analyse des coûts, des revenus et des bénéfices pour diverses applications d'utilisation productive hors réseau¹²⁶



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 28).

Tableau 28: 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 / le refroidissement et la mouture à l'énergie solaire sont les trois applications à valeur ajoutée analysées. Les applications à usage productif à valeur ajoutée permettent aux entreprises d'ajouter de la valeur à leurs produits ou services et de créer de nouvelles sources de revenus. Cela peut être fait en créant un nouveau produit ou service ou en valorisant un produit existant (par exemple, le maïs en mouture). Les outils de pompage d'eau qui soutiennent les chaînes de valeur de l'agriculture, des produits laitiers ou de la pêche sont inclus ici (pompes à eau, réfrigérateurs / refroidisseurs et moulins à grains).
3) Applications de connectivité	Le chargement de la téléphonie mobile est l'application de connectivité analysée. Les applications de connectivité permettent aux consommateurs de communiquer et d'accéder à des données à partir d'Internet. Après l'avènement des téléphones mobiles et de l'argent mobile en Afrique de l'Est, les dispositifs solaires prenant en charge les applications de connectivité sont devenus les applications les plus importantes générant des revenus en Afrique de l'Est. Le chargement de la téléphonie mobile est extrêmement important pour le secteur des télécommunications. Les autres applications de connectivité incluent les serveurs wi-fi, les kiosques d'argent mobile, les banques et les tours de télécommunication.

Source: African Solar Designs

¹²⁶ "Productive Use of Energy in African Micro-Grids: Technical and Business Considerations," USAID-NREL and Energy 4 Impact, (August 2018): https://sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/productive_use_of_energy_in_african_micro-grids.pdf

➤ Emplacements géographiques

La plupart des activités du secteur PUE se déroulent dans des zones rurales hors réseau en Mauritanie, en particulier dans les régions du sud où l'accès à l'électricité est limité et coûteux. Il s'agit notamment des régions de Trarza, Brakna, Adrar et Assaba, où l'énergie solaire est déjà largement utilisée grâce à divers projets hors réseau soutenus par le Gouvernement de la Mauritanie et de donateurs. Parmi les autres zones identifiées figurent Tagant, Gorgol et Hodh el Charghi.

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

Les données de la Banque Mondiale, de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (Food and Agriculture Organization, FAO) et de la GSMA ont été utilisées pour mener l'étude de marché du PUE. Afin de mener l'analyse, plusieurs hypothèses clés ont été formulées au sujet des demandes de PUE, qui sont présentées plus en détail dans les sections ci-dessous et à l'**annexe 2**. Le **Tableau 29** présente le potentiel annualisé estimé du marché au comptant pour les applications d'utilisation productive de l'énergie solaire hors réseau.

Tableau 29: Potentiel total indicatif du marché au comptant pour le secteur de l'utilisation productive¹²⁷

Secteur de l'Utilisation Productive		Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
Applications des PME pour les entreprises villageoises	Microentreprises	117	29	\$73,125
Applications à valeur ajoutée	Irrigation	34,722	4,167	\$22,569,444
	Mouture	13	82	\$204,411
	Réfrigération	75	414	\$1,036,063
	Sous-total	34,810	4,663	\$23,809,918
Applications de connectivité	Chargement du téléphone	3,225	1,290	\$2,780,249
TOTAL		38,152	5,982	\$26,663,292

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

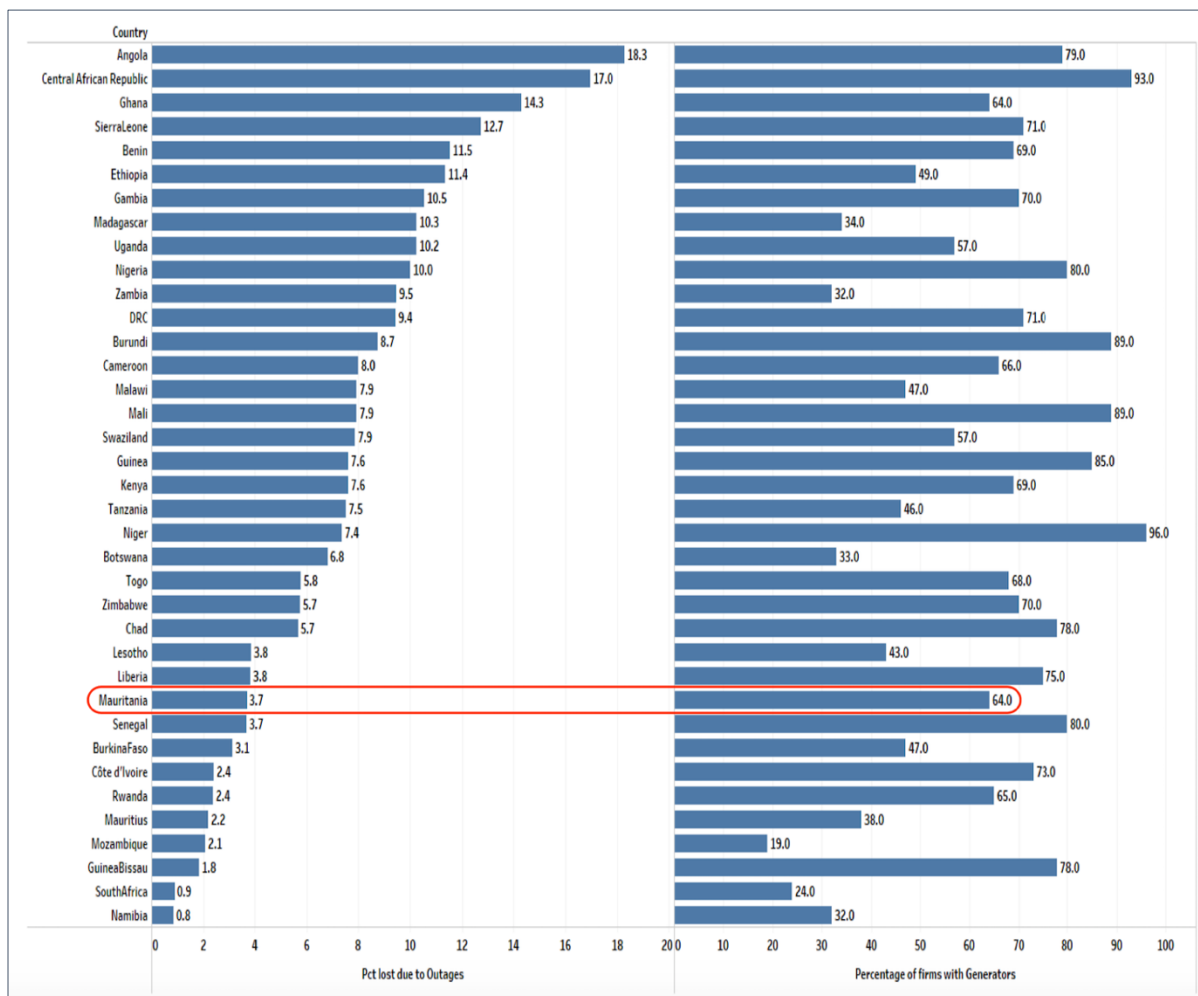
➤ Applications aux PME pour les entreprises villageoises

L'accès aux appareils alimentés à l'énergie solaire peut avoir un impact considérable sur les PME, dont beaucoup compteraient autrement sur des générateurs diesel pour alimenter leur entreprise. On estime que 33 % des PME des pays en développement utilisent des générateurs à combustibles fossiles pour faire face à l'insécurité énergétique.¹²⁸ Cette pratique est extrêmement courante en Mauritanie, où les coupures de courant ont représenté 3,7 % des pertes annuelles de chiffre d'affaires et où 64 % des entreprises possèdent des groupes électrogènes pour compenser l'incohérence de l'approvisionnement électrique (**Figure 24**).

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

¹²⁸ 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>

Figure 24: Pourcentage des ventes perdues en raison de pannes d'électricité et pourcentage d'entreprises ayant un groupe électrogène¹²⁹



Source: Centre pour le développement mondial

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

¹²⁹ Ramachandran, V., Shah, M. K., Moss, T., "How Do African Firms Respond to Unreliable Power? Exploring Firm Heterogeneity Using K-Means Clustering," Center for Global Development, Working Paper 493, (August 2018): <https://www.cgdev.org/sites/default/files/how-do-african-firms-respond-unreliable-power-exploring-firm-heterogeneity-using-k-means.pdf>

économiques. Néanmoins, certains appareils solaires 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 probables 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 solaires 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 probables, 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.¹³⁰

Les participants aux groupes de discussion ont également souligné le potentiel de l'énergie solaire pour soutenir les industries de services, en particulier celles qui participent à la vente au détail de poisson, de viande, de boissons, de divertissement et de recharge téléphonique. Le calcul du marché 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 73 125 USD (**Tableau 30**).

Tableau 30: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les PME - Barbiers et tailleurs¹³¹

Nombre de PME ayant un accès limité au financement ¹³²	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
585	117	29	\$73,125

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.

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.

¹³⁰ 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

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

¹³² "MSME Finance Gap," SME Finance Forum: <https://www.smefinanceforum.org/data-sites/msme-finance-gap>

Irrigation à l'énergie solaire :

Dans la plupart des pays d'Afrique de l'Ouest, le gouvernement national est typiquement responsable de la mise en œuvre des initiatives d'irrigation, qui varient selon l'ampleur du projet et nécessitent souvent la construction des travaux de génie civil tels que barrages, canaux, digues et canalisations. Les organismes donateurs et les partenaires de développement financent ces projets. Cette analyse se concentre plutôt sur une approche axée sur le secteur privé à petite échelle et estime le potentiel commercial des systèmes de pompage solaire hors réseau pour soutenir les petits exploitants agricoles dans toute la région.

Les systèmes de pompage solaire varient en puissance en fonction de la superficie des terres irriguées, de la profondeur de l'eau prélevée et de la qualité du sol et des récoltes, entre autres facteurs.¹³³ L'analyse SIG a montré que l'accès à la nappe phréatique et à l'eau de surface n'est pas un déterminant majeur du coût des systèmes d'irrigation solaire applicables, car la plupart des établissements agricoles en Mauritanie sont situés à proximité immédiate des eaux de surface ou des sources d'eau relativement faciles à extraire (**Figure 25**).

Il est important de noter que les agriculteurs mauritaniens peuvent être découragés de faire des investissements à long terme dans l'irrigation de leurs terres en raison de droits fonciers peu clairs résultant de revendications concurrentes dans le double système de droit foncier formel et coutumier.¹³⁴ L'absence de registres fiables, de registres fonciers datés et de bases de données sur les terres rurales a entraîné des possibilités de vol de terres et d'insécurité foncière. En tant que tel, il existe des tensions sociales et une méfiance à l'égard de l'enregistrement officiel des biens fonciers. Néanmoins, le gouvernement mauritanien s'est engagé à entreprendre un processus ambitieux de réforme du cadre de la politique foncière.¹³⁵

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 31** 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 en Mauritanie, qui a une valeur estimée à 22,5 millions USD (voir l'**Annexe 2** pour plus de détails).

Tableau 31: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Irrigation¹³⁶

Nombre estimé de petites exploitations agricoles adaptées au pompage à l'OGS pour l'irrigation	Unités	Équivalent kW	Valeur marchande (USD)
208,333	34,722	4,167	\$22,569,444

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

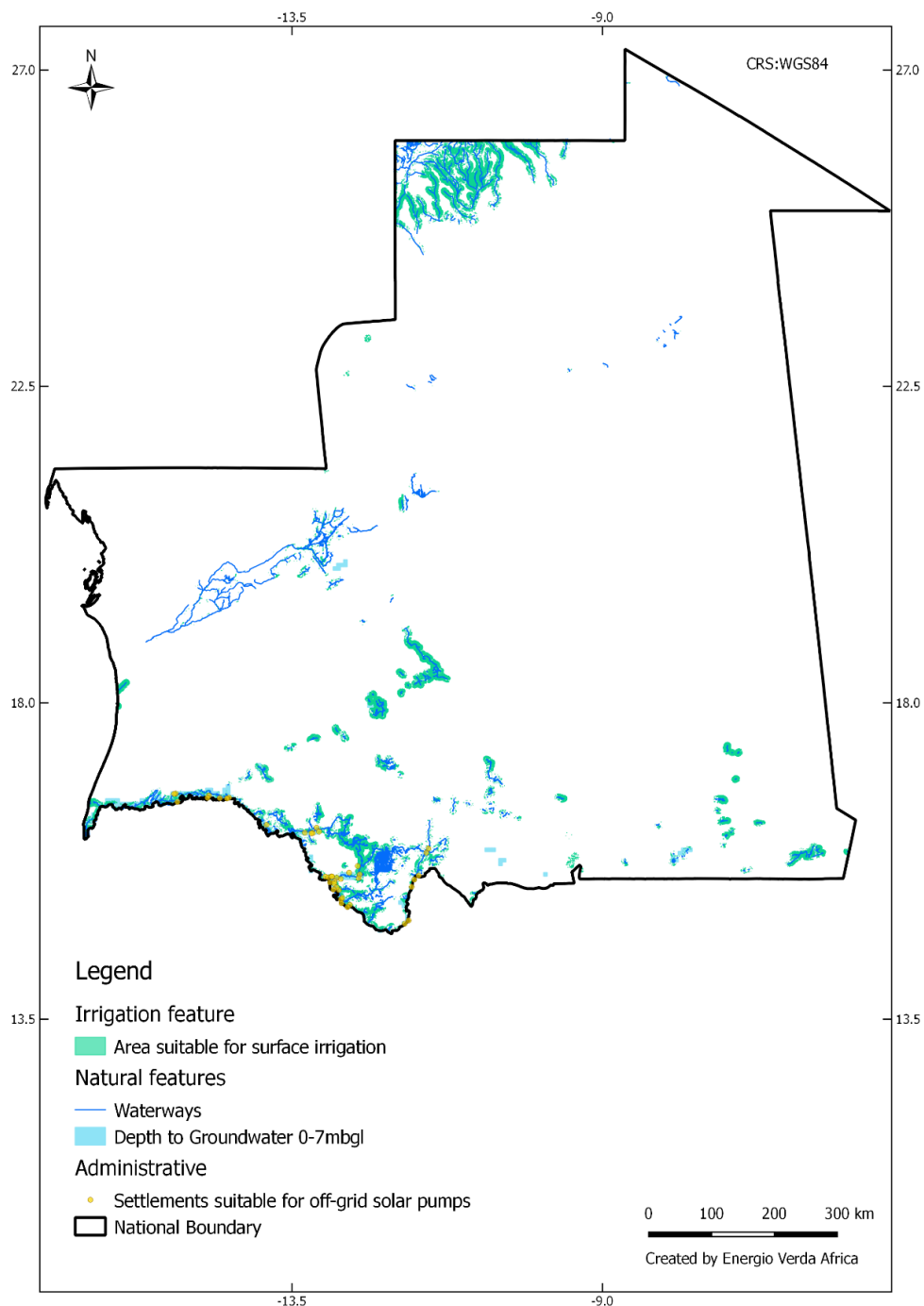
¹³³ See GIZ Powering Agriculture Toolbox on Solar Powered Irrigation Systems: https://energypedia.info/wiki/Toolbox_on_SPIS

¹³⁴ La majorité des petits exploitants sont tributaires des systèmes de gestion coutumière des terres qui marginalisent les pauvres et les femmes, bien qu'ils soient abolish; See: <http://documents.worldbank.org/curated/en/311841500256927016/pdf/MAU-SCD-06292017.pdf>

¹³⁵ Ibid.

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

Figure 25: Zones adaptées à l'irrigation de surface et aux localités identifiées adaptées aux pompes solaires hors réseau¹³⁷



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

¹³⁷ NB : mbgl = meters below ground level (mètres sous le niveau du sol)

Sources : Mapping provided by British Geological Survey © NER 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 OpenStreet Map (2018) and the Bureau of Statistics (2013).

Mouture à l'énergie solaire

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

Le **Tableau 32** présente le potentiel annualisé estimé du marché de l'énergie solaire hors réseau pour les applications de mouture à l'énergie solaire à valeur ajoutée pour les petits exploitants en Mauritanie, dont la valeur est estimée à 204 411 USD (voir **Annexe 2** pour plus de détails).

Tableau 32: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Mouture¹³⁸

Nombre estimé de moulins alimentés à l'énergie solaire	Unités	Équivalent kW	Valeur au comptant (USD)
252	13	82	\$204,411

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 33** présente le potentiel annualisé estimé du marché solaire hors réseau pour les applications de réfrigération solaire à valeur ajoutée pour les petits exploitants en Mauritanie, dont la valeur est estimée à 1 million de dollars (voir **Annexe 2** pour plus de détails).

Tableau 33: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les applications à valeur ajoutée - Réfrigération¹³⁹

Centres commerciaux hors réseau	Unités	kW Équivalent	Valeur au comptant (USD)
1,507	75	414	\$1,036,063

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.

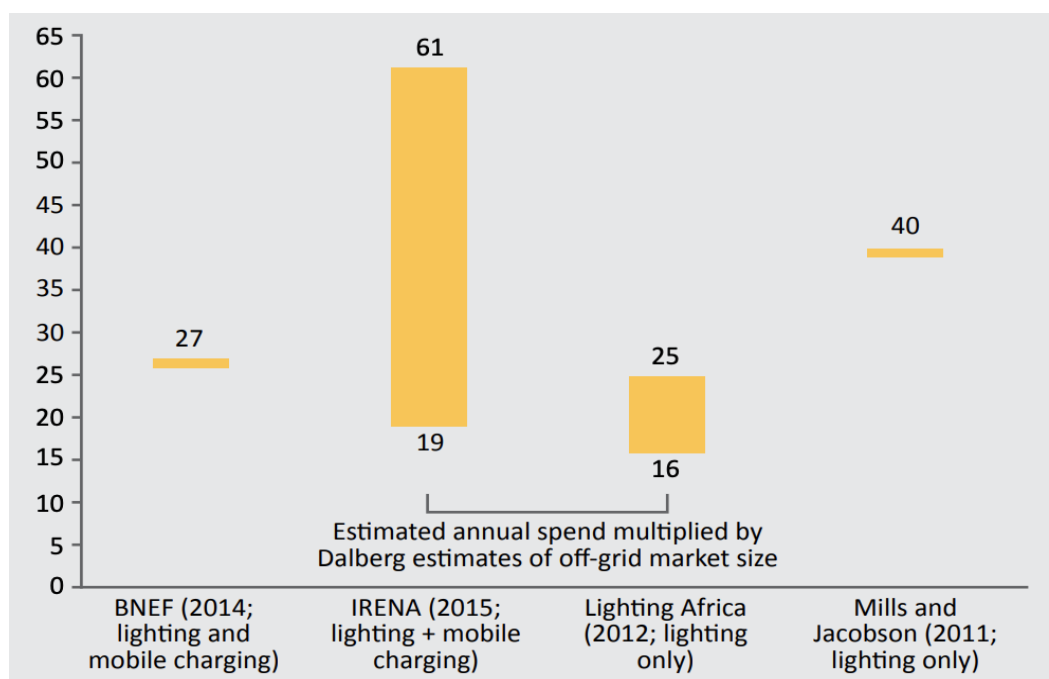
¹³⁸ Les unités estimatives, l'équivalent en kW et la valeur de rachat sont annualisés pour refléter la durée de vie typique des systèmes OGS ; voir l'annexe 2 pour plus de détails.

¹³⁹ 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 stations/kiosques de recharge pour les téléphones portables constituent un segment essentiel de la demande de PUE solaire hors réseau, car le marché de la recharge de téléphones à l'énergie solaire 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 du téléphone (**Figure 26**). De plus en plus, les dispositifs solaires hors réseau, tels que les dispositifs d'éclairage, incluent également des capacités de recharge de téléphone qui permettent aux propriétaires de se lancer dans des activités de recharge de téléphones mobiles.

Figure 26: Estimation des dépenses annuelles hors réseau des ménages pour l'éclairage et la recharge des téléphones portables¹⁴⁰

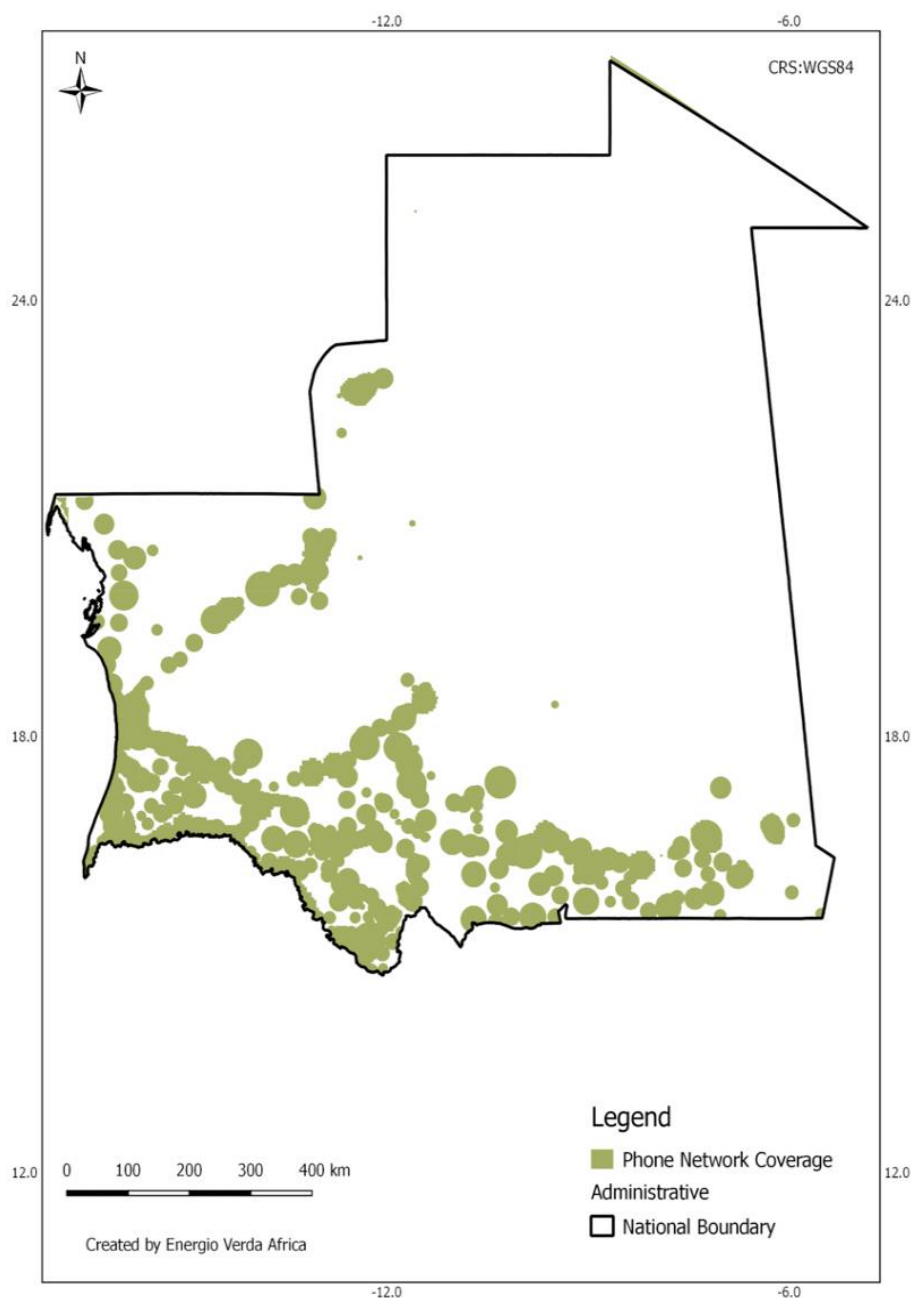


Chiffres en milliards d'USD

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

La **Figure 27** montre la couverture géographique relativement large des signaux cellulaires en Mauritanie. La connectivité cellulaire est essentielle pour les marchés solaires photovoltaïques. Dans de nombreux pays africains, la recharge des téléphones mobiles constitue une application primaire d'utilisation productive de l'énergie solaire hors réseau. L'accès à la téléphonie mobile - et plus important encore la connectivité - contribue à stimuler le commerce et l'emploi dans les zones rurales. La pénétration des services monétaires mobiles est également cruciale, car elle favorise une plus grande inclusion financière, élargit les options de financement à la consommation et accroît encore la demande d'entreprises de facturation téléphonique. Par-dessus tout, les téléphones mobiles et la connectivité sont un précurseur nécessaire pour les solutions PAYG dans le secteur OGS. Les pays dont la couverture de téléphonie mobile est en expansion et en particulier les utilisateurs d'Internet à large bande sont plus attrayants pour les entreprises solaires PAYG.

¹⁴⁰ "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

Figure 27: Couverture géographique du réseau de téléphonie mobile¹⁴¹

Source: GSMA

L'analyse du marché potentiel de la recharge des téléphones à l'énergie solaire a été basée sur le taux de pénétration de la téléphonie mobile dans le pays, le taux de population rurale et les coûts moyens des appareils de recharge des téléphones en OGS. Le **Tableau 34** présente le potentiel du marché au comptant annualisé estimé pour les entreprises de recharge de téléphones mobiles à l'énergie solaire hors réseau en Mauritanie, dont la valeur est estimée à 2,7 millions USD (voir l'**Annexe 2** pour plus de détails).

¹⁴¹ Voir l'annexe 2 pour plus de détails.

Tableau 34: Estimation du potentiel du marché au comptant pour les entreprises de recharge de téléphone mobile¹⁴²

Abonnés mobiles ¹⁴³	Population rurale (%) ¹⁴⁴	Unités	kW Équivalent	Valeur au comptant (USD)
4,074,157	39.6%	3,225	1,290	\$2,780,249

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 en Mauritanie 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 développer les capacités du secteur privé pour aider à l'extension des applications PUE.
- Il y a également un besoin de formation pour que les collectivités et les entreprises puissent résoudre les problèmes de panne et d'entretien de l'équipement solaire.
- La plupart des entreprises n'ont pas les moyens de payer le coût initial des solutions solaires. Une solution potentielle à ce problème pourrait être de mettre en place des systèmes de consignation pour permettre aux distributeurs de mieux impliquer les détaillants dans l'achat d'appareils solaires.
- En dépit des interventions publiques et des interventions des bailleurs de fonds pour réduire les contraintes financières, les entreprises des zones rurales ont encore du mal à accéder au crédit et à d'autres solutions de financement. C'est particulièrement le cas pour les petits exploitants et les éleveurs de bétail. Le Syndicat national des associés d'épargne et de prêt pour le bétail créé en 2008 pour faire face aux contraintes de financement du secteur privé, n'est jamais entrée en activité. Néanmoins, le gouvernement est en train de revoir les mécanismes de crédit dans le secteur.¹⁴⁵

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

¹⁴³ "The Mobile Economy: Sub-Saharan Africa," GSMA, (2017):

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

¹⁴⁴ World Bank: Rural Population (% of total population) <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>

¹⁴⁵ "Islamic Republic of Mauritania: Turning Challenges into Opportunities for Ending Poverty and Promoting Shared Prosperity", Systematic Country Diagnostic, World Bank, May 2017: <http://documents.worldbank.org/curated/en/311841500256927016/pdf/MAU-SCD-06292017.pdf>

2.4 Chaîne d'approvisionnement

Cette section passe en revue la chaîne d'approvisionnement solaire hors réseau en Mauritanie, y compris une vue d'ensemble des acteurs clés, des produits et services solaires, des modèles économiques et des volumes de ventes. La section analyse également le rôle des acteurs du marché informel et l'impact des produits non certifiés. La section se termine par une évaluation de la capacité locale et des besoins du segment du marché des fournisseurs. Les données présentées dans cette section ont été obtenues par le biais de recherches documentaires, d'entrevues avec des représentants locaux et des intervenants de l'industrie, de discussions de groupe et d'enquêtes auprès d'entreprises locales et internationales du secteur solaire (voir l'**annexe 2** pour plus de détails). Le système de niveaux utilisé pour classer les entreprises du secteur solaire dans cette section est décrit dans le **Tableau 35**.

Tableau 35: Classification par niveau des entreprises du secteur solaire

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

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

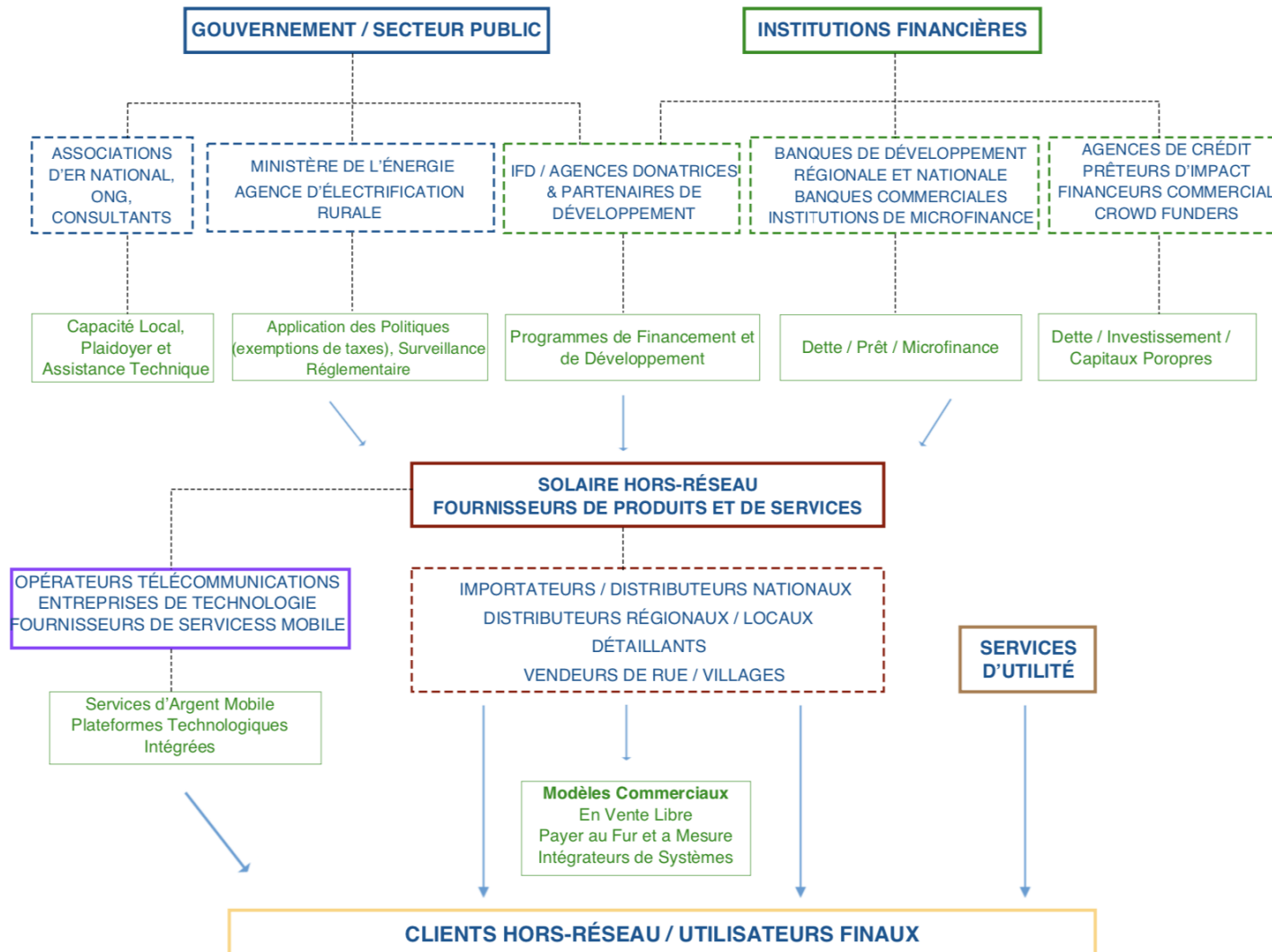
2.4.1 Aperçu du marché commercial des équipements solaires PV

La chaîne d'approvisionnement solaire hors réseau en Mauritanie est composée d'un large éventail de parties prenantes - importateurs, distributeurs, grossistes, détaillants, ONG et utilisateurs finaux (**Figure 28**). Le marché de l'énergie solaire en Mauritanie est relativement restreint, car l'environnement général du pays et les opportunités pour les entreprises du secteur solaire restent limités, malgré une légère amélioration ces dernières années (**Figure 11**).

Divers produits et systèmes solaires sont proposés par les entreprises du marché (tant dans le secteur formel que dans le secteur informel) et, comme nous le verrons plus en détail ci-dessous, il existe actuellement un certain nombre de modèles commerciaux utilisés. Les ménages ruraux constituent le principal marché des produits d'éclairage hors réseau dans le pays, la demande de produits d'éclairage et d'appareils électroménagers étant en croissance. Néanmoins, les ménages urbains, qu'ils soient électrifiés ou non, constituent également un marché de consommation clé, car ils peuvent avoir une plus grande capacité d'acheter des produits et des systèmes OGS. De plus, l'approvisionnement en électricité est souvent insuffisant, continu ou fiable (**Figure 3**), ce qui favorise l'utilisation accrue d'équipements PV solaires par ce segment de consommateurs.

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

Figure 28: 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.

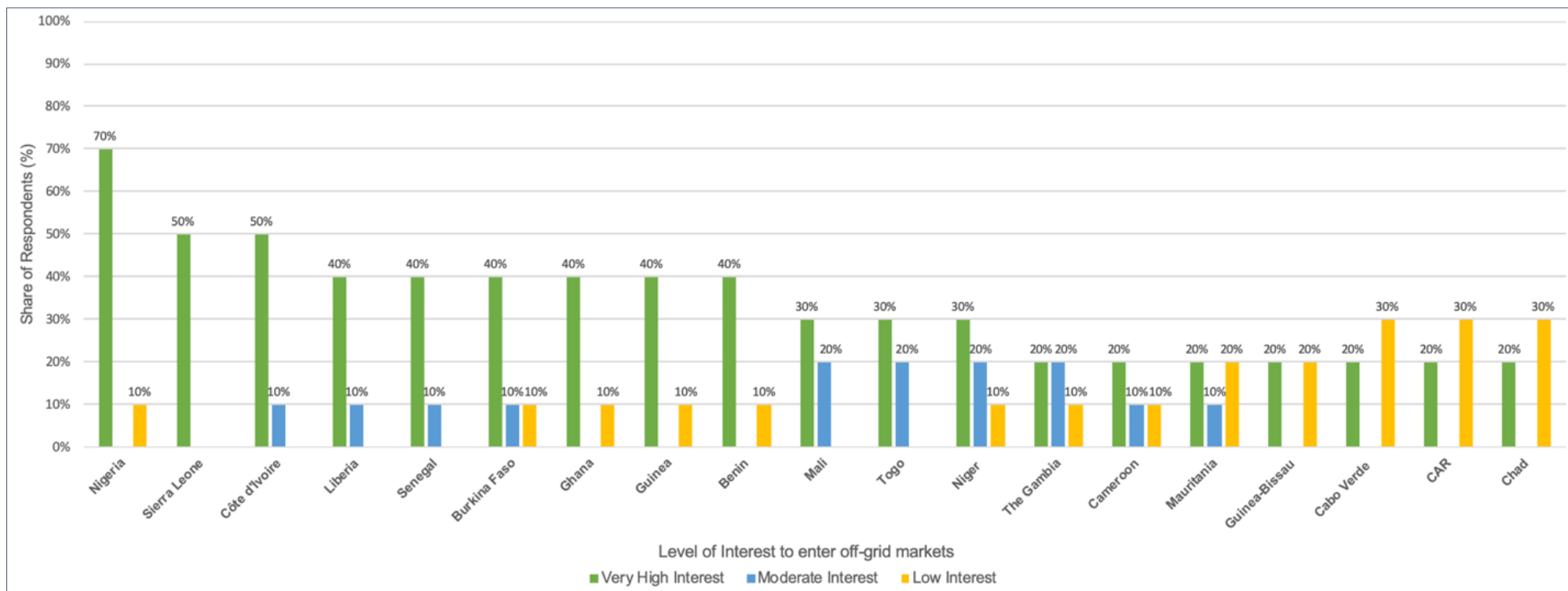
L'entrée sur le marché africain a commencé en Afrique de l'Est pour la majorité des entreprises leaders, une tendance qui peut être attribuée aux progrès des systèmes mobiles de transfert d'argent tels que M-Pesa qui ont facilité le modèle commercial hors réseau de PAYG. Alors que le marché de l'Afrique 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.¹⁴⁶

La **Figure 29** 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.

¹⁴⁶ "Insights from Interviews with Off-Grid Energy Companies," ECREEE, (June 2018).

Figure 29: Niveau d'intérêt des principaux fournisseurs pour les marchés hors réseau d'Afrique de l'Ouest et du Sahel¹⁴⁷



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

¹⁴⁷ 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 en Mauritanie

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

➤ **Le marché formel - Entreprises locales et internationales**

Les groupes de discussion et les entretiens avec les parties prenantes ont permis d'identifier plus de 30 entreprises opérant dans le secteur solaire mauritanien, offrant une large gamme de produits et services aux consommateurs dans tout le pays (voir l'annexe 2 pour une liste complète des entreprises identifiées). Outre les entreprises locales, le marché formel comprend des acteurs internationaux qui entrent sur le marché pour installer des systèmes pour des projets financés par des donateurs. En 2018, la plupart des entreprises du secteur solaire opérant en Mauritanie étaient des entreprises de niveau 1, avec une seule entreprise de niveau 3 - CDS Eau & Énergie. Le solaire est largement utilisé pour le pompage de l'eau dans les régions de Trarza, Brakna, Adrar, Assaba.

Le secteur solaire mauritanien est concentré autour de cinq acteurs principaux, CDS Eau & Énergie, COGER, Techno Systèmes, SOMER et TD, qui proposent une large gamme de produits à tous types de clients (ménages et entreprises notamment). Cependant, la majorité des acteurs sont des magasins d'électronique et des quincailleries non spécialisés, dont certains sont des acteurs non formels. Le marché formel comprend également des acteurs internationaux - principalement pour des projets financés par des bailleurs de fonds - et tous les acteurs de l'industrie opérant dans les zones rurales ont une couverture géographique limitée, opérant principalement dans les régions de Nouakchott et Kaédi. Parmi les cinq principales sociétés, niveau 3 CDS Eau & Énergie est un distributeur d'une vaste gamme de marques Lighting Global et de marques affiliées à GOGLA, dont Greenlight Power/Sun King Pro, Barefoot et BBOXX.

Les entreprises du secteur solaire se concentrent sur les ménages, les entreprises et les applications à usage productif (pompage et réfrigération), en fournissant aux clients des services de conception, d'installation, de maintenance et d'après-vente. La plupart des acteurs interviennent tout au long de la chaîne d'approvisionnement et ne sont pas spécialisés. Parmi les autres acteurs de la chaîne d'approvisionnement, on retrouve quelques représentants de fabricants (p. ex. MKM-Électrique de niveau 1, Boutique El-Emane et Ets El Aqsa) qui sont des grossistes et détaillants.

➤ **Volumes de ventes et revenus**

Les participants aux groupes de discussion ont indiqué qu'il est difficile d'évaluer la taille du marché actuel en raison du manque de normalisation des prix d'une entreprise à l'autre et d'un manque de données statistiques fiables. En outre, au cours des enquêtes et des FGD, les entreprises étaient réticentes à partager des données confidentielles sur les volumes de ventes et les parts de marché. La plupart des acteurs locaux du marché de l'énergie solaire dans le pays ne sont pas non plus membres de Lighting Global et de GOGLA ; par conséquent, les volumes de ventes et les revenus pertinents de GOGLA ne sont pas disponibles pour la Mauritanie.

➤ **Principaux produits et composants solaires**

Le **Tableau 36** énumère les marques de produits et composants solaires courants en Mauritanie. La liste ne comprend pas les marques non certifiées qui sont également courantes sur le marché gris du pays.¹⁴⁸

Tableau 36: Produits et composants solaires hors réseau en Mauritanie

Systèmes	Sociétés
Distributeurs de Pico solar et système plug and play	CDS, COGER, Techno Systems, SOMER, TD
Distributeurs à module unique	
Distributeurs à module multiple	
Très grand fournisseur de systèmes	
Produits/composants	Marque
Produits d'éclairage (pico solaire, plug and play et systèmes à module unique)	Iso Photon, World Power, PB Solar, BLVD, Sun King Pro, D Light
Réfrigération/refroidisseurs	Sundanzer
Modules solaires	-
Onduleurs	Steca, Yackson (UEA), New Star (China)
Régulateurs	Phocos
Batterie au plomb-acide	Forté (Japan), Fulmen (Turkey), Rolls, Fulmen, Imo, Expa

Source: Entrevues avec les intervenants

➤ **Prix du marché**

Le **Tableau 37** présente les prix moyens des systèmes et composants hors réseau sur le marché mauritanien de l'énergie solaire.

Tableau 37: Estimation des prix des systèmes et composants solaires en Mauritanie

Système / Composant hors réseau	Prix standard en Mauritanie (USD/unité)	Système / Composant hors réseau	Prix non standard en Mauritanie (USD/unité)	Système / Composant hors réseau	Prix standard au Ghana (USD/unité)
Pico solaire et Plug and Play	\$9-\$95	Pico solaire et Plug and Play	-	Pico solaire et Plug and Play	\$25-\$40
SHS (moyen)	-	SHS (moyen)	-	SHS (PV de toit moyen pour les ménages ruraux)	\$1,500
Module solaire (200W-2000W)	\$79-\$187	Module solaire (150W- 200W)	\$65-\$84	Module solaire (0,265 kW- 0,26 kW)	-
Onduleur (1500W-1700W)	\$28-\$395	Onduleur (150W-1,000W)	\$10-\$98	Onduleur (0,6 kW-50 kW)	\$154-\$6,000
Batterie plomb-acide (100Ah-250Ah)	\$42-\$268	Batterie plomb-acide (100Ah-150Ah)	\$56-\$98	Batterie plomb-acide (100 Ah-220Ah)	\$144-\$500

Source: Entrevues avec les intervenants

¹⁴⁸ Dans ce contexte, le "marché gris" désigne les produits qui ne sont pas certifiés Lighting Global ou IEC et qui sont généralement vendus en vente libre à de bas prix. Certains produits du marché gris sont des contrefaçons ou des répliques de produits certifiés qui sous-cotent les marchés des produits certifiés.

➤ **Processus de dédouanement à l'importation**

Pour l'importation de produits solaires (et tous types d'importations), deux ministères sont impliqués en Mauritanie : le Ministère des Finances et le Ministère du Commerce. Les équipements solaires importés sont soumis à une taxe de 34% (appliquée à tous les produits et composants). Il faut environ 43 jours pour importer de l'équipement solaire en Mauritanie, typiquement 40 jours pour que la cargaison atteigne le pays et ensuite seulement 3 jours pour les procédures de dédouanement. Bien qu'aucune norme internationale telle que Lighting Global et GOGLA ne soit systématiquement utilisée pour vérifier la qualité des produits entrant sur le marché national, des spécifications techniques (au moyen d'une fiche technique) sont exigées par la Commission des marchés publics dans les appels d'offres, afin de vérifier la provenance et la qualité des équipements.

2.4.4 Aperçu des modèles économiques

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

En Mauritanie, le marché est concentré autour de CDS Eau & Énergie et de quelques autres acteurs COGER, Techno Systèmes, SOMER et TD. Ces grandes entreprises, ainsi que des représentants de fabricants (ex. MKM Électrique, Ets El-Aqsa) sont des acteurs de longue date et sont en activité depuis plus de cinq ans. Cependant, 80% des autres entreprises interrogées sont entrées récemment sur le marché et sont en activité depuis quatre à cinq ans pour Nouakchott Production et Comptoir Europe, et depuis trois ans ou moins pour El-Jawhara, El-Rayan Énergie Solaire et Chinguitt Électronique, tandis que Comptoir El-Tessamouh a fait son entrée sur le marché l'an dernier environ.

Alors que quelques grandes entreprises et grossistes importent directement d'un fabricant à l'extérieur du pays, ils achètent la plupart du temps leurs produits auprès d'un fournisseur à l'intérieur du pays et utilisent tous types de systèmes pour répondre aux besoins de divers clients (ménages, utilisateurs productifs, utilisateurs institutionnels et sociaux). Les entreprises s'appuient presque exclusivement sur le modèle commercial au comptant, même si quelques-unes offrent à leurs clients des facilités de consommation à court terme. Pour le secteur des ménages, il n'y a pas de financement PAYG ni de système de crédit à la consommation à moyen et long terme en place. Par conséquent, les entreprises ne ciblent pas les clients à faible revenu au bas de la pyramide et de nombreux clients, en particulier dans les zones rurales, n'ont pas les moyens d'acheter des systèmes solaires. Les entreprises offrent rarement des services de suivi et d'entretien (p. ex. garantie), car il y a un manque de techniciens formés.

➤ **Modèles économiques**

Parmi les modèles économiques de l'énergie solaire hors réseau (**Tableau 38**), le modèle au comptant / en vente libre est utilisé presque exclusivement en Mauritanie.

- **Les ventes au comptant en vente libre** comprennent à la fois des composantes formelles et informelles, ce qui en fait le modèle dominant sur le marché. De nombreux commerçants proposent simplement des produits solaires en vente libre. Les entreprises du secteur formel de l'énergie solaire stockent également des modules, des batteries et des balances de systèmes et les proposent aux bricoleurs et aux agents en vente libre. En Mauritanie, les parties prenantes interrogées ont indiqué qu'il s'agissait du seul modèle commercial utilisé par les entreprises du secteur solaire sur le marché.
- **Les installateurs de systèmes** gèrent des systèmes et des projets de grande envergure. Ils conçoivent, achètent et installent des systèmes allant des sites résidentiels haut de gamme aux mini-réseaux en passant par l'énergie pour les clients institutionnels. Les installateurs locaux représentent des marques internationales de systèmes solaires, d'onduleurs et de batteries avec lesquelles ils travaillent en partenariat sur des projets. Bien que les commentaires des groupes de discussion n'aient pas mentionné

les installateurs de systèmes, CDS Eau et Énergie, qui fonctionnent comme une petite entreprise de services publics d'énergie et travaillent dans le cadre de contrats d'approvisionnement, peuvent être classés dans la catégorie des installateurs de systèmes en Mauritanie.

- **Les fournisseurs Plug and Play et pico** coopèrent avec de nombreuses grandes marques d'OGS pour distribuer leurs produits dans le pays. En Mauritanie, les systèmes plug and play sont proposés par les cinq grandes entreprises (CDS, COGER, Techno Systèmes, SOMER et TD), bien qu'ils ne soient pas spécialisés et vendent tous les types de produits, y compris les lanternes solaires pico et les systèmes solaires domestiques.
- **Le secteur PAYG n'est pas du tout développé en Mauritanie.** Les fournisseurs se constituent une clientèle de plusieurs dizaines de milliers de clients et évoluent rapidement pour développer des mécanismes de crédit qui s'adaptent aux modèles des revenus locaux. Les marges sont réalisées à partir des abonnements de milliers de consommateurs qui achètent des systèmes par l'intermédiaire de comptes créés. L'installation et le service après-vente sont assurés par des agents. Parmi les produits couramment vendus, on trouve des systèmes prêts à l'emploi qui sont entièrement conçus. En Mauritanie, les parties prenantes interrogées ont indiqué que le modèle commercial du crédit à la consommation PAYG n'était proposé par aucune des plus grandes entreprises.

Tableau 38: Aperçu des modèles économiques de l'énergie solaire hors réseau

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

* Non présent sur le marché mauritanien

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

➤ Financement des entreprises

Avec autant d'entreprises exclusivement autofinancées, il peut devenir difficile pour les entreprises de financer leurs opérations et de développer leurs activités en Mauritanie. Outre l'achat d'équipements, les fournisseurs ont également besoin d'un fonds de roulement important pour couvrir les coûts

d'investissement élevés : achat et renouvellement des stocks, transport des marchandises auprès des fournisseurs, distribution des produits (en particulier compte tenu de l'étendue du territoire mauritanien et de la faible population), couverture du risque de vol de matériel, et financement des frais de terrain. Les distributeurs internationaux de produits solaires hors réseau sont soutenus par des prêts des IF et des fonds internationaux, mais la plupart des entreprises sont autofinancées avec des flux de trésorerie couverts par les actionnaires et les fondateurs et par des transactions commerciales en cours.

La plupart des acteurs locaux en Mauritanie ne sont pas en mesure de lever des fonds pour développer leur activité, tandis qu'une minorité d'entreprises autofinancées (30%) ont indiqué qu'elles n'avaient besoin d'aucune aide financière. Les financiers locaux n'ont pas encore développé un appétit pour le secteur solaire. Les banques locales sont extrêmement conservatrices en ce qui concerne les entreprises du secteur solaire. Les financiers commerciaux - y compris les banques et les IMF - ne sont pas mis en place pour répondre aux besoins de financement des distributeurs de produits solaires. Le financement des PME locales n'est pas disponible pour soutenir les entreprises en phase de croissance. S'il était disponible, les entreprises auraient recours au financement par ligne de crédit ou par flux de trésorerie en contrepartie des contrats signés avec les principaux clients commerciaux, les grandes ONG ou les donateurs.

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

➤ **Évolution des modèles économiques**

De nouveaux modèles commerciaux dans le secteur de l'énergie solaire hors réseau nécessiteront des partenariats entre les développeurs, les distributeurs de produits solaires, les entreprises de télécommunications, le financement commercial et le secteur du commerce de détail. L'un des résultats des FGD a été l'établissement d'une liste de partenariats potentiels qui peuvent être explorés pour améliorer les modèles commerciaux existants et nouveaux (**Tableau 39**).

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 de gré à gré dans le volume global du marché. Les commerçants informels vendent des modules, des onduleurs, des batteries et des pico-produits. Étant donné que les vendeurs informels sont en grande partie non réglementés et ne déclarent pas les chiffres des ventes, très peu de données sont disponibles sur ce secteur. Le secteur est cependant très influent car il contrôle également la livraison de produits d'éclairage importés principalement d'Asie de l'Est. Les commerçants informels comprennent l'intérêt croissant des consommateurs pour les solutions solaires et vendent des produits de faible qualité à des prix compétitifs. Les négociants informels ne coopèrent pas activement avec le GoM ou les projets formels.

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

Tableau 39: Évolutions des modèles économiques dans le domaine de l'énergie solaire hors réseau

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

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

2.4.6 Qualité d'équipements et impact des équipements non certifié

Le marché mauritanien de l'énergie solaire est dominé par des acteurs informels du marché, qui vendent des équipements dans des magasins d'électronique, des quincailleries, des kiosques et même des vendeurs ambulants. Les stratégies de vente en vente libre de ce groupe consistent à fournir des produits à faible coût et à rotation rapide. Dans ce secteur, les détaillants informels fournissent des produits d'éclairage largement utilisés, principalement en provenance d'Asie de l'Est, à des clients ruraux. Cependant, la plupart de leur gamme de produits ne répond pas aux normes Lighting Global. De plus, étant donné que la plupart de leurs produits d'éclairage sont peu coûteux et de courte durée de vie, ils ignorent et évitent les règlements et leurs produits ne bénéficient pas de garanties. En Mauritanie, les commentaires recueillis lors des groupes de discussion ont indiqué que l'ampérage et la tension des équipements commercialisés ne sont souvent pas conformes aux normes internationales de qualité. Les FGD ont reconnu la nécessité de créer un organisme national responsable des normes de qualité et de certification dans le secteur solaire hors réseau. L'absence de réglementation sectorielle globale dans le secteur solaire est considérée comme un obstacle majeur à la croissance par les parties prenantes.

Bon nombre des intervenants de l'industrie locale ont cité les produits contrefaits comme un obstacle important à la croissance du marché. 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 des produits, ce qui à son tour sape la confiance des consommateurs dans les équipements solaires. En outre, les opérateurs du marché

gris pratiquent des prix nettement inférieurs à ceux des entreprises enregistrées qui sont encore soumises aux taxes et aux droits d'importation. Les bas prix des produits en vente libre rendent les produits conformes non concurrentiels, car de nombreux clients choisissent d'acheter des produits non conformes qui sont moins chers. Les participants aux groupes de discussion ont suggéré que le gouvernement a un rôle à jouer pour aider à l'application des normes par l'établissement de normes de qualité et d'un organisme de certification.

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

Le marché naissant de l'énergie solaire en Mauritanie est sur le point de se développer si une assistance technique est fournie. L'environnement de marché actuel est difficile pour les entreprises du secteur de l'énergie solaire. Pour fonctionner efficacement, les entreprises ont besoin d'une expertise technique et financière locale et internationale considérable, ainsi que de la capacité de prendre des décisions pratiques concernant leurs activités. Les entreprises sont confrontées à un certain nombre d'exigences en matière de compétences techniques - le choix des approches et des technologies photovoltaïques solaires, la conception des instruments de marketing qui leur sont associés et la mise en œuvre d'initiatives connexes.

La synergie avec les établissements de formation formelle n'a pas encore été pleinement explorée et la plupart des acteurs de l'industrie ne possèdent pas les compétences nécessaires pour concevoir et évaluer les politiques, comprendre et déployer les technologies, saisir les besoins des consommateurs d'électricité et leur capacité de payer, et exploiter et maintenir les systèmes. Parmi les autres domaines où l'assistance technique et le renforcement des capacités sont nécessaires pour soutenir la croissance du marché de l'énergie solaire figurent les suivants :

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

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

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

- Les taxes élevées sur les produits solaires constituent un défi majeur pour l'industrie mauritanienne. Les acteurs du marché du solaire attendent des exonérations de droits de douane et de taxes sur les produits solaires.

- Bien que les grandes entreprises aient accès à diverses sources de financement, le financement local n'est généralement pas disponible (ou abordable) pour soutenir le développement du secteur ; par conséquent, les entreprises interrogées sont autofinancées et ne disposent pas du fonds de roulement dont elles ont besoin pour croître et étendre leurs activités.
- Les raisons du refus de financement par les institutions financières comprenaient le manque de garanties, le manque d'expertise en matière de financement, le coût élevé des petites transactions et l'aversion pour le risque.
- Les connaissances, la capacité technique et l'expertise sont détenues par quelques professionnels de l'industrie qui travaillent pour de grandes entreprises solaires établies ; la majorité des fournisseurs n'ont pas l'expertise ou les connaissances nécessaires pour bien servir le marché.
- La réglementation mauritanienne existante est insuffisante pour gérer correctement le développement du secteur solaire. L'amélioration de la réglementation et des cadres réglementaires est nécessaire pour assurer la qualité des produits.

Le **Tableau 40** présente divers domaines de soutien et de renforcement des capacités associées pour la chaîne d'approvisionnement des OGS en Mauritanie. Il convient de prêter attention aux points suivants :

- **Importateurs** : Réduire le coût du financement de l'importation de produits solaires photovoltaïques en réduisant ou en exonérant la TVA et autres taxes pour la chaîne d'approvisionnement des produits (ciblant les produits et les systèmes à base de composants).
- **La vente libre** : Mettre l'accent sur l'augmentation du nombre de techniciens du solaire qui sont suffisamment qualifiés pour soutenir le réseau de fournisseurs. Les techniciens non qualifiés ont des relations avec les distributeurs et les détaillants qui les sous-traitent (il s'agit souvent de techniciens non agréés). Il est primordial d'officialiser cela par une réglementation qui peut exiger que seuls des techniciens agréés conçoivent et installent les systèmes PV solaires. Toutefois, un tel règlement devrait être complété par des efforts tout aussi vigoureux pour renforcer les capacités des parties prenantes.
- **Consommateurs** : Faire face aux barrières sociotechniques : Bien que la technologie photovoltaïque ait énormément progressé au cours des dernières décennies, il existe encore plusieurs obstacles sociotechniques à son adoption, notamment les conditions locales de l'environnement de l'utilisateur, les arrangements politiques et financiers du marché. Comme dans la plupart des pays de la région, divers produits solaires photovoltaïques contrefaits ont infiltré le marché. La mise en œuvre de réglementations sur la qualité/les normes pourrait stimuler davantage la croissance du marché.

Tableau 40: Renforcement des capacités et de l'assistance technique pour la chaîne d'approvisionnement des OGS en Mauritanie¹⁴⁹

Domaine de soutien	Description	Justification
Exonérations fiscales sur la technologie solaire	<ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre efficace et cohérente du dédouanement à l'importation des produits solaires 	<ul style="list-style-type: none"> Les coûts des produits solaires sont gonflés par les droits d'importation ; les coûts sont répercutés sur les clients, rendant le solaire moins abordable.
Agence de contrôle/certification de la qualité	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer que les produits importés sont adaptés au contexte local. 	<ul style="list-style-type: none"> Assurer la qualité des produits sur le marché et faire face à l'afflux de produits de mauvaise qualité Maintenir la confiance établie entre l'industrie solaire et les clients
Programmes d'éducation des consommateurs	<ul style="list-style-type: none"> Campagnes d'éducation et de sensibilisation des fournisseurs et des consommateurs, ciblant à la fois les segments, les distributeurs et les détaillants, en mettant l'accent sur les populations rurales. 	<ul style="list-style-type: none"> Surmonter les perceptions négatives et renforcer la confiance établie au fil des ans Influencer les décisions d'achat, en mettant l'accent sur les zones rurales et en facilitant l'accès aux canaux de distribution.
Facilité de financement des stocks	<ul style="list-style-type: none"> Ligne de crédit assortie de conditions préférentielles permettant aux institutions financières d'accéder à des liquidités pour des prêts sur le marché de l'énergie solaire ; créer des cadres qui offrent des prêts aux entreprises du secteur solaire (petits systèmes domestiques, grandes installations photovoltaïques et mini-réseaux), pilote dans le but d'étendre leurs activités. 	<ul style="list-style-type: none"> Les longues périodes de financement des stocks représentent un défi majeur pour la croissance des distributeurs de lanternes solaires et de systèmes solaires domestiques. Les besoins de financement initiaux élevés représentent un défi majeur pour les distributeurs de systèmes photovoltaïques de plus grande taille (y compris les pompes).
Système de garantie de crédit pour le financement des stocks	<ul style="list-style-type: none"> Le portefeuille de prêts au secteur privé est mieux assorti aux risques au moyen de garanties et d'ententes de partage des pertes pour couvrir les prêts irrécouvrables d'inventaire. 	<ul style="list-style-type: none"> L'atténuation des risques encourage le secteur privé à accorder des prêts au secteur solaire Garantie initiale jusqu'à ce que la preuve de la viabilité économique des prêts aux entreprises du secteur solaire ait été établie.
Aides à l'entrée et à l'expansion sur le marché	<ul style="list-style-type: none"> Combinaison de subventions initiales et de financement axée sur les résultats pour investir dans l'infrastructure et le fonds de roulement 	<ul style="list-style-type: none"> Investissement initial important pour bâtir un réseau de distribution et constituer des inventaires de sources pour desservir le marché des ménages.
Assistance technique	<ul style="list-style-type: none"> Appui à la mise en place d'un réseau de distribution Incubation et accélération des entreprises en phase de démarrage Renforcement des capacités des techniciens du solaire pour permettre l'installation et l'exploitation et la maintenance de l'équipement. 	<ul style="list-style-type: none"> Rendre l'environnement des entreprises plus favorable et plus rentable Renforcer l'écosystème global qui entoure le marché de l'énergie solaire Assurer le transfert des connaissances de l'étranger pour des progrès plus rapides et plus rentables

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

¹⁴⁹ 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 en Mauritanie, 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 41** 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 41: Principaux obstacles à la croissance du marché du solaire hors réseau en Mauritanie

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

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

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

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

Le **Tableau 42** résume les principaux moteurs de la croissance du marché des OGS du pays.

Tableau 42: Principaux moteurs de la croissance du marché du solaire hors réseau en Mauritanie

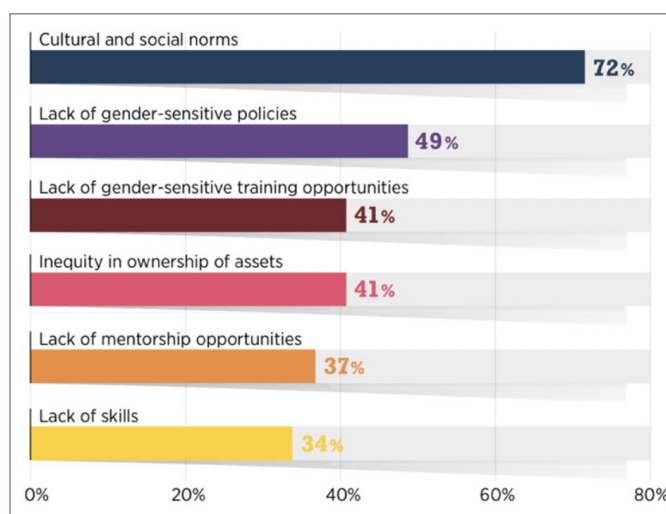
Moteur du marché	Description
Forte demande d'électricité hors réseau	<ul style="list-style-type: none"> Les consommateurs de tous les segments du marché sont conscients des coûts élevés associés à l'accès à l'énergie et à la consommation d'énergie et sont disposés à adopter des solutions alternatives de qualité et rentables.
Volonté du gouvernement de soutenir l'industrie	<ul style="list-style-type: none"> Le gouvernement est considéré par les acteurs du secteur comme tourné vers l'avenir 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.
Un secteur privé engagé et ouvert d'esprit	<ul style="list-style-type: none"> Les fournisseurs locaux d'OGS sont engagés dans des efforts pour améliorer / réformer le secteur, accepter de nouveaux modèles commerciaux et stratégies et prendre des mesures pour attirer les investissements extérieurs.
Forte présence des donateurs/ONG	<ul style="list-style-type: none"> La présence et le large éventail d'activités financées par les donateurs dans le secteur hors réseau du pays donnent l'assurance que le marché continuera à recevoir un soutien financier et politique pour se développer.

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

2.5.3 Participation inclusive

Étant donné que le marché hors réseau commence à peine à émerger en Mauritanie, les femmes ne sont pas encore très engagées dans ce secteur. Le manque général de participation inclusive dans l'espace hors réseau est attribuable à un large éventail de facteurs. Dans une enquête réalisée en 2018 pour évaluer les obstacles à la participation des femmes à l'élargissement de l'accès à l'énergie, près des trois quarts des répondants ont cité les normes culturelles et sociales comme étant l'obstacle le plus courant, ce qui reflète la nécessité d'intégrer la dimension de genre (**Figure 30**). 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.¹⁵⁰

Figure 30: Principaux obstacles à la participation des femmes à l'élargissement de l'accès à l'énergie



Source: Agence Internationale des Énergies Renouvelables (IRENA)

¹⁵⁰ "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

Comme point de départ, l'électrification (qu'elle soit connectée ou non au réseau électrique) augmente l'accès à l'information, ce qui peut contribuer à remettre en question les normes de genre et à accroître l'autonomie des femmes.¹⁵¹ L'accès à l'électricité peut faire gagner du temps aux femmes et/ou leur permettre d'accomplir des activités domestiques le soir, leur permettant ainsi de participer à un travail rémunéré pendant la journée. Il existe également de nombreuses possibilités pour les femmes dans l'utilisation productive de l'énergie, y compris les machines à énergie solaire qui peuvent soutenir des applications productives, en particulier dans le secteur agricole dans les domaines de l'irrigation, du pompage de l'eau et de la transformation des aliments.¹⁵²

Les femmes, qui sont souvent les principales consommatrices d'énergie dans les ménages, ont une forte influence sur la chaîne de valeur énergétique. Les femmes peuvent assumer différents rôles, notamment à titre d'utilisatrices finales engagées, de mobilisatrices communautaires, de techniciennes, d'employées à temps partiel et à temps plein et d'entrepreneures.¹⁵³ Les femmes ont également des relations sociales uniques qui leur permettent généralement d'accéder plus facilement aux ménages ruraux, ce qui peut être important pour le déploiement de solutions d'accès à l'énergie.

Malgré ces possibilités, les femmes ne participent généralement pas aux processus décisionnels clés à presque tous les niveaux de la société. Les femmes ont généralement un accès limité à la terre et au capital, car ceux-ci sont souvent déterminés par des coutumes traditionnelles et religieuses qui restent profondément ancrées dans les traditions patriarcales. Les femmes ont également plus de difficultés à accéder au financement, en partie à cause du manque de garanties nécessaires pour garantir le paiement et elles ont souvent recours à l'obtention de prêts auprès de prêteurs qui demandent des taux d'intérêt exorbitants.¹⁵⁴

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

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

Le Gouvernement de la Mauritanie a mis en œuvre plusieurs mesures visant à relever certains de ces défis et à améliorer le taux de participation des femmes dans les secteurs de l'énergie et hors réseau du pays. Au niveau national, le cadre politique de la Mauritanie pour la promotion de l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes s'inspire principalement de la Politique nationale de la famille (2006) et de la Stratégie nationale d'institutionnalisation du genre (2015). Ensemble, ces politiques visent à créer un environnement propice à l'amélioration de la participation des femmes au processus de développement du pays. Dans le secteur de l'énergie, plusieurs programmes financés par le gouvernement et des donateurs (par exemple, l'UE et l'PNUD) facilitent la formation des femmes dans le secteur solaire.

¹⁵¹ "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

¹⁵² "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>

¹⁵³ "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

¹⁵⁴ Voir la section 3.2 pour plus de détails

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 entretiens 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.¹⁵⁵

➤ **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.¹⁵⁶

¹⁵⁵ 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.

¹⁵⁶ 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

Le marché financier mauritanien comprend une banque centrale (Banque Centrale de Mauritanie, BCM), 17 banques commerciales agréées (**Tableau 43**) et 29 IMF agréées.¹⁵⁷ La BCM vise à moderniser le secteur bancaire du pays par le développement d'un marché monétaire et la mise en œuvre de réformes structurelles conformes à la finance islamique. Le marché financier mauritanien est dominé par le secteur bancaire, qui contrôlait 93 % des actifs totaux en 2017.¹⁵⁸ Le secteur de la microfinance du pays a une large couverture géographique, en particulier dans les zones rurales, et se compose principalement de caisses d'épargne et de crédit et de fonds d'épargne et de prêt. Le secteur financier semi-formel et informel joue également un rôle clé dans le financement de la population.

Tableau 43: Banques commerciales agréées en Mauritanie

Banque Mauritanienne de l'Investissement (BMI)
Banque des Financements Islamiques (BFI)
Qatar National Bank Mauritanie (QNBM)
Banque Islamique de Mauritanie (BIM)
Nouvelle Banque de Mauritanie (NBM)
Banque Muamelat As Sahiha (BMS)
Banque Populaire de Mauritanie (BPM)
Attijari Bank Mauritanie (ABM)
Chinguetti Bank
Société Générale Mauritanie (SGM)
Orabank Mauritanie
Banque El Amana (BEA)
Banque Al Wava Mauritanienne Islamique (BAMIS)
Société Générale de Banque de Mauritanie (SGBM)
Banque Nationale de Mauritanie (BNM)
Banque Mauritanienne pour le Commerce International (BMCI)
Banque pour le Commerce et l'Industrie (BCI)

Source: BCM

Le secteur bancaire fournit relativement peu de crédit à la petite économie du pays. Malgré la concurrence accrue résultant de l'arrivée de plusieurs nouvelles banques sur le marché, l'étroitesse du secteur formel et la gamme limitée des services financiers disponibles ont laissé le système bancaire très concentré. En 2017, les trois plus grandes banques du pays contrôlaient 38,8 % de l'actif total (**Tableau 44**).¹⁵⁹

Tableau 44: Part de marché des trois plus grandes banques en Mauritanie

Indicateur	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nombre de banques commerciales	10	12	12	15	15	16	16	17
Part de marché des actifs des trois plus grandes banques (%)	53.7	50.7	45.4	42.3	45.7	42.0	41.0	38.8

Source: Fonds monétaire international

¹⁵⁷ Central Bank of Mauritania Annual Report, 2017: http://www.bcm.mr/IMG/pdf/rapport_annuel_bcm_2017_fr.pdf

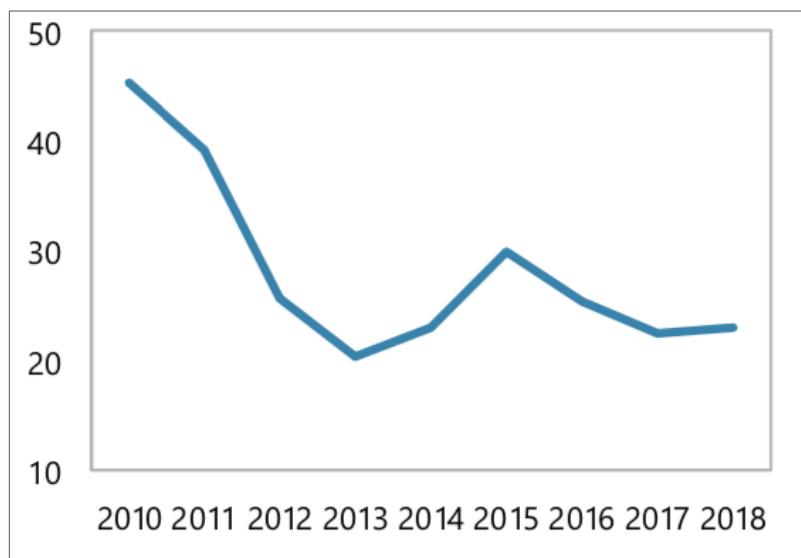
¹⁵⁸ Ibid.

¹⁵⁹ Central Bank of Mauritania Annual Report, 2015: http://www.bcm.mr/IMG/pdf/rapport_annuel_2015_version_francaise.pdf

➤ **Indicateurs de solidité financière du secteur bancaire**

Indicateurs fondés sur les actifs : Les banques mauritaniennes ont généralement une qualité d'actifs médiocre, avec une part élevée de prêts non productifs (NPL) dans le total des prêts. En moyenne, entre 2010 et 2018, les prêts non productifs ont représenté environ 25 % du total des prêts (**Figure 31**).

Figure 31: Prêts non productifs du secteur bancaire par rapport au total des prêts (%)¹⁶⁰



Source: Fonds monétaire international

Indicateurs de liquidité : Les indicateurs de liquidité du secteur bancaire ont été relativement stables ces dernières années. En 2017, le ratio de liquidité s'établit à 33 %, bien au-dessus du minimum réglementaire de 20 %.¹⁶¹

Indicateurs fondés sur le capital : Entre 2010 et 2018, le ratio moyen de solvabilité (RCA) du secteur bancaire a diminué d'environ 10 %, tandis que le ratio total des fonds propres sur actifs a fluctué légèrement, mais est demeuré pratiquement inchangé au cours de cette période (**Tableau 45** et **Figure 32**). En 2016, la plupart des banques commerciales respectaient les exigences minimales en matière de fonds propres, mais il convient de noter que cela est dû en partie aux ratios élevés des banques qui viennent tout juste d'entrer sur le marché et qui n'ont pas encore consenti des prêts importants

Tableau 45: Indicateurs d'adéquation des fonds propres du secteur bancaire (%)¹⁶²

Indicateur	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Capital/actif total	16.7	18.5	17.5	18.7	14.7	13.7	14.2	13.8	12.3
Ratio d'adéquation des fonds propres	34.0	35.2	29.2	32.4	28.1	23.1	23.7	22.2	24.5

Source: Fonds monétaire international

¹⁶⁰ "Islamic Republic of Mauritania: IMF Country Report No. 18/365," International Monetary Fund, (December 2018): <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/12/13/Islamic-Republic-of-Mauritania-Second-Review-Under-the-Extended-Credit-Facility-Arrangement-46465>

¹⁶¹ BCM Annual Report, 2017.

¹⁶² IMF Country Report No. 18/365, 2018.

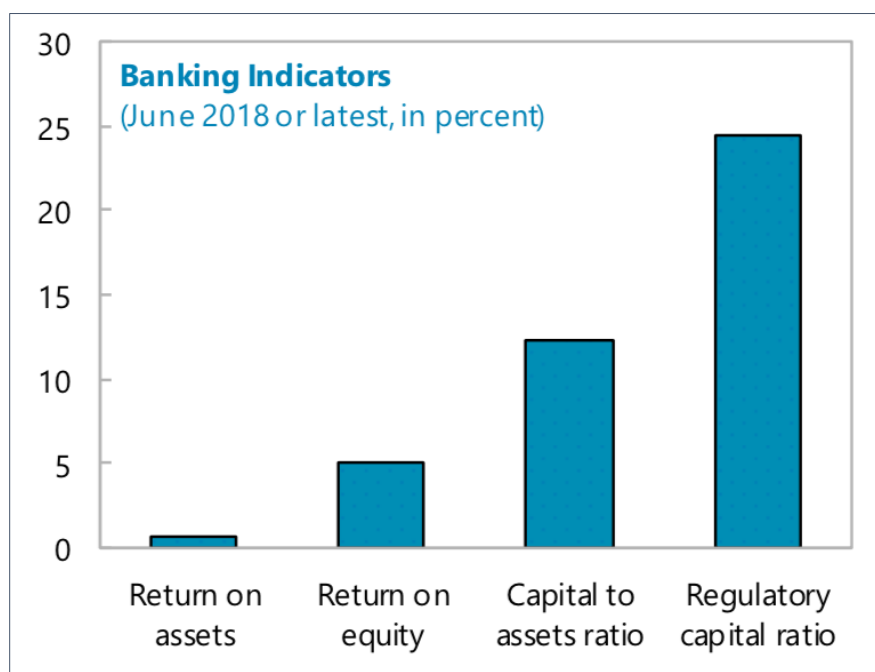
Indicateurs fondés sur les revenus et les dépenses : La rentabilité du secteur bancaire a été relativement faible, le rendement des actifs (Return on Assets, ROA) et le rendement des capitaux propres (Return on Equity, ROE) ayant été en moyenne de 1 % et 5,8 %, respectivement, entre 2010 et 2015 (**Tableau 46** et **Figure 32**). Cela peut s'expliquer en partie par le coût du provisionnement, mais aussi par la faible rentabilité des nouvelles banques au cours de leurs premières années d'activité sur le marché. L'activité la plus rentable des banques est le financement des importations par crédit ou lettres de crédit, ce qui les rend très dépendantes de l'approvisionnement en devises de la BCM.¹⁶³ Des signes d'amélioration ont toutefois été observés, le bénéfice net consolidé du secteur ayant augmenté de 0,84 milliard MRO, passant de 4,21 milliards MRO en 2016 à 5,1 milliards MRO en 2017, soit une amélioration de 20%.¹⁶⁴

Tableau 46: Indicateurs de rentabilité du secteur bancaire¹⁶⁵

Indicateur	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Rendement de l'actif (%)	0.4	1.2	1.4	1.2	1.2	0.7
Rendement des capitaux propres (%)	2.7	6.0	8.4	6.4	6.6	5.1

Source: Fonds monétaire international

Figure 32: Indicateurs financiers du secteur bancaire, 2018¹⁶⁶



Source: Fonds monétaire international

¹⁶³ Ozden, A., and Hacikoglu, M., "Mauritania Economic Research," A&T Bank, (April 2017): <https://www.atbank.com.tr/documents/MAURITANIA-%20APRIL%202017.PDF>

¹⁶⁴ BCM Annual Report, 2017.

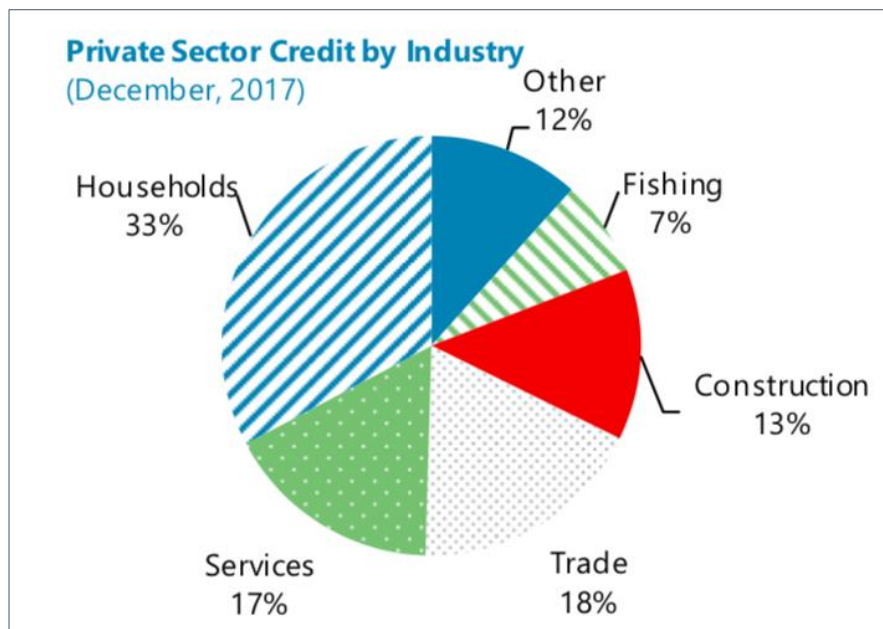
¹⁶⁵ IMF Country Report No. 18/365, 2018.

¹⁶⁶ Ibid.

➤ Répartition du crédit par secteur

La répartition du crédit par secteur en 2017 est illustrée à la **Figure 33**. Le crédit aux ménages a représenté la part la plus importante, un tiers de l'ensemble des crédits allant aux ménages, suivis par le commerce, les services et la construction. Le crédit au secteur privé a augmenté en 2018, principalement sous l'impulsion du secteur des télécommunications.¹⁶⁷

Figure 33: Répartition du crédit par secteur ¹⁶⁸



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 les trois quarts de la population de la région restent financièrement exclus, n'ayant pas accès aux services bancaires et financiers par le biais des institutions formelles (**Figure 34**).¹⁶⁹ Il y a cependant des signes notables de progrès. Entre 2011 et 2017, la part de la population couverte par les institutions financières formelles a augmenté de près de 10 %.¹⁷⁰ De nombreux pays de la région ont également enregistré une augmentation du nombre de titulaires de comptes d'argent mobile (**Figure 35**) et du volume des transactions (**Figure 36**).

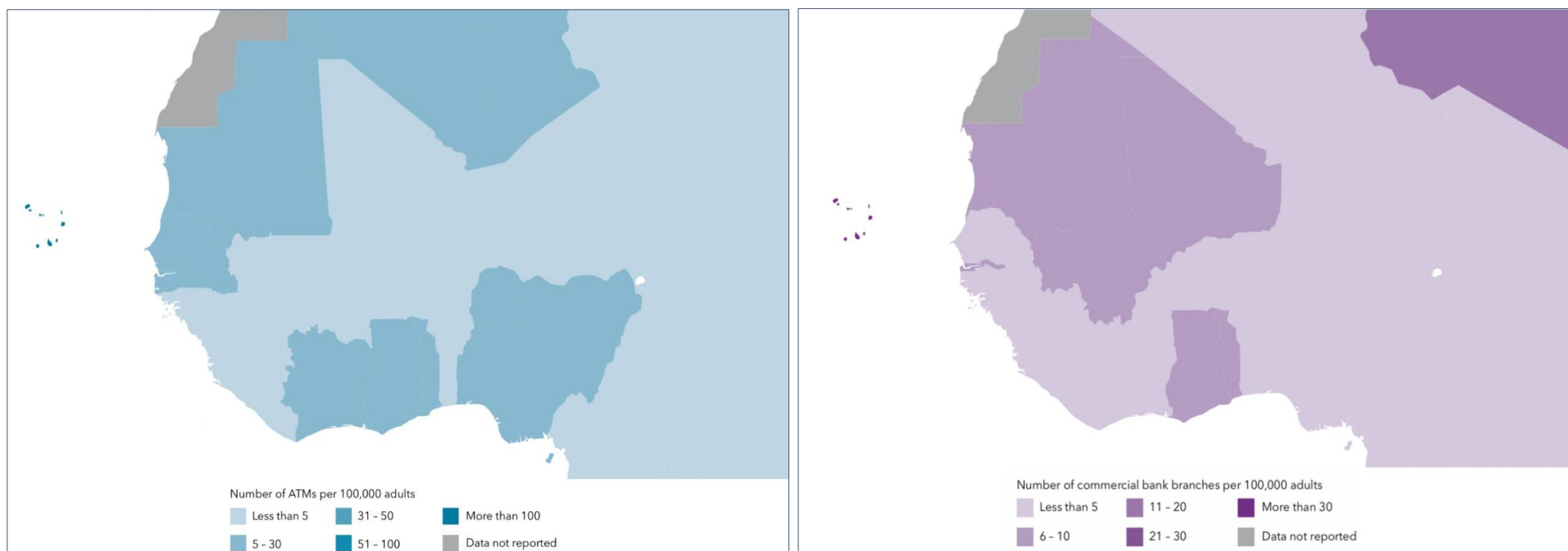
¹⁶⁷ Ozden and Hacikoglu, 2017.

¹⁶⁸ IMF Country Report No. 18/365, 2018.

¹⁶⁹ "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

¹⁷⁰ 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 34: DAB et succursales de banques commerciales pour 100 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel, 2017¹⁷¹

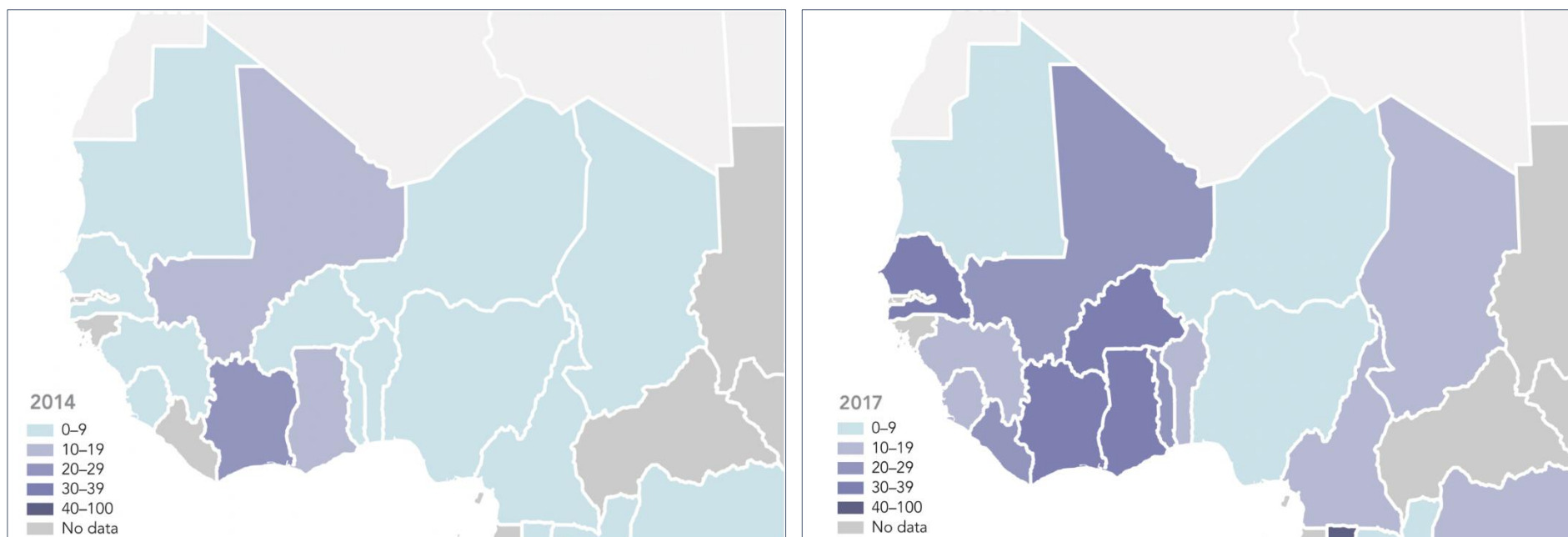


Source: Fonds monétaire international

La **Figure 34** montre le nombre de guichets automatiques (à gauche) et d'agences de banques commerciales (à droite) pour 100 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel. La teinte du pays correspond à l'importance de l'indicateur ; plus la teinte est foncée, plus la valeur est élevée. En 2017, la Côte d'Ivoire, le Ghana, la Mauritanie, le Niger, le Nigeria, le Sénégal et le Togo avaient un nombre relativement plus élevé de guichets automatiques bancaires pour 100 000 adultes par rapport au reste de la région, tandis que la Gambie, le Ghana, le Mali, la **Mauritanie** et le Togo avaient un nombre relativement élevé d'agences bancaires commerciales pour 100 000 adultes. Le Cap-Vert s'est classé au-dessus de tous les pays de la région pour ces deux indicateurs.

¹⁷¹ International Monetary Fund – Financial Access Survey: <http://data.imf.org/?sk=E5DCAB7E-A5CA-4892-A6EA-598B5463A34C&slid=1460054136937>

Figure 35: Part d'adultes disposant d'un compte d'argent mobile en Afrique de l'Ouest et au Sahel (%), 2014 et 2017¹⁷²



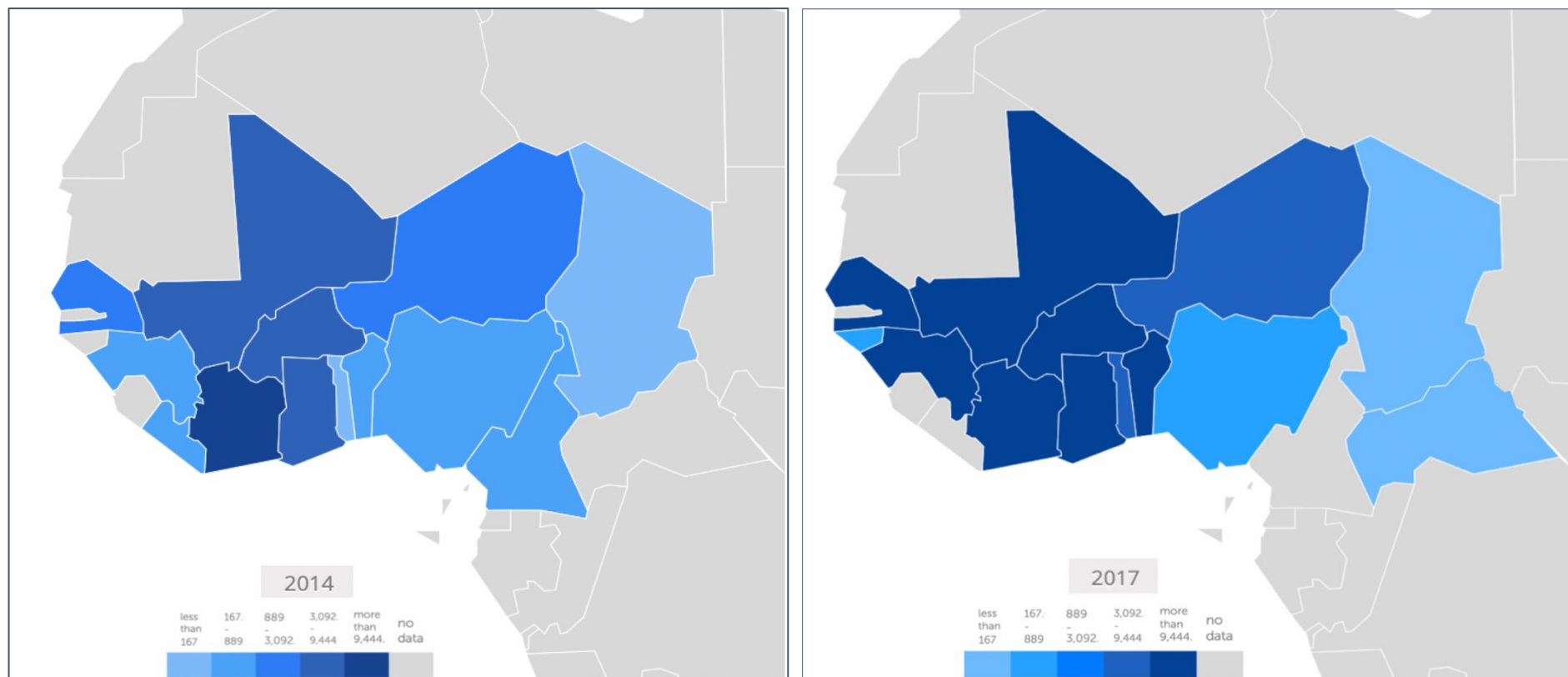
Les cartes excluent le Cap Vert (pas de données)

Source: Banque mondiale

La **Figure 35** montre l'augmentation de la proportion d'adultes (%) possédant un compte d'argent mobile en Afrique de l'Ouest et au Sahel entre 2014 et 2017. La teinte du pays correspond à l'importance de l'indicateur ; plus la teinte est foncée, plus la valeur est élevée. En 2017, la proportion d'adultes détenant un compte d'argent mobile était d'environ 33 % au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire et au Sénégal, et de 39 % au Ghana. Entre 2014 et 2017, la possession de comptes d'argent mobile a également augmenté de manière significative au Bénin, au Cameroun, au Tchad, en Guinée, au Mali, en Sierra Leone et au Togo, tandis que la croissance de la possession de comptes était plus lente au Niger, au Nigeria et en Mauritanie. Il n'y avait aucune donnée ou des données insuffisantes pour évaluer la possession de comptes au Cap-Vert, en République centrafricaine, en Gambie, en Guinée-Bissau, en Guinée-Bissau et au Libéria.

¹⁷² Deming-Kunt et al., 2017.

Figure 36: Transactions d'argent mobile pour 1 000 adultes en Afrique de l'Ouest et au Sahel, 2014 et 2017¹⁷³



Les cartes excluent le Cap Vert (pas de données)

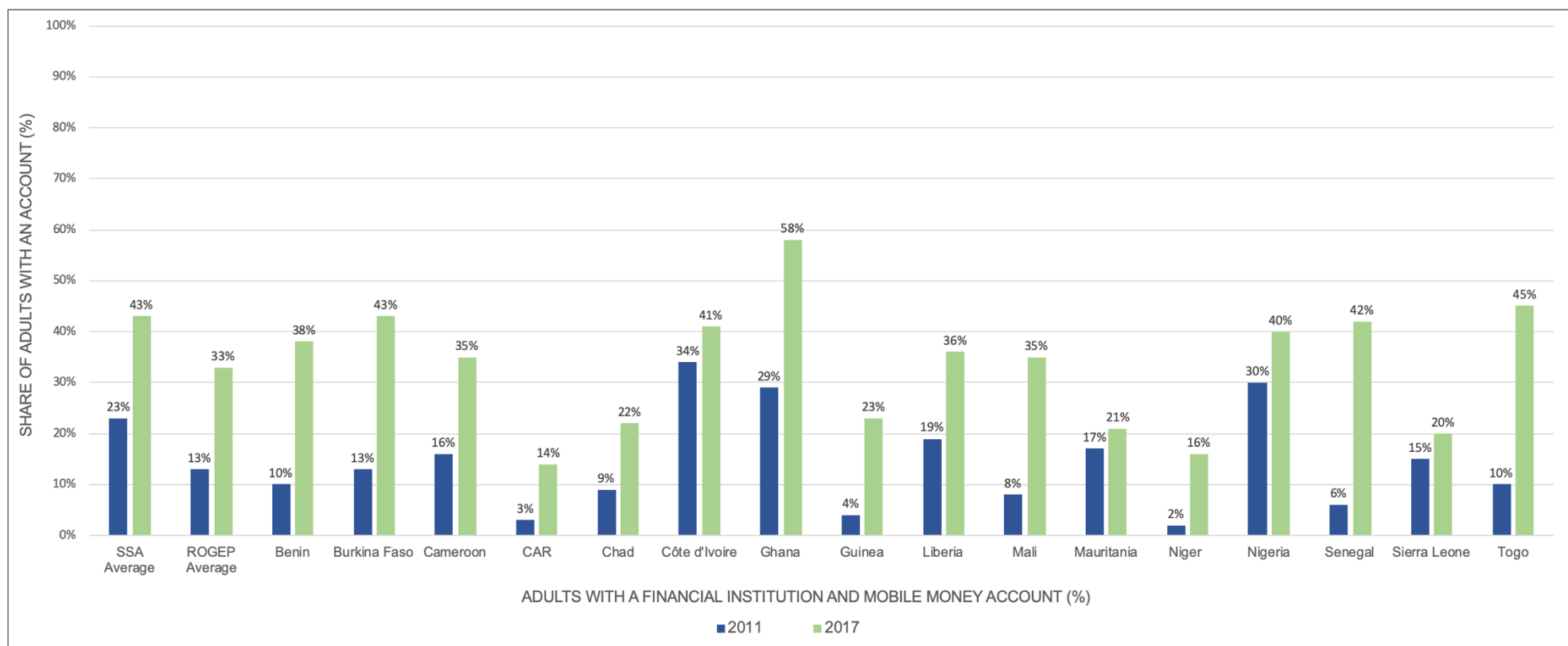
Source: Fonds monétaire international

La **Figure 36** montre l'augmentation du nombre de transactions de monnaie mobile en Afrique de l'Ouest et au Sahel entre 2014 et 2017. La teinte du pays correspond à l'importance de l'indicateur ; plus la teinte est foncée, plus la valeur est élevée. Entre 2014 et 2017, le volume des transactions de monnaie mobile a sensiblement augmenté au Bénin, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, au Ghana, en Guinée, au Mali, au Niger, au Sénégal et au Togo, tandis que la croissance du volume des transactions a été plus faible au Nigeria et au Tchad. Il n'y avait aucune donnée ou des données insuffisantes pour évaluer le volume des transactions au Cap-Vert, au Cameroun, en Gambie, en Guinée-Bissau, au Libéria, en Mauritanie, en République centrafricaine, en Sierra Leone et au Cameroun

¹⁷³ International Monetary Fund – Financial Access Survey: <http://data.imf.org/?sk=E5DCAB7E-A5CA-4892-A6EA-598B5463A34C&slid=1460054136937>

En 2017, 21% de la population adulte mauritanienne avait un compte auprès d'une institution financière ou d'un fournisseur de services monétaires mobiles, contre 17% en 2011. En 2017, le pays avait l'un des taux d'inclusion financière les plus bas d'Afrique de l'Ouest et du Sahel, 12% en dessous de la moyenne régionale et 22% en dessous de la moyenne de l'Afrique subsaharienne (**Figure 37**).

Figure 37: Part des adultes ayant accès aux services financiers en Afrique de l'Ouest et au Sahel (%), 2011 et 2017¹⁷⁴



Le Cap-Vert, la Guinée-Bissau et la Gambie sont exclus (pas de données) ; les données pour la Côte d'Ivoire concernent les années 2014 et 2017.

Source: Banque mondiale

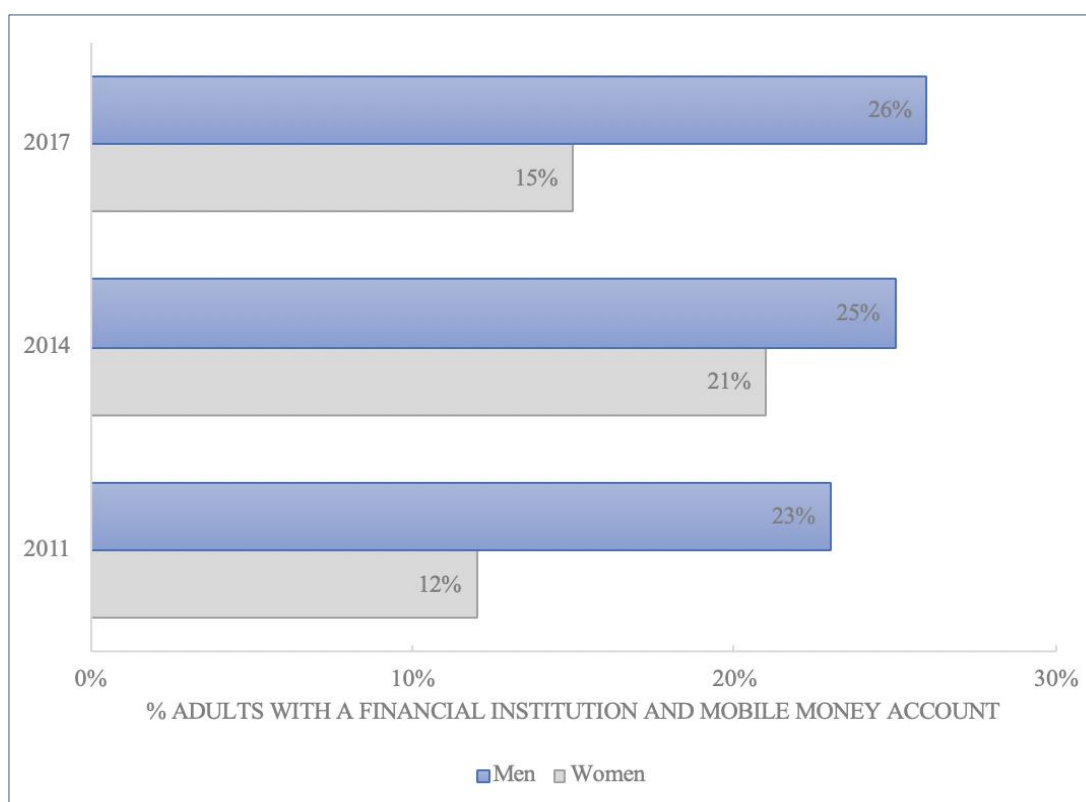
¹⁷⁴ Demircug-Kunt et al., 2017.

L'intermédiation et l'inclusion financière restent des défis permanents en Mauritanie. Afin d'améliorer les taux d'inclusion financière, la BCM vise à renforcer la supervision bancaire par le biais de rapports financiers plus fiables et à renforcer la réglementation pour instaurer la confiance entre les banques et les agents économiques afin de faciliter l'accès au financement. Le BCM se concentrera sur les initiatives politiques suivantes : création d'un nouveau bureau d'information sur le crédit ; développement d'un système de paiement numérique intégré, y compris une plate-forme bancaire mobile ; réforme du secteur de la microfinance ; mise à disposition de financement aux PME ; renforcement de la réglementation et de la supervision du secteur bancaire ; et suivi régulier des indicateurs d'inclusion financière.¹⁷⁵

➤ Genre et inclusion financière des femmes

Selon les données de l'enquête Global Findex 2017 de la Banque mondiale - qui examine, entre autres, le degré d'inclusion financière en Afrique subsaharienne - les femmes de la région sont environ 10% moins susceptibles que les hommes d'avoir un compte dans une institution financière ou chez un fournisseur de services monétaires mobiles. En Mauritanie, l'écart entre les sexes est légèrement supérieur à la moyenne régionale, avec 15% de femmes contre 26% d'hommes ayant un compte (**Figure 38**). L'écart entre les sexes en matière d'inclusion financière s'est creusé de 2014 à 2017 et, en 2017, il était équivalent à l'écart en 2011.

Figure 38: Inclusion financière - L'écart entre les sexes en Mauritanie¹⁷⁶



Source: Banque mondiale

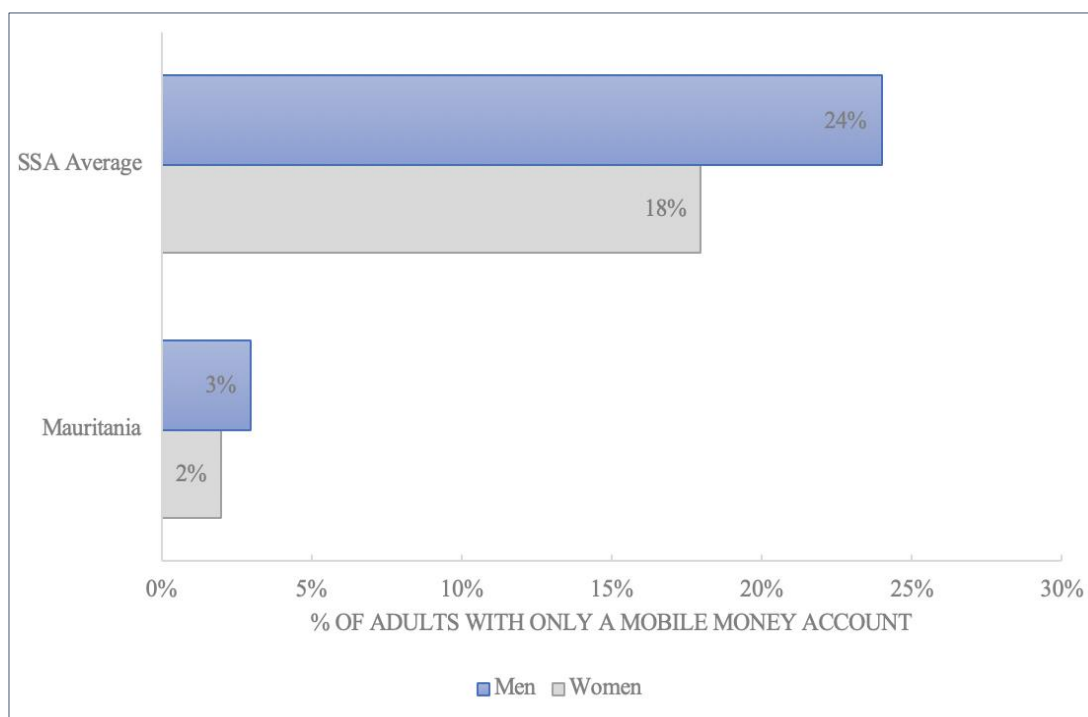
¹⁷⁵ IMF Country Report No. 18/365, 2018.

¹⁷⁶ Demircuc-Kunt et al., 2017.69

Des études ont montré qu'une plus grande inclusion financière peut considérablement autonomiser les femmes en augmentant l'épargne, en réduisant les niveaux d'inégalité et en améliorant le pouvoir de décision au sein du ménage. Des programmes, des politiques et des règlements gouvernementaux de soutien sont donc essentiels pour surmonter les obstacles auxquels les femmes sont confrontées et favoriser les progrès globaux vers l'inclusion financière.¹⁷⁷

L'écart persistant entre les sexes en matière d'inclusion financière pourrait être lié à la faiblesse du marché mauritanien des services financiers numériques. L'expansion des services financiers numériques, en particulier l'argent mobile, peut créer de nouvelles possibilités de mieux servir les femmes, la population à faible revenu et d'autres groupes qui sont traditionnellement exclus du système financier officiel. En 2017, 3 % des hommes adultes n'avaient qu'un compte d'argent mobile, comparativement à 2 % des femmes, ce qui est bien inférieur à la moyenne régionale (**Figure 39**). Le marché monétaire mobile semble avoir un potentiel de croissance important compte tenu du taux élevé de pénétration de la téléphonie mobile dans le pays et de l'utilisation croissante des services d'Internet mobile,¹⁷⁸ ce qui laisse penser que le marché de l'argent mobile pourrait s'améliorer considérablement avec des politiques de soutien et des programmes ciblés.¹⁷⁹

Figure 39: Écart entre les sexes dans l'argent mobile, 2017¹⁸⁰



Source: Banque mondiale

¹⁷⁷ 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>

¹⁷⁸ "The Mobile Economy: Middle East and North Africa," GSMA Intelligence (2016):

<https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=9246bbe14813f73dd85b97a90738c860&download>

¹⁷⁹ "Country Partnership Framework for the Islamic Republic of Mauritania for the Period FY18-FY23," World Bank, (13 June 2018): <http://documents.worldbank.org/curated/en/288231531625439579/pdf/MAURITANIA-CPF-NEW-06192018.pdf>

¹⁸⁰ Demircuc-Kunt et al., 2017.

3.2.3 Contexte des prêts commerciaux

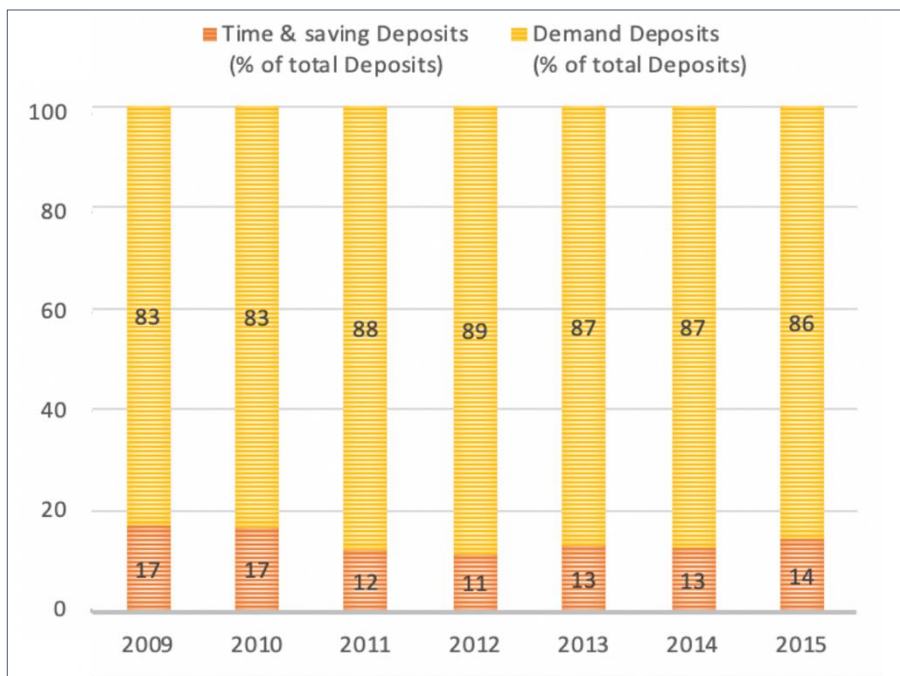
➤ Structure des échéances des dépôts bancaires et du crédit

Les banques en Mauritanie restent fortement dépendantes des financements à court terme. Entre 2009 et 2015, les dépôts à court terme et les prêts à court terme ont représenté au moins les trois quarts du total des dépôts et prêts dans le secteur bancaire (**Figure 40 et 41**).¹⁸¹ Dans le même temps, la part correspondante des dépôts à terme et des dépôts d'épargne des consommateurs et des prêts bancaires à moyen et long terme a diminué au cours de cette période. Cela s'explique en grande partie par l'aversion au risque des banques et par des perspectives économiques négatives à long terme pour les consommateurs.¹⁸²

¹⁸¹ African Financial Sector Database, African Development Bank, (2016): <http://dataportal.opendataforafrica.org/AFDBFP2016/african-financial-sector-database-2016?action=download#signup=complete&provider=internal>

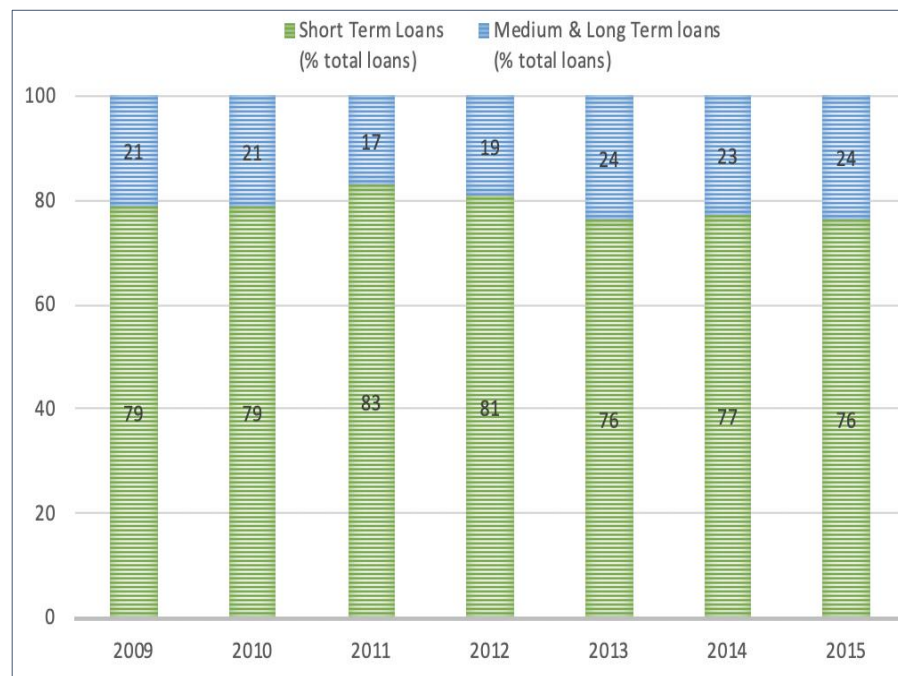
¹⁸² Ozden and Hacikoglu, 2017.

Figure 40: Structure des échéances des dépôts bancaires



Source: Banque Africaine de Développement

Figure 41: Structure des échéances des prêts bancaires

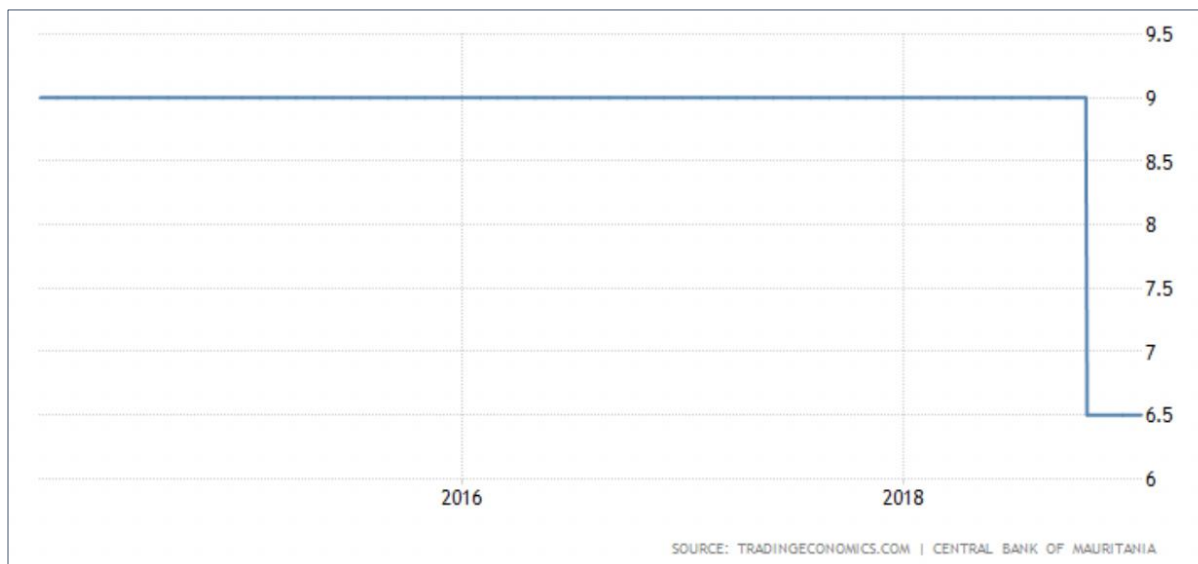


Source: Banque Africaine de Développement

➤ Taux d'intérêt

En 2018, le taux d'intérêt de BCM est passé de 9 % à 6,5 % (**Figure 42**). Avec l'appui du FMI, la banque centrale a élaboré des plans visant à mettre en place une tranche de taux d'intérêt comprenant de nouvelles facilités de refinancement dans le but de moderniser son cadre de politique monétaire. En 2019, la BCM mettra également en place une plate-forme technique intégrée pour gérer la mise en œuvre de ses opérations de politique monétaire afin d'améliorer la gestion des liquidités dans le secteur financier.¹⁸³

Figure 42: Taux d'intérêt (%)



Source: BCM

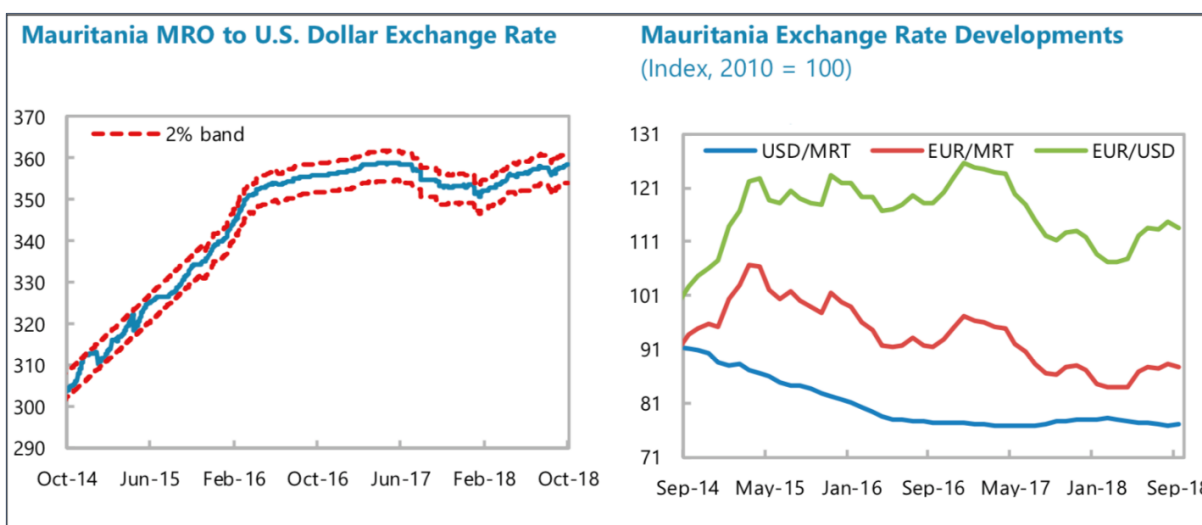
➤ Marché des changes

Les autorités mauritaniennes collaborent avec le FMI pour entreprendre une série de réformes du marché des changes dans le but d'améliorer son fonctionnement et d'introduire plus de flexibilité dans le taux de change pour mieux absorber les chocs. Dans le cadre de ce processus, le BCM vise en fin de compte à former un taux de change fondé sur le marché, à réduire les coûts de transaction et à limiter le besoin d'interventions de la BCM. Après une forte dépréciation du taux de change en 2015-2016, le taux de change a été relativement stable par rapport au dollar américain en 2017-2018 (**Figure 43** et **Tableau 47**).¹⁸⁴

¹⁸³ IMF Country Report No. 18/365, 2018.

¹⁸⁴ Ibid.

Figure 43: Évolution du taux de change (MRO-USD)



Source: Fonds monétaire international

Tableau 47: Taux de change officiel (MRO-USD)¹⁸⁵

Taux de change	2013	2014	2015	2016	2017
Fin de la période	29.90	31.26	33.90	35.65	35.35
Moyenne de la période	30.07	30.27	32.47	35.24	35.79

Source: Fonds monétaire international

➤ Exigences en matière de garantie

L'un des défis du marché financier mauritanien est la faiblesse des processus judiciaires concernant l'enregistrement et le recouvrement des garanties, ainsi que le manque d'informations disponibles sur le crédit de l'emprunteur. Par conséquent, la plupart des banques commerciales exigent des montants relativement élevés de garanties afin d'atténuer le risque de crédit à la consommation - généralement entre 100 et 120 % du capital du prêt et parfois jusqu'à 150 %. Par conséquent, la majorité des entreprises du pays sont incapables d'obtenir des prêts en raison du coût élevé du crédit, de l'insuffisance des fonds offerts, de la courte échéance des prêts et/ou du montant des garanties requises.

➤ Supervision bancaire

La Banque centrale de Mauritanie supervise le secteur bancaire du pays. Avec l'assistance technique du FMI, la BCM a mis au point un mécanisme fondé sur le risque pour mieux évaluer le risque des banques commerciales. Plus précisément, les mécanismes renforcent l'application du cadre réglementaire de la BCM et améliorent la qualité des statistiques recueillies auprès de chaque institution. En outre, la BCM a renforcé ses mécanismes de conformité en matière de lutte contre le blanchiment d'argent et le financement du terrorisme grâce à une réglementation plus stricte des transferts de devises étrangères et au contrôle des activités bancaires. Concernant les exigences Bâle II et III, les autorités mauritaniennes ont adopté en 2018 une nouvelle directive et une nouvelle composition des exigences de fonds propres et de solvabilité. La directive portera sur un capital minimum à 10 milliards de MRO sur deux ans, ce qui devrait encourager la consolidation du secteur bancaire et réduire le nombre de nouvelles demandes de licence. En outre, la BCM

¹⁸⁵ International Financial Statistics (IMF): <http://data.imf.org/?sk=4C514D48-B6BA-49ED-8AB9-52B0C1A0179B>

a mis en place une facilité de trésorerie d'urgence pour les banques commerciales et collabore avec le secteur pour faciliter le recouvrement des prêts et l'application des dispositions relatives aux garanties par les banques.

3.2.4 Prêts au secteur solaire photovoltaïque hors réseau

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

3.2.5 Principaux obstacles aux prêts dans le solaire hors réseau¹⁸⁶

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

Tout comme sur d'autres marchés africains, les institutions financières locales en Mauritanie ne sont pas familières avec les prêts à des projets et entreprises du secteur solaire hors réseau et ont une compréhension limitée du secteur naissant. Au cours des entrevues avec les intervenants, bon nombre d'IF ont fait état d'un manque d'expertise en matière d'évaluation des risques liés aux OGS et de structuration et d'élaboration de produits personnalisés pour le secteur. Il subsiste une lacune importante dans la capacité globale des institutions financières locales, la plupart des institutions financières interrogées ayant souligné qu'une assistance technique serait nécessaire pour faciliter les prêts dans le solaire hors réseau.

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

Comme indiqué à la **section 3.2.3**, la part importante des dépôts à court terme limite la capacité des banques à offrir des produits de financement à plus long terme aux consommateurs, qui sont nécessaires pour accélérer la croissance du marché du solaire hors réseau. Sur les marchés de l'énergie solaire hors réseau plus matures, les modèles de paiement et économique de location avec option d'achat, de paiement à l'utilisation (PAYG) et d'énergie en tant que service réduisent les barrières à l'entrée pour les consommateurs en permettant des petits paiements différentiels, qui sont plus abordables, plutôt qu'en exigeant un coût initial élevé pour l'installation et le service.

➤ **Manque d'antécédents en matière de crédit et exigences élevées en matière de garantie**

Comme indiqué à la **section 3.2.3**, les consommateurs mauritaniens sont soumis à des exigences strictes en matière de garanties. De nombreux consommateurs n'ont pas non plus les connaissances financières de base et ne connaissent pas les conditions des produits financiers et ont donc de la difficulté à obtenir un prêt. L'absence d'antécédents en matière de crédit et de suivi et la faiblesse du bilan de la plupart des entreprises du secteur solaire hors réseau constituent un obstacle critique qui empêche souvent ces entreprises de satisfaire aux exigences des banques en matière de garanties. Toutes les banques commerciales interrogées ont indiqué que des garanties de crédit seraient nécessaires pour encourager les prêts au secteur hors réseau.

¹⁸⁶ La transition du secteur bancaire vers la finance islamique est un obstacle potentiel aux prêts solaires hors réseau en Mauritanie, car il est interdit aux prêteurs et aux emprunteurs de facturer ou de payer des intérêts ou des ribat. Les banques qui se conforment à la finance islamique n'accordent donc pas de prêts à taux d'intérêt, ce qui signifie qu'elles auront des difficultés à fournir du financement aux entreprises solaires hors réseau. Cette question doit être approfondie par CEREEC et les autorités mauritaniennes car elle dépasse le cadre de la présente étude de marché.

3.3 Institutions financières¹⁸⁷

3.3.1 Institutions Financières au Développement

Plusieurs IFD sont actives en Mauritanie, dont la BAD, l'AFD, la SFI et la KFW, entre autres ; cependant, peu de fonds ont été mis à disposition pour soutenir le développement du secteur solaire hors réseau jusqu'ici. Les programmes des IFD identifiés qui sont pertinents pour ce secteur sont décrits ci-dessous.

➤ Banque Africaine de Développement (BAD)

Le Fonds pour l'énergie durable en Afrique (Sustainable Energy Fund for Africa, SEFA) est un fonds d'affectation spéciale de multi donateurs d'un montant de 60 millions d'USD administré par la Banque africaine de développement, dont l'objectif est de soutenir une croissance économique durable menée par le secteur privé dans les pays africains grâce à une utilisation efficace des ressources énergétiques propres et de soutenir le développement de projets à petite et moyenne échelle d'énergies renouvelables.¹⁸⁸

La Facilité pour l'inclusion énergétique (Facility for Energy Inclusion, FEI) est un dispositif de dette panafricaine de 500 millions de dollars créée par la BAD pour soutenir la réalisation de ses objectifs en matière d'accès à l'énergie en fournissant des capitaux par emprunt aux sociétés de SHS, aux petits producteurs indépendants d'électricité et aux promoteurs de mini-réseaux. Le Fonds d'accès à l'énergie hors réseau (Off-Grid Energy Facility, OGEF) de la FEI, structuré par Lion's Head en partenariat avec le Fonds nordique de développement, soutient la structuration des transactions, fournit des options en monnaie locale pour réduire le risque pour les emprunteurs et leurs clients, et offre également une assistance technique aux entreprises pour soutenir le développement du marché hors réseau.¹⁸⁹

Le lancement de la FEI en 2016 a conduit à une augmentation significative des financements de la BAD pour les énergies renouvelables distribuées dans toute l'Afrique subsaharienne.¹⁹⁰ Le OGEF de la FEI, qui a été lancé en 2018, se concentrera initialement sur l'Afrique de l'Est, la Côte d'Ivoire, le Ghana et le Nigeria.¹⁹¹

3.3.2 Institutions de Microfinance

En 2003, le GoM a adopté une Stratégie Nationale de la Microfinance (SNMF) dont l'objectif principal est de promouvoir l'accès aux services financiers pour le secteur des PME du pays. En 2017, il y avait 29 institutions de microfinance agréées actives en Mauritanie. L'encours net des crédits distribués par le secteur des IMF s'est élevé à 3,7 milliards de MRO (1 milliard de dollars US), soit une augmentation de 33 % par rapport à 2016. Les Caisses Populaires d'Épargne et de Crédit (CAPEC) représentent environ 40 % des crédits du secteur des IMF et 72 % des dépôts en 2017. Malgré cette augmentation, le secteur de la microfinance ne représentait qu'environ 2% du volume total des transactions du marché financier en 2017.

¹⁸⁷ L'exclusion des banques commerciales, qui sont examinées en détail à la section 3.2.

¹⁸⁸ "Sustainable Energy Fund for Africa," African Development Bank, (2018): <https://www.afdb.org/en/topics-and-sectors/initiatives-partnerships/sustainable-energy-fund-for-africa/>

¹⁸⁹ Facility for Energy Inclusion – Off-Grid Energy Access Fund: <https://www.ogefafira.com>

¹⁹⁰ Lee, A. Doukas, A. and DeAngelis, K., "The African Development Bank and Energy Access Finance in Sub-Saharan Africa: Trends and Insights from Recent Data," Oil Change International and Friends of the Earth U.S., (November 2018): <http://priceofoil.org/content/uploads/2018/11/AfDB-Energy-Access-Finance-report-high-quality.pdf>

¹⁹¹ "African Development Bank, Nordic Development Fund and Partners launch Off-Grid Energy Access Fund with US\$ 58 million," African Development Bank Group, (August 27, 2018): <https://www.afdb.org/en/news-and-events/african-development-bank-nordic-development-fund-and-partners-launch-off-grid-energy-access-fund-with-us-58-million-18432/>

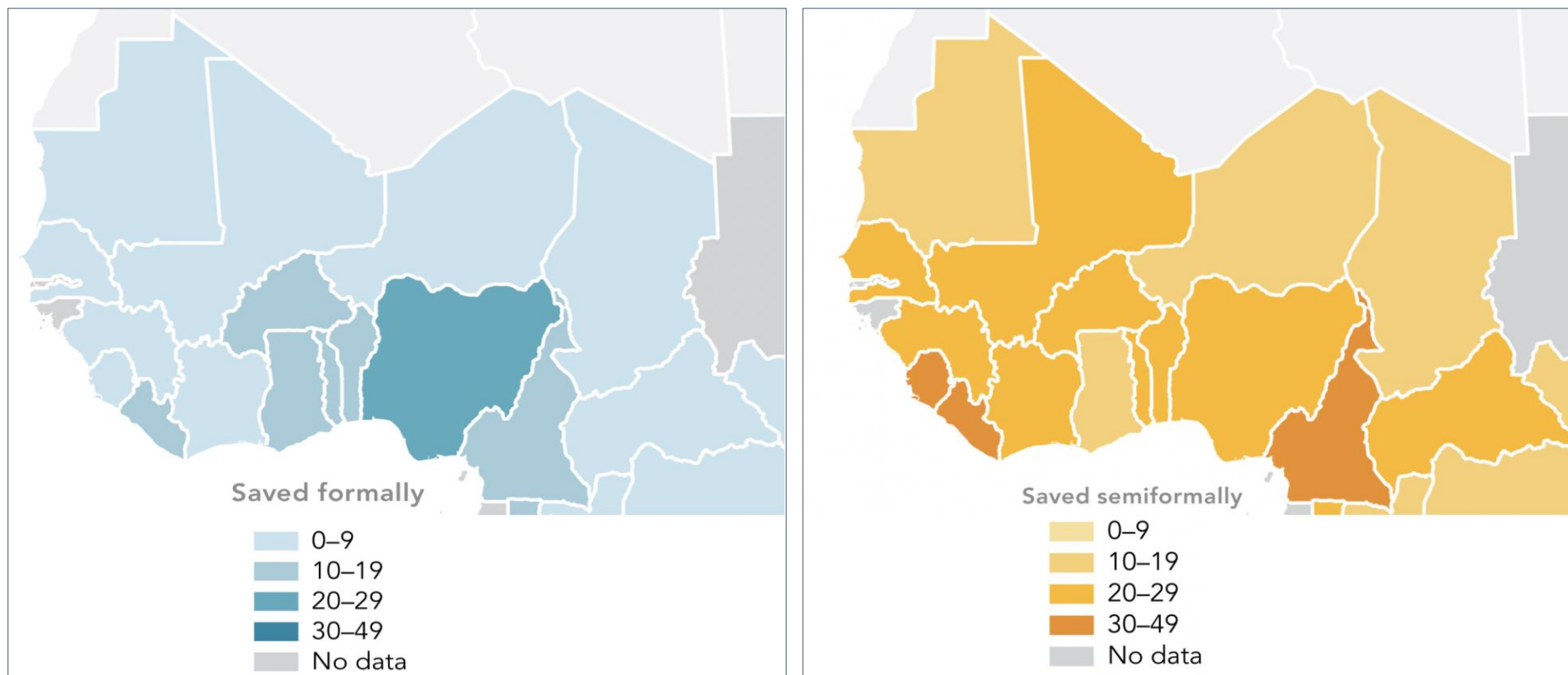
3.3.3 Institutions financières informelles

Une étude de la Banque mondiale de 2017 a révélé que 38 % des adultes en Afrique avaient emprunté de l'argent à une institution financière informelle, contre 5 % qui avaient emprunté à une institution financière formelle. Bien que les emprunts informels soient contractés à des rythmes différents en Afrique, environ 100 millions d'adultes en Afrique subsaharienne ont recours à des sources de financement informelles. Le secteur financier informel est souvent une source importante de services d'épargne et de crédit pour les femmes, la population à faible revenu et les autres personnes qui n'ont pas accès aux institutions formelles. Les institutions financières informelles comprennent généralement les prêteurs individuels ainsi que les entités collectives telles que les associations d'épargne et de crédit rotatifs et les associations d'épargne et de crédit cumulées, entre autres.¹⁹²

Comme dans d'autres États africains, les services financiers informels sont largement disponibles en Mauritanie (**Figure 44**). Les données de ce secteur demeurent limitées, en grande partie en raison de la nature informelle de ces institutions, qui ne facilite pas l'accès à l'information sur leurs pratiques, leurs normes de coûts et leurs niveaux de transactions. L'absence générale de couverture géographique par les IF dans les zones rurales du pays signifie qu'une partie importante de la population rurale dépend exclusivement de sources informelles de financement au niveau communautaire ou utilise une combinaison de méthodes informelles et formelles de crédit et d'épargne.

¹⁹² Klapper, L., Singer, D., "The Role of Informal Financial Services in Africa," *Journal of African Economies*, (24 December 2014): https://academic.oup.com/jae/article-abstract/24/suppl_1/i12/2473408?redirectedFrom=fulltext

Figure 44: Part de l'épargne des adultes au cours de la dernière année (%), 2017¹⁹³



Les cartes excluent le Cap Vert (pas de données)

Source: Banque Mondiale

La **Figure 44** montre comment le comportement des adultes varie concernant l'épargne en Afrique de l'Ouest et au Sahel. La teinte du pays correspond à l'importance de l'indicateur ; plus la teinte est foncée, plus la valeur est élevée. L'épargne semi-formelle est beaucoup plus courante que l'épargne formelle dans toute la région, y compris en Mauritanie.

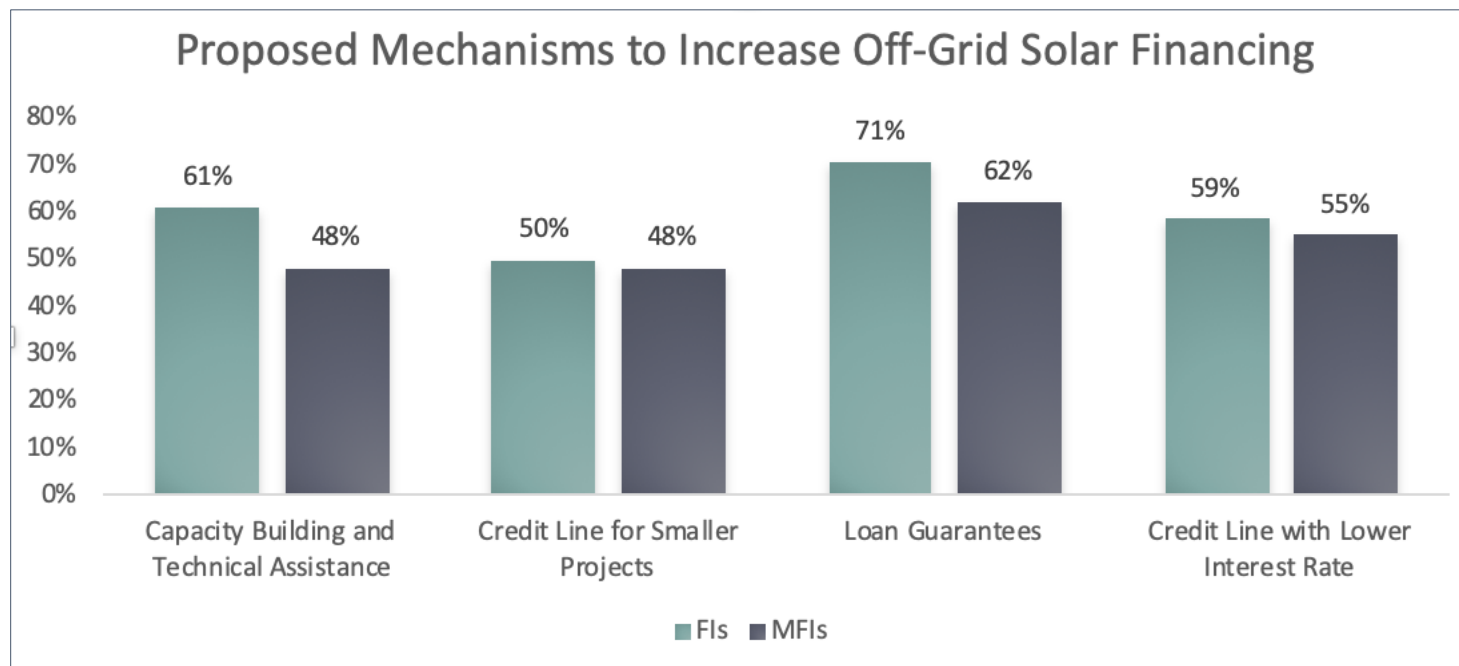
¹⁹³ Demirguc-Kunt et al., 2017.

3.4 Résumé des constatations

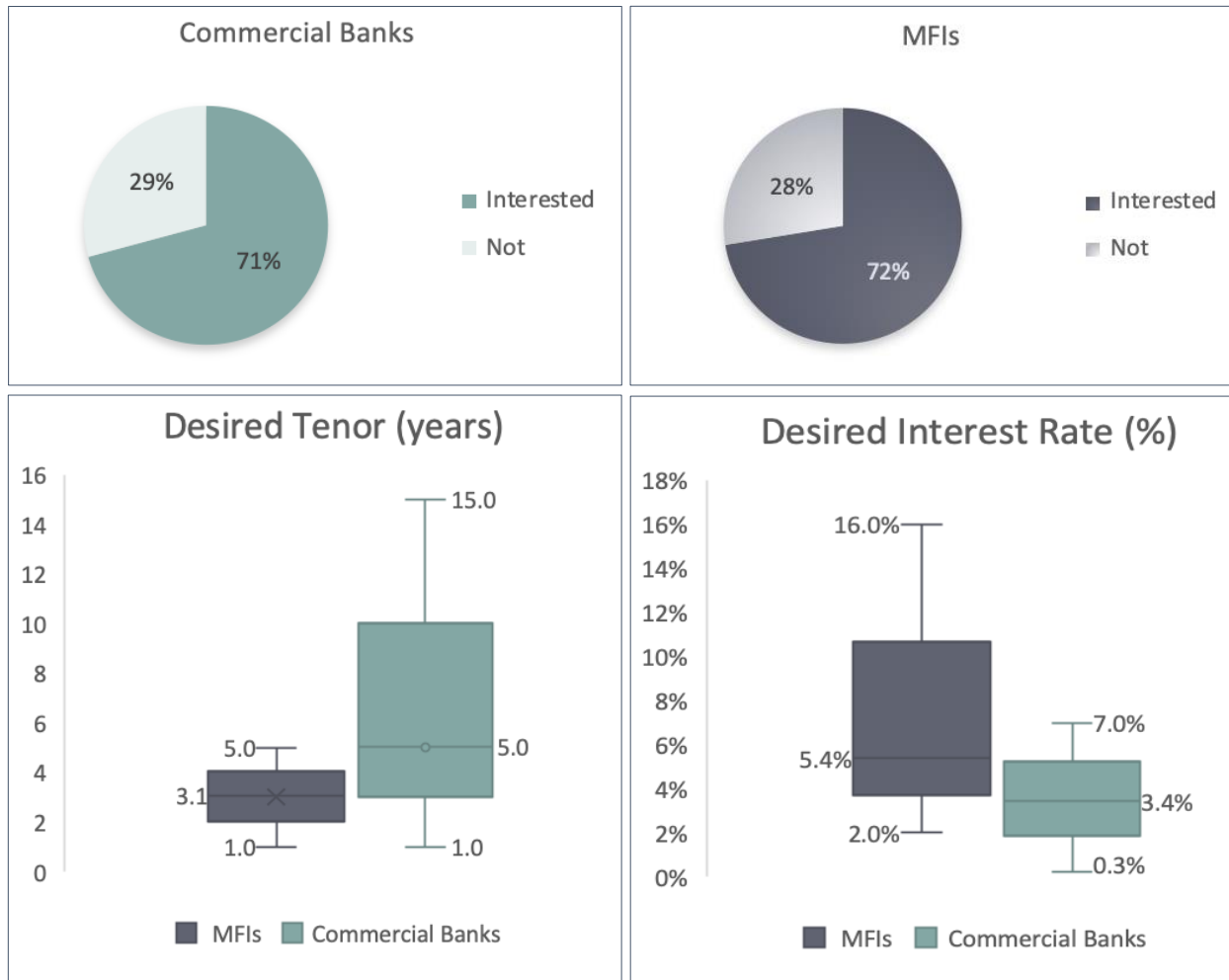
- **Possibilité de marges de crédit ROGEP:** Les banques mauritaniennes n'ont pas accès à un financement à des taux d'intérêt et à des échéances suffisantes pour rendre les projets solaires hors réseau attractifs pour les utilisateurs finaux et les PME. Le coût du capital en monnaie locale reste très élevé pour les IF, ce qui se traduit par des prix prohibitifs pour des prêts types. En outre, les prêts sont généralement à court terme, les dépôts de la clientèle (essentiellement à court terme) demeurant la principale source de financement des banques. Cette dynamique freine fortement la croissance du marché des OGS. Les entretiens avec les parties prenantes ont révélé qu'il existe en effet une opportunité pour les lignes de crédit ROGEP de fournir des liquidités aux banques commerciales locales et aux IMF pour soutenir les prêts au secteur solaire hors réseau.
- **Devise interne et détermination du prix:** La plupart des prêts aux entreprises hors réseau et tous les prêts pour l'achat d'appareils solaires autonomes par les consommateurs doivent être libellés en monnaie locale. Toutefois, l'utilisation de lignes de crédit libellées en devises étrangères présente des défis pour les prêteurs locaux qui devront supporter le risque de change.
- **Exigences en matière de garantie:** Les besoins de garanties des banques commerciales en Mauritanie sont élevés, en particulier pour les petites entreprises. De plus, les prêteurs qui se trouvent déjà dans l'espace sont très limités dans l'octroi de prêts lorsque l'emprunteur ne peut satisfaire à ces exigences. Par conséquent, le recours à des garanties pari-passu de tiers comme autre forme de garantie permettrait aux banques d'accorder des prêts aux emprunteurs sans exiger de garanties aussi importantes. Ainsi, bon nombre des banques commerciales interrogées ont insisté sur la nécessité de garanties de crédit partielles pour encourager les prêts au secteur des OGS (une couverture de 50 % est utile ; une couverture de 70 à 80 % pourrait être une transformation). Toutefois, les prix de la plupart des tiers garants disponibles peuvent être de l'ordre de 3 % ou plus par année, ce que certains prêteurs jugent trop élevé pour demeurer concurrentiels. Cela permet à ROGEP de fournir directement des garanties à faible coût ou de subventionner les primes offertes par des garants tiers existants tels que GarantCo, Afrexim et Africa Guarantee Fund.
- **Perception du risque des nouveaux prêteurs:** Afin d'attirer d'autres prêteurs sur le segment du marché de l'énergie solaire hors réseau, il est nécessaire de mettre en place des mécanismes solides d'amélioration du crédit et à des prix raisonnables. Afin de couvrir les risques d'"entrée sur le marché" pour les prêteurs réticents à entrer sur ce marché, des instruments de garantie qui couvrent les premières pertes sont nécessaires. Toutefois, la couverture des premières pertes, bien qu'elle soit nécessaire pour attirer de nouveaux prêteurs dans le secteur hors réseau, ne règle pas la question clé des garanties et est donc probablement insuffisante en soi pour stimuler la croissance de l'engagement des IF, à moins qu'elle ne soit associée à une couverture de garantie par des tiers.
- **Assistance technique:** Une intervention d'assistance technique bien conçue est essentielle pour accélérer les prêts aux OGS dans le pays. Les entretiens avec les parties prenantes ont révélé les principaux domaines d'appui suivants : formation du personnel du département de crédit bancaire et des représentants de compte pour initier les transactions et évaluer de manière appropriée le risque de crédit des entreprises et des projets solaires autonomes ; soutien approfondi de la diligence raisonnable pour qualifier les produits et approuver les fournisseurs ; et soutien ciblé aux nouveaux prêteurs du secteur pour la structure et le développement des produits ainsi que pour la construction du flux des transactions. Une attention particulière devrait également être accordée à l'offre de services de conseil pour les entreprises du secteur solaire autonome. Les prêteurs sont d'avis que ces entrepreneurs n'ont souvent pas de systèmes de gestion financière et de comptabilité adéquats en place, qu'ils sont incapables de présenter des modèles financiers de qualité et qu'ils n'ont pas l'expertise nécessaire pour structurer leur entreprise afin d'assumer des titres de créance.

- **Services financiers digital** : L'avènement de services financiers digital et de l'argent mobile est un des développements les plus importants dans le développement du marché solaire hors-réseau à ce jour, car il a permis l'émergence des nouveaux modèles d'affaires innovants qui sont maintenant le moteur d'une croissance sans précédent dans ce secteur. La technologie des communications mobiles facilite le paiement des produits et systèmes solaires (location avec option d'achat, paiement à l'utilisation) et/ou de l'électricité (énergie en tant que service) et permet de surveiller le fonctionnement et l'entretien des équipements. L'élargissement de l'accès aux services monétaires mobiles crée également des nouvelles possibilités pour mieux servir les femmes, la population à faible revenu et d'autres groupes qui sont traditionnellement exclus du système financier officiel. Le gouvernement devrait prendre des mesures pour soutenir le renforcement des capacités et favoriser les liens entre les entreprises solaires hors-réseau opérant sur le marché et les principales parties prenantes de divers secteurs, notamment les décideurs et les régulateurs en matière d'accès à l'énergie, les sociétés financières et de télécommunications, les opérateurs de réseaux mobiles, les prestataires de services financiers (banques commerciales et institutions de microfinance), les prestataires de services monétaires mobiles, les organisations internationales, les ONG et les groupes de la société civile concernés par l'inclusion financière etc.

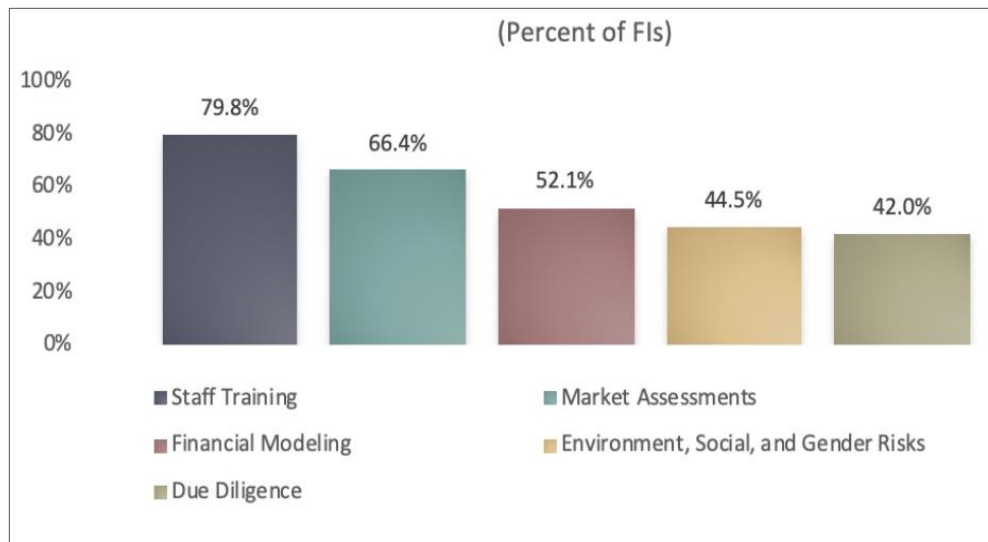
Les principales conclusions de la tâche 3 concernant l'enquête auprès des IF sont présentées ci-dessous. Les résultats sont basés sur les réactions de 121 IF au total (incluant des banques commerciales, des institutions de microfinance et d'autres IF non bancaires) qui ont été interrogés dans les 19 pays du ROGEP. Ce résumé ne porte que sur les réponses des banques commerciales et des IMF, qui représentent ensemble 92% de l'ensemble des répondants. Voir l'**annexe 3** pour plus de détails.



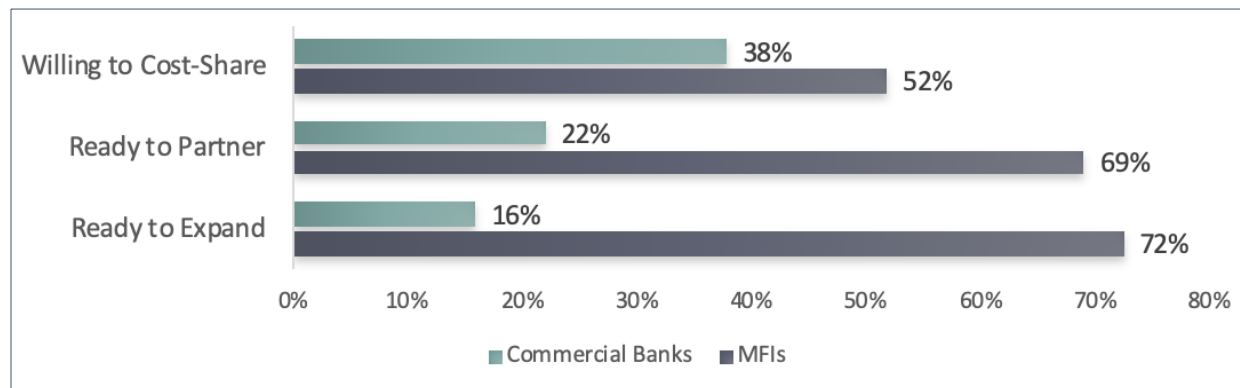
Selon l'enquête, le secteur financier des pays du ROGEP est fortement intéressé par le financement de projets d'énergie renouvelable, en particulier dans le domaine de l'énergie solaire hors réseau. Les banques commerciales et les IMF ont identifié les garanties de prêts comme la mesure la plus importante qui pourrait améliorer leur capacité à prêter au secteur des énergies renouvelables. La plupart des institutions interrogées ont également identifié un intérêt évident pour les lignes de crédit.



Plus de 70% des banques commerciales et des IMF interrogées sont intéressées par une ligne de crédit pour financer des projets solaires hors réseau. Les banques commerciales veulent des durées de 1 à 15 ans et des taux d'intérêt de 0,25 à 7 %. Les IMF recherchent des durées de 1 à 5 ans avec des taux d'intérêt compris entre 2 et 16 %. En moyenne, les banques commerciales veulent une ligne de crédit avec un taux d'intérêt à 3,4 % sur 5 ans, et les IMF veulent une ligne de crédit avec un taux d'intérêt à 5,4 % sur 3,1 ans.



Outre leur intérêt manifeste pour les lignes de crédit et les garanties de prêts pour financer des projets hors réseau, les institutions financières interrogées (banques commerciales et IMF) dans les pays du ROGEP ont également identifié plusieurs domaines de capacité interne qui nécessitent une amélioration afin de prêter (ou augmenter les prêts) au secteur solaire hors réseau.



Par rapport aux banques commerciales, les IMF ont fait état d'une plus grande volonté de partager les coûts des activités de renforcement des capacités et d'un plus haut niveau de prédisposition pour des partenariats avec des sociétés du secteur solaire ainsi qu'étendre leurs activités pour desservir les zones rurales et hors réseau.

ANNEXE 1 : MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 1

ÉTAT DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT PROPICE AU MARCHÉ

Les données présentées dans cette section ont été rassemblées à partir d'une série de documents et de rapports publics ainsi que de documents de source primaire fournis par CEREEC ou obtenus par le biais d'études de marché supplémentaires (recherche documentaire et entrevues avec des fonctionnaires locaux et des intervenants du secteur). Ces résultats ont ensuite été corroborés par les participants aux séminaires nationaux de validation organisés dans chaque pays à l'issue de l'évaluation du marché. L'information obtenue dans le cadre des groupes de discussion de la tâche 2 et des sondages auprès des intervenants de l'industrie (voir l'**annexe 2**) a également été utilisée pour appuyer l'analyse de la tâche 1.

APPROCHE / MÉTHODOLOGIE DE L'ANALYSE DES DONNÉES SIG

1. Catégorisations, définitions clés et ensembles de données pour l'analyse géo spatiale au moindre coût

Les principales étapes de l'analyse SIG sont les suivantes :

- (i) Catégorisation/définition des localités: scénario 2023;
- (ii) Catégorisation/définition des localités: scénario 2030;
- (iii) Définition des localités non électrifiées dans les zones de réseau; et
- (iv) Détermination de la population par localité

1.1. Catégorisation/définition des localités: Scénario 2023

- 1.1.1. Électrification par extension du réseau - installations situées à moins de 5 km du réseau électrique actuel ¹⁹⁴ (selon les plans de densification WAPP).
- 1.1.2. *L'électrification par mini-réseau* - les localités qui:
 - Sont situés dans un rayon de 15 km de zones à forte éclairage nocturne (supérieure à 50/225 sur trame d'échelle de gris) ¹⁹⁵ et en dehors de la zone de couverture établie pour l'électrification par extension du réseau.
 - Sont situés dans des zones ayant une densité de population de plus de 350 personnes par km² (telle que définie par Eurostat pour les zones rurales), ¹⁹⁶ plus 50 personnes supplémentaires par km² pour une plus grande faisabilité des mini-réseaux ¹⁹⁷ et sont situés dans un rayon de 1 km d'une installation sociale (centre éducatif ou établissement sanitaire) et des mini-réseaux existants à partir de 2018.
- 1.1.3. *Électrification par des systèmes autonomes hors réseau* – localités qui n'entrent pas dans les catégories ci-dessus

1.2. Catégorisation/définition des localités: Scénario 2030

- 1.2.1. *Électrification par extension du réseau* - installations situées dans un rayon de 10 km du réseau électrique actuel et de 4 km des centrales électriques actuelles (selon SOMELEC lors d'un entretien personnel) ou dans un rayon de 4 km des futures extensions de lignes prévues. ¹⁹⁸

¹⁹⁴ NB : Les lignes de distribution basse tension n'ont pas été prises en compte dans cette analyse (les données n'étaient pas disponibles).

¹⁹⁵ 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

¹⁹⁶ <http://ec.europa.eu/eurostat/web/rural-development/methodology>

¹⁹⁷ Identifié lors de discussions avec différents développeurs de mini-réseaux internationaux

¹⁹⁸ NB : Les lignes de distribution basse tension n'ont pas été prises en compte dans cette analyse (les données n'étaient pas disponibles).

- 1.2.2. *L'électrification par mini-réseau* - les localités qui :
- Ont été définis comme des localités en mini-réseau dans le scénario 2023
 - Sont situés à moins de 1 km des mini-réseaux précités, ce qui est la distance préférée des développeurs de mini-réseaux pour leur réseau, selon les discussions avec plusieurs développeurs internationaux.
 - Sont situés à moins de 15 km des centres de croissance économique - aéroports, mines et zones urbaines ; la distance moyenne des travailleurs en Afrique est de 10 km, une distance de 5 km est ajoutée pour inclure la croissance des entreprises dans la périphérie des centres de croissance.¹⁹⁹
- 1.2.3. *Électrification par des systèmes autonomes hors réseau* – localités qui n'entrent pas dans les catégories ci-dessus

1.3. Définition des localités non électrifiées dans les zones de réseau

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

- A l'intérieur des principales zones des lignes de réseau (voir les zones tampons pour l'électrification par extension du réseau ci-dessus)
- À l'extérieur de 15 km, éclairage nocturne des zones tampons pour capter la densification dans un délai de 5 ans
- Dans les zones à faible densité de population (moins de 350 habitants au km²)

1.4. Détermination de la population par localité

Un élément clé de l'analyse au moindre coût était le nombre de personnes vivant dans chaque localité (ville, quartier, village, hameau) d'un pays donné. Bien qu'il existe différentes sources d'information accessibles au public sur la population totale (p. ex. les données démographiques de la Banque mondiale), une vue plus fine de la répartition de la population était nécessaire pour effectuer l'analyse géo spatiale. Une autre difficulté a été l'identification des lieux des localités. L'emplacement exact de chaque localité (avec les coordonnées données) n'était pas disponible / accessible dans de nombreux pays. Par conséquent, l'analyse au moindre coût a dû revenir à d'autres études sur la répartition de la population - comme la répartition de la population mise au point par WorldPop. WorldPop utilise une gamme de séries de données géo spatiales pour développer des données démographiques précises :

*"De nouvelles sources de données et les progrès méthodologiques récents réalisés par le programme WorldPop fournissent maintenant des données à haute résolution, ouvertes et contemporaines sur la répartition de la population humaine, permettant de mesurer avec précision la répartition, la composition, les caractéristiques, la croissance et la dynamique de la population locale, à l'échelle nationale et régionale. Les évaluations statistiques suggèrent que les cartes résultantes sont toujours plus précises que les cartes de population existantes, ainsi que le simple maillage des données du recensement."*²⁰⁰

Une analyse des polygones de Voronoi a été utilisée pour créer les limites de chaque localité identifié. Ces limites ont ensuite été utilisées en combinaison avec la couche de densité de population pour estimer la population totale des localités de l'année donnée. Le taux annuel actuel de croissance démographique nationale de 2,7 %²⁰¹ a été appliqué à l'analyse géo spatiale pour projeter les populations dans le cadre des analyses des scénarios 2023 et 2030.

¹⁹⁹ 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.

²⁰⁰ <https://www.worldpop.org>

²⁰¹ The World Bank: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW?locations=MR>

2. Résumé des ensembles de données clés

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

Aperçu des principaux ensembles de données de l'analyse de l'électrification au moindre coût								
Ensemble de données	Description	Scénario 2023			Scénario 2030			Source et année
		Sur réseau	Mini-réseau	Hors réseau	Sur réseau	Mini-réseau	Hors réseau	
Réseau d'électricité (actuel)	Réseau électrique national actuel (lignes HT & MT)	≤ 4km distance	≥ 4km distance	≥ 4km distance	≤ 10km distance	≥ 10km distance	≥ 10km distance	SOMELEC, 2017
Réseau d'électricité (prévu)	Réseau futur à construire (lignes HT & MT)	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	≤ 4km distance	≥ 4km distance	≥ 4km distance	SOMELEC, 2017
Centrales	Centrales existantes et petites centrales décentralisées (supérieures à 400 kW) exploitées par SOMELEC. Principalement l'électrification des mines.	≤ 4km distance	≥ 4km distance	≥ 4km distance	≤ 4km distance	≥ 4km distance	≥ 4km distance	SOMELEC, 2015 ²⁰²
Mini-réseaux	Mini-réseaux d'énergie renouvelable et mini-réseaux thermiques existants (moins de 400 kW) en 2018	N'est pas pris en compte	≤ 1km distance	≥ 1km distance	N'est pas pris en compte	≤ 1km de distance de tous les mini-réseaux identifiés dans le scénario 2023	≤ 1km de distance de tous les mini-réseaux identifiés dans le scénario 2023	SOMELEC, 2015 and ECOWREX, 2018
Éclairage nocturne	Émissions lumineuses nocturnes utilisées pour identifier les zones électrifiées	N'est pas pris en compte	≤ 15km distance	≥ 15km distance	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	NASA Earth Observatory, 2016
Densité de population	Répartition de la population en habitants par km ² .	≥ 350 personnes par km ² ²⁰³	≥ 350 personnes par km ²	≤ 350 personnes par km ²	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	WorldPop, 2020 (projection)

²⁰² <http://www.somelec.mr/?Puissances-installees>

²⁰³ Sur la base de la définition d'Eurostat plus 50 personnes supplémentaires par km² pour une plus grande faisabilité des mini-réseaux telle qu'identifiée lors des discussions avec différents développeurs internationaux de mini-réseaux. Source: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/rural-development/methodology>

Localités	Couche de peuplement donnant la localisation des localités à travers la Mauritanie (villes, communes, villages, hameaux) ; liste des communes de plus de 500 habitants en 2013 reçus de Bureau of Statistics	Utilisé	Utilisé	Utilisé	Utilisé	Utilisé	Utilisé	Bureau of Statistics, 2013 et OpenStreetMap (OSM), 2018
Équipement social : centres d'éducation	Centres d'éducation (maternelle, école, université) avec coordonnées GPS ; Indicateur de l'économie locale active	N'est pas pris en compte	≤ 1km distance ²⁰⁴	≥ 1km distance	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	OSM, 2018
Établissement social : centres de santé	Hôpitaux, centres de santé et cliniques, tels que collectés dans le cadre du Global Health sites Mapping Project ; Indicateur de l'économie locale active	N'est pas pris en compte	≤ 1km distance ²⁰⁵	≥ 1km distance	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	N'est pas pris en compte	Humanitarian Data Exchange (HDX), 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	N'est pas pris en compte	≤ 15km distance	≥ 15km distance	Aéroports : HDX, 2017 Mines : SOMELEC, 2017 Zones Urbaines : ECOWREX, 2015 ²⁰⁶

²⁰⁴ Distance maximale préférée pour les mini-réseaux par rapport aux discussions avec différents développeurs internationaux.

²⁰⁵ Distance maximale préférée pour les mini-réseaux par rapport aux discussions avec différents développeurs internationaux.

²⁰⁶ <http://www.ecowrex.org/mapView/index.php?lang=eng>

ANNEXE 2 : MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 2

MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU MARCHÉ DU PHOTOVOLTAÏQUE HORS RÉSEAU

Des groupes de discussion (Focus Group Discussion, FGD) ont eu lieu à Nouakchott et Aleg en juin 2018 avec les principales parties prenantes de chacun des quatre segments de marché hors réseau analysés dans le cadre de la Tâche 2 : (i) ménages, (ii) institutionnels, (iii) utilisation productive, et (iv) fournisseurs. Les participants aux groupes de discussion comprenaient des représentants du gouvernement, de la communauté des donateurs, des ONG, des entreprises du secteur solaire, des associations commerciales et industrielles, des universités, des groupes communautaires et des groupes de femmes. Chaque segment de marché a tenu sa propre réunion, bien que certaines parties prenantes aient assisté à plus d'une discussion. Chaque FGD a duré environ 90 minutes et a couvert un éventail de sujets liés à la demande de panneaux solaires hors réseau vis-à-vis de chaque segment de marché.

En plus des FGD, trois autres activités d'enquête ont été entreprises pour appuyer l'analyse de la tâche 2 : (i) une enquête auprès des grandes entreprises internationales du secteur solaire pour évaluer leur niveau d'intérêt dans le pays et dans la région ; (ii) une enquête auprès des petits fournisseurs locaux de matériel solaire ; et (iii) une évaluation d'un village hors réseau pour mieux comprendre comment le solaire était utilisé à des fins productives. Les FGD et les enquêtes ont largement fourni des données qualitatives pour compléter l'analyse quantitative qui a été entreprise.

La méthodologie et les hypothèses utilisées pour évaluer chaque segment de marché dans le cadre de la tâche 2 sont présentées ci-dessous.

1. DEMANDE DES MÉNAGES

1.1 Segments du marché des ménages

- 1.1.1 La population totale n'ayant pas accès à l'électricité a été calculée en utilisant les chiffres de la population totale de la Banque mondiale,²⁰⁷ multipliés par les taux d'accès à l'électricité de l'Agence internationale de l'énergie (AIE)²⁰⁸, et traduits pour les ménages en utilisant la taille moyenne des ménages des données ouvertes de la Banque mondiale. Cette méthode est utilisée pour aligner les données démographiques tout au long du rapport, l'AIE étant considérée comme une source primordiale de données sur l'accès à l'énergie et la Banque mondiale fournissant des données importantes sur la population et le revenu des ménages. Voir l'annexe 1 pour plus de détails.
- 1.1.2 Sur la base des données démographiques et de revenu du pays, le marché solaire domestique a été ventilé en segments par quintile de revenu, comme indiqué dans la **section 2.1.1**. Aux fins de la présente analyse, les quintiles de revenu ont été alignés sur les niveaux d'énergie, comme l'indique le Cadre Multiniveaux de l'accès à l'énergie, qui est à peu près déterminé par la capacité des ménages à payer pour les niveaux d'énergie. Les quintiles correspondaient aussi à peu près aux segments géographiques.
- 1.1.3 Les données démographiques de la Banque mondiale utilisées ne fournissent pas de données sur le revenu des ménages ventilées par zone rurale, urbaine, sur réseau ou hors réseau. Par exemple, les données montrent la population totale qui se situe sous un certain seuil de

²⁰⁷ World Bank Open Data, 2017: <https://data.worldbank.org/>

²⁰⁸ IEA Energy Access Outlook, 2017:

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

pauvreté, la population totale qui n'a pas accès à l'électricité et la population totale qui est rurale, mais ne fait référence à aucun de ces indicateurs pour montrer, par exemple, la population rurale totale sans accès à l'électricité vivant sous le seuil de pauvreté.

1.2 Dépenses énergétiques des ménages et économies potentielles

1.2.1 Les dépenses courantes des ménages en articles liés à l'énergie (que l'on croit susceptibles d'être remplacés par des produits solaires) ont été estimées à partir des informations fournies par les FGD.

1.2.2 A partir des dépenses mensuelles existantes des ménages, on a estimé les coûts mensuels "typiques" qu'ils devraient engager pour recevoir un niveau standard de service d'électricité selon le Cadre Multiniveaux de l'accès à l'énergie.

1.2.3 Les coûts unitaires mensuels ont été utilisés pour chacun des éléments liés à l'énergie identifiés ci-dessus.

1.2.4 Les dépenses mensuelles cumulées ont ensuite été déterminées pour chaque niveau.

1.2.5 Les dépenses mensuelles par niveau ont été comparées aux coûts mensuels associés aux produits OGS par niveau afin d'estimer les économies potentielles pour les ménages. Le coût mensuel des produits OGS est basé sur des données représentatives de la région de l'Afrique de l'Ouest.

1.2.6 Au cours de cette analyse, les hypothèses suivantes ont été formulées :

1.2.6.1 Dimensions et coûts du système solaire :

- Le coût par watt des systèmes solaires varie considérablement et a changé rapidement au cours des cinq dernières années. Les petits systèmes pico et plug and play ont un coût par watt beaucoup plus élevé. Les prix en USD/Watt sont basés sur des fourchettes de prix d'échantillons d'équipements Lighting Global disponibles en libre marché.
- Taille moyenne du système en watts : les valeurs sont choisies comme valeurs représentatives pour les installations solaires à partir de chacune des valeurs de niveau. Ils sont destinés à représenter la taille des systèmes que les membres types de chaque groupe achèteraient.
- Les valeurs moyennes de durée de vie d'un système correspondent à la durée de vie prévue typique des produits Lighting Global.

1.2.6.2 Consommation d'énergie actuelle des ménages :

Consommation d'énergie actuelle des ménages (nombre d'unités/ménage)				
Technologie	Niveau 1	Niveau 1.5	Niveau 2	Niveau 3
Lampes de poche/Lanternes	1	2	3	
Chargement du téléphone portable	1	1	2	
Radio DC	-	1	-	-
TV DC	-	-	1	-
Petit générateur	-	-	-	1

- Le nombre d'unités de lampes torches/lanternes, de téléphones cellulaires, de radios en courant continu, de téléviseurs en courant continu et de petits générateurs représente le

nombre d'appareils qui sont utilisés dans les ménages types de chaque niveau, d'après les FGD et de multiples documents d'enquête.

1.2.6.3 Coûts énergétiques courants des ménages

- Les coûts d'achat et d'exploitation typiques des appareils domestiques hors réseau étaient basés sur les FGD, les relevés énergétiques sur le terrain et les rapports.

1.3 Total du marché au comptant et du marché financé pour l'énergie solaire hors réseau

1.3.1 A partir des données démographiques et sur la population de la Banque mondiale pour la Mauritanie, le nombre de ménages hors réseau par quintile de revenu a été calculé. Pour ce faire, on a supposé un pourcentage de ménages hors réseau par quintile, comme suit :

Quintile	% Hors-réseau
20 % les plus élevés	1%
Quatrième 20 %	55%
Troisième 20 %	90%
Deuxième 20 %	99%
20 % les plus bas	100%

On a supposé qu'il existe une corrélation générale entre le revenu et l'accès à l'électricité. Le quintile le plus élevé a le pourcentage le plus élevé de la population qui est à la fois urbaine et raccordée au réseau. Les données indiquent que la grande majorité des ménages raccordés au réseau se situent dans les deux quintiles supérieurs. De même, on a supposé que presque toutes les personnes dans les deux quintiles inférieurs sont hors réseau.

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

Les dépenses énergétiques moyennes des ménages ruraux varient considérablement. Une étude menée en Sierra Leone a révélé que le "coût de l'éclairage occupait, en moyenne, entre 10 et 15 % du revenu des ménages. Les ménages utilisant des générateurs dépensent une plus grande proportion de leur revenu (jusqu'à 20%) pour l'éclairage". D'autres recherches ont montré que les dépenses énergétiques des ménages se situent entre 6 et 12 % pour les segments à faible revenu en Afrique subsaharienne. Aux fins de la présente étude, nous avons supposé que les ménages puissent affecter en moyenne 10 % de leur revenu à l'énergie.

1.3.3 Le budget énergétique mensuel de chaque ménage par quintile a été calculé en multipliant le revenu mensuel du ménage par l'hypothèse de 10 % du revenu du ménage consacré à l'énergie. Le revenu mensuel du ménage a été calculé en multipliant le revenu mensuel par habitant par la moyenne du nombre de personnes par ménage. Le revenu mensuel par habitant pour chaque quintile est calculé en divisant la part du PIB du pays pour chaque quintile par la population de chaque quintile, qui représente un cinquième de la population du pays. La part du PIB du pays pour chaque quintile est basée sur les données démographiques de la Banque mondiale et des Indicateurs du développement dans le monde.

1.3.4 Un modèle simple a été utilisé pour évaluer le marché en utilisant les données du quintile de revenu de la Banque mondiale et les dépenses énergétiques moyennes comme données de base.

1.3.5 Pour déterminer les dépenses énergétiques mensuelles liées à chaque niveau, les hypothèses suivantes ont été formulées sur la base des résultats des FGD :

- **Niveau 0** : On suppose qu'il s'agit d'un ménage pauvre en énergie, qui dépend uniquement du kérosène et du charbon de bois pour la cuisson et l'éclairage.
- **Niveau 1** : Le ménage est supposé avoir accès à une lampe torche/lanterne alimentée par des piles sèches, et recharger un téléphone 8 fois par mois en moyenne.
- **Niveau 1.5** : Le ménage est supposé avoir accès à 1 lampe torche et 1 lanterne alimentée chacune par des piles sèches, un téléphone cellulaire ordinaire chargé en moyenne 8 fois par mois, et une radio alimentée par des piles sèches (supposons un accès à 2 piles de faible qualité) remplacée 4 fois par mois.
- **Niveau 2** : Le ménage est supposé avoir accès à 1 lampe torche et 2 lanternes alimentées chacune par des piles sèches, un téléphone cellulaire ordinaire chargé en moyenne 8 fois par mois et un smartphone chargé en moyenne 16 fois par mois, un lecteur radio/musique alimenté par des piles sèches (on suppose l'accès à 4 piles de faible qualité) remplacé 4 fois par mois.
- **Niveau 3** : Le ménage est supposé avoir accès à un générateur qui alimente un certain nombre d'appareils mais qui n'est disponible que 2 à 3 heures par jour.
- **Coûts d'énergie annualisés** pour chacun des systèmes = $([\text{coût d'immobilisation/durée de vie moyenne du système en années}] + [\text{coût de fonctionnement mensuel} * 12])$

1.3.6 La taille potentielle du marché pour chaque niveau d'énergie solaire a ensuite été calculée en multipliant le nombre de ménages hors réseau par quintile qui seront prêts à payer pour chaque niveau d'énergie solaire par le coût de chaque système (le coût du système est basé sur des données représentatives de la Mauritanie, comme indiqué en 2.2.5).

1.3.7 Pour déterminer le nombre de ménages hors réseau par quintile qui seront prêts à payer pour chaque niveau solaire, l'hypothèse clé du modèle est que chaque ménage hors réseau n'achète qu'un seul système et qu'il choisira le niveau le plus élevé qu'il peut se permettre.

- Pour les achats au comptant, on a supposé qu'ils seraient prêts à économiser (mettre de côté) jusqu'à trois mois (le nombre de mois peut être ajusté dans l'onglet "Hypothèses ménages") de leur budget énergétique mensuel pour acheter le système.
- Pour les achats en PAYG/financé, l'hypothèse était qu'ils seraient prêts si leur budget énergétique mensuel est inférieur ou égal au paiement mensuel PAYG ET si le paiement initial PAYG est inférieur ou égal à 3 mois de leur budget énergétique mensuel.

1.3.8 Le taux d'intérêt du crédit à la consommation a été estimé à 16 % par an, sur la base du taux d'intérêt moyen appliqué par les institutions de microfinance aux prêts aux petites entreprises dans le pays.²⁰⁹

²⁰⁹ https://www.researchgate.net/publication/290433833_Financial_Access_and_Household_Welfare_evidence_from_Mauritania

2023 et 2030 Scénario de la demande des ménages : Hypothèses

1. L'analyse SIG a estimé que d'ici 2023, 35,5% de la population sera connectée au réseau national, 5,2% sera connectée par mini-réseaux et 59,3% de la population sera connectée par des solutions autonomes hors réseau. D'ici 2030, l'analyse SIG estime que 57,1 % de la population sera raccordée au réseau national, 2,3 % sera raccordée par mini-réseaux et 40,6 % de la population sera raccordée par des solutions autonomes hors réseau. Sur la base de cette dynamique des tendances démographiques et des plans gouvernementaux existants, les hypothèses suivantes concernant la population hors réseau en fonction des quintiles ont été formulées :
 - Dans le scénario 2023, on a supposé qu'à mesure que le réseau s'étendrait et que des mini-réseaux seraient déployés (d'après les données SIG), les ménages des quintiles ayant les revenus les plus élevés auraient la priorité en raison de leur demande d'électricité relativement plus élevée et de leur capacité à payer pour la consommation d'électricité. Par conséquent, on a supposé que le quintile supérieur ne comptât que 1 % de ménages hors réseau, tandis que les deuxième et troisième quintiles supérieurs comptaient respectivement 7 % et 90 % de ménages hors réseau. Les pourcentages de ménages hors réseau dans les deux quintiles inférieurs demeurent inchangés. Ces hypothèses ont été formulées de telle sorte que le nombre total de ménages hors réseau présumé est égal à l'estimation des données SIG de 2023.
 - De même, dans le scénario 2030, on a supposé que les quintiles de revenu les plus élevés seront prioritaires pour l'électrification, en fonction de considérations économiques, au-dessus des quintiles inférieurs. Par conséquent, on a supposé que le quintile supérieur ne comptât que 0,1 % de ménages hors réseau, tandis que les deuxième et troisième quintiles supérieurs comptaient respectivement 0,2 % et 3,7 % de ménages hors réseau. Les pourcentages de ménages hors réseau dans les deux quintiles inférieurs demeurent inchangés. Ces hypothèses ont été formulées de telle sorte que le nombre total de ménages hors réseau présumé est égal à l'estimation des données du SIG pour 2030.

Quintile	% Hors-réseau (2023)	% Hors-réseau (2030)
20 % les plus élevés	1%	0.1%
Quatrième 20 %	7%	0.2%
Troisième 20 %	90%	3.7%
Deuxième 20 %	99%	99%
20 % les plus bas	100%	100%

2. Taux d'inflation en Mauritanie : Selon les données des Perspectives de l'économie mondiale du FMI, l'inflation en Mauritanie est estimée à 4,4% en 2023. Le taux est supposé rester le même jusqu'en 2030. Sur la base de cette hypothèse, les prix prévus des technologies d'énergie domestique actuelles et des solutions alternatives solaires ont été estimés à l'aide d'un facteur d'augmentation des prix annuel de 1,044.
3. Sur la base d'un taux de croissance démographique de 2,7 % provenant de la Banque mondiale²¹⁰ et de l'ensemble de données sur la densité de population utilisé dans l'étude, la population totale estimée sera de 4 924 762,19 en 2023 et de 5 934 421,22 en 2030.
4. L'analyse de l'électrification au moindre coût a montré que la part de la population ayant accès à l'électricité via le réseau national et les mini-réseaux sera de 40,7% en 2023 et 59,4% en 2030.

²¹⁰ <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW?locations=BJ>

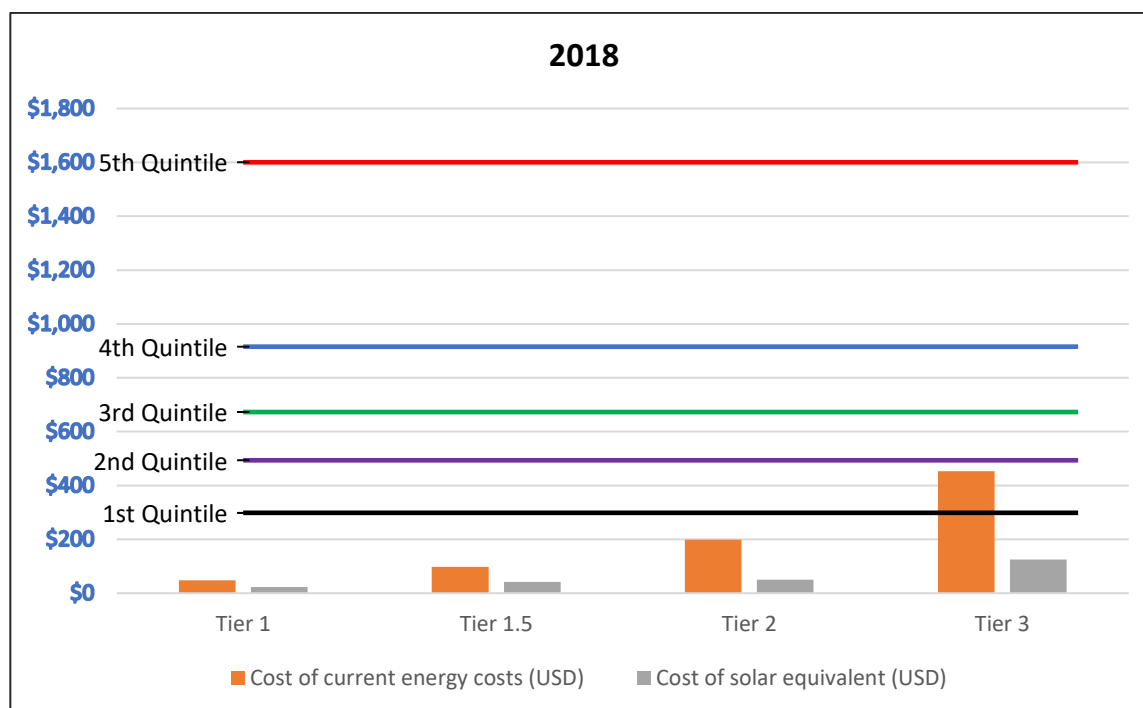
5. Pour estimer le PIB, on a supposé que le taux de croissance annuel actuel de 3,6 % serait maintenu jusqu'en 2023 et 2030 :

Paramètre	2023	2030
Population	4,924,762.19 (estimation SIG)	5,934,421.22 (estimation SIG)
PIB (en dollars constants de 2010)	\$7,133,088,687	\$9,136,837,723

6. Selon le rapport sur les tendances du marché mondial de l'énergie solaire hors réseau en 2018²¹¹, le prix des produits solaires pico devrait chuter à 10,60 USD en 2020 et à 10,10 USD en 2022 contre 10,90 USD en 2016. Sur la base de ces chiffres pour 2020 et 2022, la baisse annuelle moyenne des prix à partir de 2020 a été estimée à 2,36 %. Il a été supposé que la baisse annuelle des prix serait maintenue à ce niveau jusqu'en 2030 (facteur annuel de réduction des coûts de 0,98).
7. Selon le même rapport, le prix des petits composants SHS devrait tomber à 60,40 USD en 2020 et 47,40 USD en 2022, contre 77,80 USD en 2016. Sur la base de ces chiffres pour 2020 et 2022, la baisse annuelle moyenne des prix à partir de 2020 a été estimée à 10,76 %. Il a été supposé que la baisse annuelle des prix serait maintenue à ce niveau jusqu'en 2030 (facteur annuel de réduction des coûts de 0,89).
8. Il a été supposé que les taux d'intérêt maximums en Mauritanie stagnent au taux actuel de 16% ou puissent diminuer.

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



²¹¹ "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

- Cette analyse présente les coûts annualisés (sans compter les coûts de financement) des technologies énergétiques actuelles pour chaque niveau d'énergie, comparativement au coût annuel d'un produit solaire équivalent. La même analyse a également été effectuée pour les scénarios 2023 et 2030.
- Les coûts annuels des technologies énergétiques actuelles et des solutions solaires équivalentes tiennent compte du coût en capital de chaque unité ainsi que du coût d'exploitation sur la durée de vie moyenne d'une unité.
- Ces coûts ont été comparés à un budget énergétique mensuel de 10 % pour les ménages de différents quintiles de revenu. L'analyse n'a pas évalué l'accessibilité financière d'un achat au comptant par rapport à un achat financé au fil du temps.

2. DEMANDE INSTITUTIONNELLE

2.1 Catégorisation des pays

Pour évaluer la demande du secteur institutionnel, les pays du ROGEP ont été regroupés en quatre catégories en fonction du revenu et de la densité de population, qui sont deux facteurs clés qui influencent le nombre d'institutions de service public dans un pays donné. Les pays ont été classés comme suit :

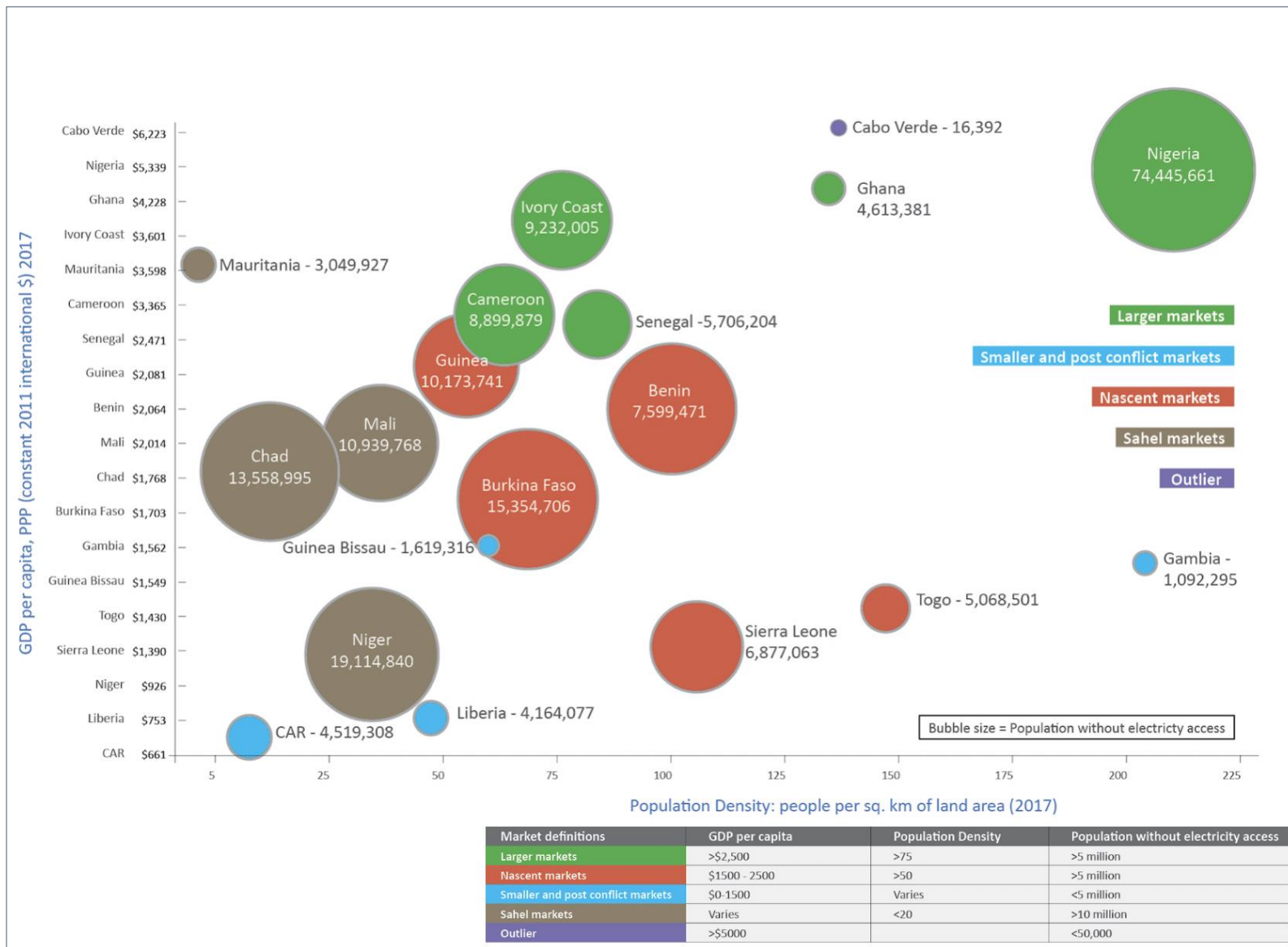
Catégorisation des pays selon le revenu et la densité de population			
Catégorie 1: Faible revenu / faible densité de population	Catégorie 2: Faible revenu / forte densité de population	Catégorie 3: Revenu élevé / faible densité de population	Catégorie 4: Revenu élevé / forte densité de population
Niger Burkina Faso Chad Mali Guinée Guinée-Bissau République centrafricaine Liberia	Benin Sierra Leone Togo Gambie	Cameroun Côte d'Ivoire Mauritanie Sénégal	Nigeria Ghana Cabo Verde

Ces catégories ont été utilisées pour combler les lacunes dans les données, car il était difficile d'obtenir des données précises et complètes sur le nombre d'institutions publiques hors réseau dans de nombreux pays. Lorsque les données n'étaient pas disponibles, des hypothèses par habitant fondées sur des données provenant de pays similaires de la même catégorie ont été utilisées. Les pays suivants ont été utilisés comme pays de référence pour chaque catégorie :

Catégorie 1	Guinée, Liberia, Niger
Catégorie 2	Bénin, Sierra Leone
Catégorie 3	Côte d'Ivoire
Catégorie 4	Ghana

Les catégories sont définies comme suit (et illustrées dans la figure ci-dessous) :

- Faible densité de population : <95 personnes par km²
- Densité de population élevée : >95 personnes par km²
- Bas revenu : <2 200 \$ PIB par habitant
- Revenu élevé : >2 200 \$ PIB par habitant



Source: Analyse de l'African Solar Designs

2.2 Besoins énergétiques par segment de marché institutionnel

Secteur institutionnel	Description	Cote (W)	Temp d'utilisations (heures)	Total Wh/jour	Charge totale	Systeme recommandé (W)
Pompage de l'eau						
Faible puissance		1,500	6	9,000		1,500
Moyenne puissance		4,000	6	24,000		4,000
Haute puissance		10,000	6	60,000		10,000
Soins de santé						
HC1 Poste de santé	Éclairage	30	8	240		
	Communication	20	8	160		
	TIC	100	8	800	1,200	250
HC2 Etablissement de soins de santé de base	Éclairage	200	8	1,600		
	Maternité	200	4	800		
	Réfrigération des vaccins	100	8	800		
	Communication	100	4	400		
	Examens médicaux	200	2	400		
	TIC	200	8	1,600		
	Logement du personnel	50	8	400	6,000	1,500
HC3 Etablissement de soins de santé améliorés	Éclairage	400	8	3,200		
	Communication	200	8	1,600		
	Examens médicaux	600	2	1,200		
	TIC	300	8	2,400		
	Maternité	600	4	2,400		
	Laboratoire	1,000	2	2,000		
	Stérilisation	1,200	1	1,200		
	Réfrigération des vaccins	150	8	1,200		
	Logement du personnel	200	8	1,600	16,800	4,200
	L'éducation					
L'école primaire	Communication	20	8	160		
	Éclairage	80	8	640		
	TIC	100	8	800		
	Maison du personnel	50	8	400	2,000	500
L'école secondaire	Communication	20	8	160		
	Éclairage	240	8	1,920		
	TIC	400	8	3,200		
	Utilisation en laboratoire	100	8	800		
	Maison du personnel	200	8	1,600	7,680	1,920
Éclairage public						
Éclairage public	Lumières	200	8	1,600	1,600	500

Source: Les estimations du tableau ci-dessus sont basées sur des données obtenues auprès d'experts locaux, des entretiens avec des acteurs de l'industrie solaire et corroborées par des études documentaires secondaires.

CALCULS: L'évaluation des systèmes est basée sur les données relatives aux dimensions des appareils du catalogue GIZ PV solaire 2016.²¹² Le facteur de dimensionnement du PV solaire est basé sur les heures de pointe du soleil disponibles dans la plupart des pays d'Afrique.

²¹² "Photovoltaics for Productive Use Applications: A Catalogue of DC-Appliances," GIZ, (2016): https://www.sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/GIZ_2016_Catalogue_PV_Appliances_for_Micro_Enterprises_low.pdf

Hypothèses sur les besoins énergétiques :

Approvisionnement en eau : Les besoins en énergie (faible, moyen, élevé) sont basés sur le type de point d'eau:

- Trou de forage : 40% des pompes de faible puissance ; 40% de puissance moyenne ; 20% de puissance élevée
- Bien protégé, bien creusé : 80 % pas de pompe ; 10 % de faible puissance ; 10 % de puissance moyenne ; pas de puissance élevée
- Puits non protégé creusé : Pas de pompe
- Source protégée : Pas de pompe
- Source non protégée : Pas de pompe
- Robinet public ou borne-fontaine (autonome ou kiosque à eau) : Pas de pompe
- Barrage de sable/sous-surface (avec puits ou colonne) : Pas de pompe
- L'eau courante est acheminée par canalisation dans l'habitation, la parcelle ou la cour : Pas de pompe
- Récupération de l'eau de pluie : Pas de pompe

Santé : La taille de l'établissement de santé (HC1, HC2, HC3) détermine la quantité d'énergie nécessaire pour chaque établissement.

Éducation : La taille de l'école et le nombre d'élèves déterminent la quantité d'énergie dont chaque école a besoin.

Éclairage public : Les besoins en électricité d'un centre-ville/marché donné (en supposant deux[2] points d'éclairage public par centre de marché)

2.3 Calculs de la taille du marché institutionnel

Systèmes domestiques, coût et prix par watt :

Type de système	Classement des niveaux	USD/Watt ²¹³	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

²¹³ <https://www.irena.org/publications/2016/Sep/Solar-PV-in-Africa-Costs-and-Markets>

Calculs de la taille du marché du secteur institutionnel :

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

MAURITANIE			
Approvisionnement en eau	Santé	Éducation	Éclairage public
Hypothèse par habitant	Hypothèse par habitant	Hypothèse par habitant	Hypothèse par habitant

Des données ont été collectées sur le nombre total d'institutions hors réseau par segment de marché institutionnel pour la Mauritanie à partir d'une combinaison de données SIG disponibles, de contributions d'experts locaux, d'entretiens avec les parties prenantes et de recherches documentaires. Lorsqu'il y avait des lacunes dans les données disponibles, des hypothèses par habitant ont été formulées, 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 :²¹⁴

- 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.

²¹⁴ Population sans accès à l'électricité

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 ²¹⁵	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) ²¹⁶	X	=	Potentiel d'irrigation des petits exploitants (hectare) ²¹⁷	Divisé par 0,3 ²¹⁸	=	Nombre estimé de petites exploitations agricoles adaptées à l'irrigation solaire	X	650 \$ (coût du kit de pompage à l'énergie solaire) ²¹⁹	Divisé par 6 ans (durée de vie du système)	=	Estimation annualisée du potentiel du marché solaire hors réseau pour l'irrigation

²¹⁵ "MSME Finance Gap," SME Finance Forum: <https://www.smefinanceforum.org/data-sites/msme-finance-gap>

²¹⁶ AQUASTAT – Food and Agriculture Organization: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>

²¹⁷ 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

²¹⁸ 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/>

²¹⁹ 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 cultivées²²⁰ visibles adjacentes aux sources d'eau de surface permanentes. Comme l'ont indiqué des experts dans une étude réalisée en Zambie²²¹ 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 25** 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) ²²²	X	70% ²²³	X	50% ²²⁴	=	Potentiel de mouture des petits exploitants (tonnes)	Divisé par 2 tonnes par jour X 70 % du facteur de capacité ²²⁵	=	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 ²²⁶	X	5,500 W ²²⁷	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

²²⁰ "Prototype Land Cover Map over Africa at 20m Released," Esa, (February 2018): <https://www.esa-landcover-cci.org/?q=node/187>

²²¹ "Zambia Electrification Geospatial Model," USAID and Power Africa, (April 2018): https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00T2JC.pdf

²²² Food and Agriculture Organization: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RF>

²²³ On suppose que 70% des cultures sont broyées

²²⁴ On suppose que 50% des cultures broyées sont transformées au niveau des petits exploitants

²²⁵ 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/>

²²⁶ <https://www.citypopulation.de>

²²⁷ 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 ²²⁸	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 téléphone²²⁹

Stations de charge	Coût (USD)	Fabricant
Chargeur ECOBOXX Qube (tailles - 50) Panneau 5Wp	\$83	EcoBoxx/ Sungrid Group (PTY) LTD Afrique du Sud
Chargeur ECOBOXX Qube (tailles - 90) Panneau 10Wp	\$205	EcoBoxx/ Sungrid Group (PTY) LTD Afrique du Sud
Chargeur ECOBOXX Qube (tailles- 160) Panneau 2*10Wp	\$209	EcoBoxx/ Sungrid Group (PTY) LTD Afrique du Sud
Station de recharge portable ECOBOXX 300	\$681	EcoBoxx/ Sungrid Group (PTY) LTD Afrique du Sud
Station de recharge portable ECOBOXX 600	\$965	EcoBoxx/ Sungrid Group (PTY) LTD Afrique du Sud
Station de recharge portable ECOBOXX 1500	\$1,532	EcoBoxx/ Sungrid Group (PTY) LTD Afrique du Sud
Station de recharge portable BOSS Kit Portable	\$3,025	Phaesun GmbH
Chargeur Sundaya Charging Station	\$193	Sundaya
Coût moyen	\$862	

Source: GIZ et analyse de l'African Solar Designs

²²⁸ "The Mobile Economy, Sub-Saharan Africa," GSMA Intelligence, (2017):

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

²²⁹ "Photovoltaics for Productive Use Applications: A Catalogue of DC-Appliances," GIZ, (2016): https://www.sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/GIZ__2016__Catalogue_PV_Appliances_for_Micro_Enterprises_low.pdf

Identification des zones de couverture du réseau téléphonique

La couverture géographique du réseau de téléphonie mobile a été cartographiée dans chaque pays (**Figure 27**). 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'Open Signal, qui suit le signal des utilisateurs enregistrés sur la plate-forme.



Vert : Signal fort (>-85dBm)
Rouge : Signal faible (<-99dBm)
Source: Open Data Signal

4. ANALYSE DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT

L'analyse de la chaîne d'approvisionnement de la tâche 2 reposait sur les principales sources de données suivantes :

- Des groupes de discussion avec les fournisseurs ont eu lieu à Nouakchott et Aleg en juin-juillet 2018.
- Enquête auprès de 15 entreprises/fournisseurs locaux du secteur solaire dans le pays
- Enquête auprès de 10 grands fournisseurs internationaux de produits solaires
- Base de données des fournisseurs CEREEC
- Rapports semestriels sur les ventes du GOGLA
- Recherches documentaires supplémentaires et entretiens supplémentaires avec les parties prenantes de l'industrie solaire

Ces résultats ont ensuite été corroborés par les participants aux séminaires nationaux de validation organisés dans chaque pays à l'issue de l'évaluation du marché.

Une liste d'entreprises du secteur de l'énergie solaire qui sont actives en Mauritanie est incluse ci-dessous :

1	AGIPCO
2	AGRINEQ
3	ATERSA PV MAURITANIE
4	Boutique El-Emane
5	BTI BP
6	CDS Eau & énergie
7	Chinguitt Électronique
8	CIMA
9	COGER
10	Comptoir Europe
11	Comptoir El-Jawda
12	Comptoir El-Tessamouh
13	Deyloul
14	Ecima
15	El-Jawhara
16	El-Rayan Énergie Solaire
17	Énergie De Mauritanie
18	E.S.B
19	Ets El-Aqsa
20	Geniservices
21	GIE ACTIF
22	INNOTECH
23	MACOGER
24	MAGEC
25	MATRASCO
26	MKM Électrique
27	MTK- Services
28	Nouakchott Production
29	SOC
30	SOMER
31	Sot MAT
32	Technosystems
33	Tout Electrique

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

ANNEXE 3 : MÉTHODOLOGIE DE LA TÂCHE 3

ÉVALUATION DES INSTITUTIONS FINANCIÈRES

La collecte de données dans le cadre de la Tâche 3 comprenait une combinaison de recherches documentaires, de collaboration avec des experts locaux et d'un large engagement des parties prenantes avec les principaux responsables et représentants des banques commerciales locales et régionales, des institutions de microfinance et autres banques et agences de développement en Mauritanie. 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 d'engagement des parties prenantes, qui comprenait à la fois des entretiens téléphoniques et des réunions en personne avec des représentants clés de chaque IF, a été menée dans les 19 pays avec le soutien d'CEREEC. En guise de suivi à chaque entretien/réunion, un questionnaire a été administré afin de recueillir des données critiques sur chaque institution, y compris, entre autres, son niveau d'expérience et ses capacités en matière de prêts au secteur hors réseau, de prêts aux PME et aux consommateurs, de relations avec des partenaires locaux et internationaux, etc. Les résultats des entretiens et du questionnaire, ainsi que les données quantitatives tirées des rapports annuels publiés par chaque banque, ont été compilés et analysés afin d'évaluer quels IF pourraient être les partenaires locaux/agents de mise en œuvre les plus appropriés pour le projet ROGEP.²³⁰

Le questionnaire qui a été administré aux IF dans le pays et dans toute la région du ROGEP est inclus ci-dessous.²³¹ Les résultats du sondage sont résumés dans **la section 3.4.**

- La banque a-t-elle accordé des prêts à un segment quelconque du secteur hors réseau ? Dans l'affirmative, veuillez décrire.
- La banque a-t-elle reçu des demandes de renseignements de la part d'un segment du secteur hors réseau ? Combien de demandes ?
- La banque a-t-elle engagé des discussions sérieuses ou a-t-elle rejeté la ou les demandes de renseignements comme ne relevant pas de son domaine de crédit ou comme ne présentant pas d'intérêt en tant que nouveau secteur d'activité ? En cas de congédiement, veuillez fournir les motifs de la banque.
- Si la banque s'est engagée dans un examen ou des discussions sérieuses et a rejeté l'occasion, veuillez décrire l'approche de diligence raisonnable de la banque et les raisons du rejet.
- La banque est-elle intéressée à accorder des prêts à un segment quelconque du secteur hors réseau ? Quel segment et quels départements et produits existants de la banque sont concernés ?
- Décrire les produits de prêt et les activités des prêts actuels de la banque pour les PME, les grandes entreprises, les consommateurs et les marchés agricoles. Veuillez fournir des chiffres approximatifs sur les volumes en nombre de prêts et en valeur dans chaque catégorie. Pour chaque catégorie, veuillez indiquer les marges moyennes, les prix, la durée des prêts des emprunteurs et les exigences en matière de garantie.
- La banque dispose-t-elle d'un département de financement structuré ? La banque a-t-elle fourni du financement à des IPP ? Dans l'affirmative, veuillez fournir des détails sur les transactions (emplacement, technologie, taille, échéance, part de l'engagement bancaire dans le financement total).
- La banque dispose-t-elle d'un département de financement du commerce extérieur ? Que sont les conditions générales standard ? Quels sont les volumes en nombre de prêts et en valeur ?
- La banque opère-t-elle à l'échelle nationale ou seulement dans certaines régions ? La banque est-elle présente dans les zones rurales ? Le crédit à la consommation, les prêts aux PME et les prêts agricoles sont-

²³⁰ Les résultats de cette évaluation et les recommandations correspondantes ont été préparés pour CEREEC dans un rapport distinct et confidentiel

²³¹ L'enquête a été adaptée en fonction du type d'IF interrogé (banques commerciales, IMF, banques régionales de développement).

ils une priorité pour les entreprises rurales ?

- La banque a-t-elle de l'expérience dans la gestion des lignes de crédit des IFD ? Dans quels secteurs/départements ? Quelles IFD ? Quels volumes ? Les lignes ont-elles été entièrement engagées et décaissées ? Quelle a été l'expérience globale de la banque avec ces lignes de crédit ?
- La banque a-t-elle eu des relations avec la Banque d'investissement et de développement de la CEDEAO (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 va-t-il été juste et abordable ? La banque préfère-t-elle travailler avec l'un plutôt qu'avec les autres ?
- Une assistance technique serait-elle utile pour accorder des prêts aux segments du marché hors réseau ? Quels types d'assistance technique seraient les plus utiles ? Des consultants externes pour vous aider à concevoir des produits de prêts spécifiques et des directives de souscription pour le secteur hors réseau ? Des consultants externes pour développer le flux de transactions et effectuer une diligence raisonnable ? Formation du personnel du département de crédit bancaire et des représentants de compte ? Financement direct à la banque pour élaborer du matériel de marketing et de promotion et embaucher du personnel ?
- La banque respecte-t-elle tous les aspects des accords de Bâle II et III et s'y conforme-t-elle ?
- La banque adhère-t-elle aux Principes de l'Équateur et aux normes environnementales et sociales de la Banque mondiale et de la SFI, et a-t-elle mis en œuvre des contrôles à cet égard ?

ANNEXE 4 : ÉVALUATION DU GENRE

1. Contexte et objectif de l'analyse de genre

Dans le cadre de cette mission, une analyse axée sur le genre a été entreprise pour évaluer le niveau de participation des femmes dans le secteur énergétique hors réseau de chaque pays. Cette analyse est essentielle pour l'évaluation globale du marché étant donné les liens évidents entre l'énergie et le genre, à savoir les différents taux d'accès et d'utilisation ainsi que les impacts des sources d'énergie et des appareils ménagers dans la maison, la communauté et la société en général. Souvent, les études sectorielles sur l'énergie ne parviennent pas à obtenir des données ventilées par sexe, ce qui est nécessaire pour informer les législateurs et mieux comprendre les besoins et les priorités des femmes dans le contexte du développement durable.

Les femmes vivant dans des ménages pauvres en énergie courent un risque considérablement plus élevé de contracter des maladies attribuables à la pollution de l'air intérieur et à l'utilisation de combustibles solides (biomasse).²³² En outre, le temps considérable que les femmes et les filles doivent consacrer à la collecte du combustible et de l'eau, à la cuisine et à la transformation des aliments les empêche souvent d'aller à l'école ; il est prouvé que l'équipement de mouture électrifié et les pompes à eau peuvent réduire considérablement ce fardeau. Le manque d'accès à l'électricité signifie également que les femmes n'ont pas accès aux technologies de l'information et de la communication qui pourraient améliorer leur vie.²³³

En tant que région, l'Afrique de l'Ouest et le Sahel sont traditionnellement restés stratifiés selon le sexe, les hommes ayant en moyenne un meilleur accès aux ressources, étant plus autonomes au sein de la société et ayant plus de possibilités que les femmes.²³⁴ Pour relever ces défis, les gouvernements de la région ont adopté toute une série de politiques visant à améliorer l'égalité des sexes et à promouvoir l'intégration de la dimension de genre. Les États membres de la CEDEAO ont adopté une politique d'intégration de la dimension de genre dans l'accès à l'énergie, une initiative visant à promouvoir des politiques et des cadres favorables et à mobiliser des ressources pour mobiliser davantage les femmes dans tous les domaines de l'accès à l'énergie, notamment comme fournisseurs, planificateurs, financiers, enseignantes et clientes. CEREEC, l'agence qui administre cette politique dans toute la région, soutient la mise en œuvre de mesures réglementaires et institutionnelles visant à améliorer l'accès universel à l'énergie dans chaque pays d'ici 2030. CEREEC s'est également associé à la BAD pour lancer une initiative régionale distincte visant à promouvoir la participation des femmes entrepreneurs dans le secteur des énergies renouvelables.²³⁵

En dehors de la CEDEAO, le Cameroun, le Tchad et la République centrafricaine poursuivent l'intégration de la dimension de genre au niveau régional à travers la politique régionale de la Communauté économique des États de l'Afrique centrale (CEEAC) pour l'accès universel aux services énergétiques modernes et au développement économique et social (2014-2030).²³⁶ La Mauritanie met également en œuvre une politique nationale pour traiter cette question : la Stratégie nationale d'institutionnalisation du genre.

²³² "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>

²³³ 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>

²³⁴ "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>

²³⁵ "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/>

²³⁶ "Central Africa Regional Integration Strategy Paper," African Development Bank, (2011-2015): <https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Policy-Documents/RISP%20CENTRAL%20AFRICA-ECCAS%20English%20FINAL.pdf>

➤ Description de l'approche / Méthodologie

Bien que la collecte de données pour cette tâche n'ait pas été ventilée par sexe (ce qui dépassait la portée du travail), une perspective genre a été appliquée à l'analyse globale. La méthodologie adoptée pour mener à bien cet exercice comprenait une combinaison de recherches documentaires, d'analyses documentaires, de discussions de groupe et d'entretiens en face à face sur les principaux "points d'attention" sur le genre identifiés par CEREEC dans chaque pays. Des représentants de groupes de femmes, d'entreprises dirigées par des femmes et d'organisations du secteur de l'énergie ont assisté aux réunions de groupes de discussion qui se sont tenues à Nouakchott et Aleg en juillet 2018 pour partager leurs idées et informer l'étude de marché globale. Un questionnaire sur l'égalité des sexes a également été distribué aux principales parties prenantes en Mauritanie afin d'évaluer les principaux obstacles et 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. On a demandé aux répondants de répondre Oui/Non à chaque question et de préciser leur réponse si besoin.

MÉNAGES

Les femmes participent-elles généralement à la prise de décisions concernant l'utilisation et les services énergétiques du ménage?

Les solutions solaires hors réseau (p. ex. les lanternes solaires, les systèmes solaires domestiques) sont-elles largement accessibles ou conçues pour le secteur des ménages, en particulier les ménages dirigés par des femmes? Existe-t-il des programmes et initiatives connexes (donateurs, gouvernement, secteur privé, ONG, etc.) qui ciblent spécifiquement l'accès à l'énergie pour les femmes dans le secteur domestique ?

Les produits et services solaires hors réseau sont-ils généralement abordables pour les ménages dirigés par des femmes ? Dans la négative, les institutions de microfinance ou les autres organisations du pays accordent-elles des crédits/financements (subventions/prêts) au secteur des ménages, en particulier aux ménages dirigés par des femmes, pour améliorer l'accès à l'énergie?

Les femmes sont-elles conscientes de l'impact sur la santé de l'énergie non propre (par exemple, le feu de bois pour les cuisinières) et des solutions (par exemple, l'énergie solaire) pour y remédier ?

COMMUNAUTAIRE/INSTITUTIONNEL

Les femmes sont-elles représentées à des postes de haut niveau dans le secteur de l'énergie ? Veuillez fournir des noms et des exemples, s'ils sont disponibles, de femmes occupant des postes de cadres supérieurs au gouvernement, dans des comités, des conseils d'administration, etc.

La mobilité et la sécurité des femmes sont-elles limitées en raison de la médiocrité des services énergétiques (par exemple, l'indisponibilité des lampadaires en raison d'un approvisionnement en électricité peu fiable) ?

UTILISATION PRODUCTIVE

Quels types d'activités d'utilisation productive les femmes pratiquent-elles et quelles activités d'utilisation productive dirigées par des femmes peuvent être soutenues par des solutions solaires hors réseau ?

- Agriculture (irrigation, pompage d'eau, etc.)
- Magasins (commerce de détail, artisanat, épicerie, salons, etc.)
- Restaurants (bar, café, etc.)
- Kiosques (p. ex. argent mobile, etc.)
- Tourisme

FOURNISSEURS

Veillez décrire le niveau d'engagement des femmes dans le secteur des services énergétiques hors réseau. Les femmes occupent-elles une place importante dans ce domaine (par exemple, y va-t-il des données recueillies sur le nombre d'entreprises/PME appartenant à des femmes) ?

Existe-t-il des programmes et des initiatives connexes (donateurs, gouvernement, secteur privé, ONG, etc.) qui offrent une formation aux femmes pour qu'elles puissent gérer ou être employées par des entreprises liées à l'énergie ?

AJOUTS

Quels sont les principaux obstacles auxquels se heurtent les femmes pour accéder à l'information ?

Quels sont les principaux obstacles/contraintes qui empêchent les femmes entrepreneurs d'avoir accès au crédit ?

Les femmes sont-elles un accès égal aux services de renforcement des capacités et de formation (par exemple, formation professionnelle/enseignement technique) ou sont-elles victimes de discrimination dans l'accès à ces services ?

Quel(s) cadre(s) politique(s), réglementaire(s) et institutionnel(s) existe(nt), le cas échéant, pour aborder l'intégration de la dimension de genre (par exemple, plans d'action nationaux/ politiques liées au genre, etc.

Les questions liées au genre sont-elles prises en compte dans les dispositions de la politique énergétique et/ou les questions liées à l'énergie sont-elles reflétées dans les politiques de genre (par exemple, existence d'"unités pour la parité" au sein des agences du secteur public et/ou "audits pour la parité" dans le secteur énergétique) ?

2. Profil du genre**2.1 L'état de l'égalité des sexes en Mauritanie**

Les inégalités structurelles et la discrimination sexuelle à l'égard des femmes et des filles persistent en Mauritanie, la participation inclusive demeurant un défi permanent. L'évaluation de l'égalité entre les sexes a révélé que, bien que certains indicateurs sociaux se soient légèrement améliorés ces dernières années, des disparités entre les sexes persistent dans l'ensemble de l'économie, en particulier en ce qui concerne l'accès aux ressources, l'enseignement supérieur, la propriété foncière, les systèmes successoraux, le pouvoir politique et la prise de décisions. Ces résultats sont corroborés par l'Indice de développement humain de l'ONU sur l'inégalité entre les sexes, où la Mauritanie obtient des résultats extrêmement médiocres, se classant 159e sur 189 pays dans cet indice.²³⁷

2.2 Genre et pauvreté

La pauvreté reste très répandue en Mauritanie, en particulier parmi les éleveurs nomades, les agriculteurs de subsistance et les populations urbaines au chômage. Selon les statistiques de l'ONU, on estime qu'environ 50 % de la population vit dans une pauvreté multidimensionnelle et 15,9 % de la main-d'œuvre est considérée comme un travailleur pauvre à 3,10 dollars par jour.²³⁸ En outre, un tiers des ménages vivent dans des logements précaires et 38% des personnes utilisent l'électricité comme source d'éclairage.²³⁹ Les indicateurs de l'IDH et les niveaux de revenu sont comparativement beaucoup plus faibles pour les femmes, qui constituent une part disproportionnée de la population pauvre et extrêmement pauvre du pays.

²³⁷ "UN Human Development Reports: Gender Inequality Index (GII)," UN Development Programme, (2018):

<http://hdr.undp.org/en/composite/GII>

²³⁸ "UN Human Development Indicators: Mauritania," UN Development Programme, (2018):

<http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/MRT>

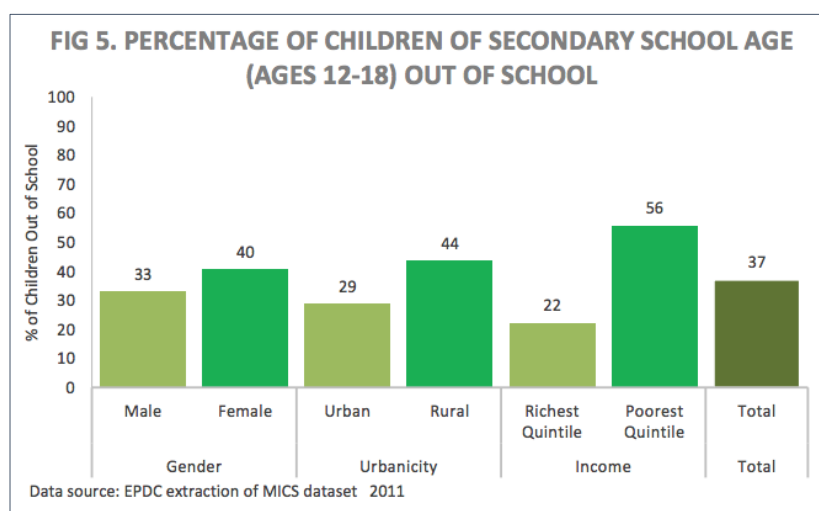
²³⁹ "Mauritania Overview," - World Bank (2019): <https://www.worldbank.org/en/country/mauritania/overview>

2.3 Genre, capital humain et émancipation économique

2.3.1 Éducation, développement des compétences et formation

Malgré les lois rendant l'accès à l'éducation de base obligatoire pour tous les enfants mauritaniens jusqu'à 14 ans, les filles continuent de souffrir d'un manque d'accès à l'éducation.²⁴⁰ De ce fait, la Mauritanie a un taux de participation très élevé dans l'enseignement primaire (95% pour les filles et les garçons), mais ce taux tombe à 38% dans le premier cycle du secondaire. Près de 40 % des jeunes filles en âge de fréquenter l'école secondaire ne sont pas scolarisées, comparativement à 33 % des jeunes hommes du même âge. Dans l'ensemble du secteur, il existe d'énormes disparités entre les jeunes les plus pauvres et les plus riches en termes d'accès à l'éducation.²⁴¹ Cette tendance reste constante dans les taux d'alphabétisation des jeunes et des adultes mauritaniens, puisque seulement 35% de la population féminine adulte du pays est alphabétisée, contre 57% de la population adulte masculine.²⁴²

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



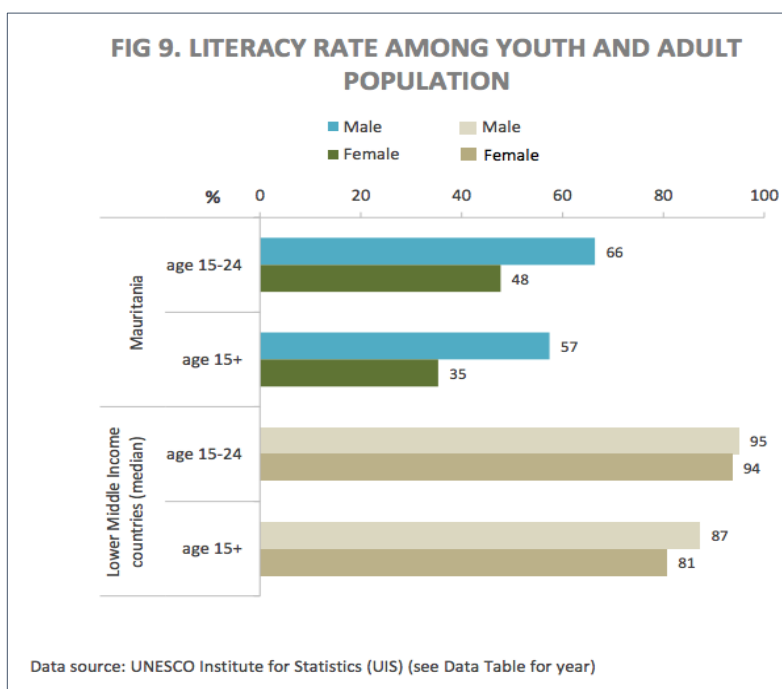
Source: Education Policy Data Center

²⁴⁰ "Mauritania: National Education Profile, 2018 Update," Education Policy and Data Center, (2018): https://www.epdc.org/sites/default/files/documents/EPDC_NEP_2018_Mauritania.pdf

²⁴¹ Ibid.

²⁴² Ibid.

Taux d'alphabétisation des jeunes et de la population adulte



Source: Education Policy Data Center

Malgré ces progrès, plusieurs problèmes persistent et doivent encore être résolus dans le secteur. Il s'agit notamment d'une éducation de base de faible qualité, d'un accès limité à l'enseignement secondaire et d'une qualité médiocre, d'une faible participation de la société civile, des communautés locales et du secteur privé, d'un faible taux de transition vers l'enseignement secondaire et du manque d'enseignants qualifiés dans l'enseignement secondaire.²⁴³

Selon l'ONU, à partir de 2017, seulement 15,5% des femmes en Mauritanie avaient un compte dans une institution financière ou auprès d'un fournisseur de services monétaires mobiles.²⁴⁴ Cela peut être attribué aux niveaux élevés de pauvreté, aux sources de revenus faibles ou irrégulières, aux faibles taux de littératie financière et à l'absence perçue de besoins. Cela s'explique également par le fait que la plupart des banques se concentrent sur le secteur formel, tandis que de nombreuses femmes restent engagées dans des activités économiques informelles - en particulier l'agriculture de subsistance.

2.3.2 Taux de fécondité et santé génésique

Le système de santé mauritanien se caractérise par un manque d'investissements dans la promotion et l'éducation de la santé publique, les soins primaires et préventifs et les établissements hospitaliers. A partir de 2017, le taux de fécondité en Mauritanie est resté élevé, à 4,6 enfants par femme.²⁴⁵ Le pays a également un taux de mortalité maternelle élevé ; pour 100 000 naissances vivantes, 406 femmes meurent d'une cause liée à la grossesse. On estime que 33,6% des femmes ont un besoin non satisfait de planification familiale.

²⁴³ "Education in Mauritania," Global Partnership for Education, (2019): <https://www.globalpartnership.org/country/mauritania>

²⁴⁴ "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

²⁴⁵ Ibid.

Selon le rapport du Centre mondial pour le renouveau et l'orientation de 2012, tous les établissements souffrent d'un manque d'équipement, de fournitures et de personnel qualifié. Les femmes et les filles, en particulier dans les zones rurales, n'ont pas accès à des services de santé adéquats.²⁴⁶

2.3.3 Participation et prise de décision

Les perspectives socioculturelles en Mauritanie restent dominées par les hommes, car les rôles traditionnels des sexes continuent de freiner les femmes. Cela se reflète dans la prise de décisions au sein du ménage, qui joue souvent un rôle dans la restriction des droits et de l'autonomisation des femmes. La participation des femmes au marché du travail est très faible par rapport aux autres pays du ROGEP, avec seulement 31 % de femmes sur le marché du travail contre 67,7 % pour les hommes.²⁴⁷

Contrairement à leur participation au monde du travail, la Mauritanie a apporté des modifications législatives pour améliorer le taux de représentation des femmes au gouvernement. Cela a été mis en œuvre au moyen de quotas dans les quotas constitutionnels et dans les quotas prévus par la loi électorale afin de donner aux femmes les moyens d'avoir un impact substantiel dans la vie publique. Depuis 2006, la loi électorale décrète que les femmes doivent représenter au moins 20 % des sièges des conseils municipaux et des élections législatives et le décret stipule qu'un cinquième des postes des partis politiques est réservé aux femmes. En conséquence, des progrès ont été réalisés ces dernières années, puisque davantage de femmes sont représentées dans le paysage politique ; en 2006, deux femmes ont été nommées les premières femmes à occuper le poste de gouverneur du pays.²⁴⁸ A partir de 2018, les femmes occupent 25,2 % des sièges parlementaires du pays. Toutefois, la représentation des femmes reste un défi permanent car il n'y a que peu de femmes à des postes de haut niveau.

2.4 Politique de genre, cadre institutionnel et juridique en Mauritanie

2.4.1 Initiatives gouvernementales d'intégration de la dimension de genre

Ces dernières années, l'égalité entre les sexes en Mauritanie a bénéficié d'un large soutien de la part des coopératives de femmes en réaction aux violations continues des droits des femmes et à la persistance de lois discriminatoires. En conséquence, le Gouvernement mauritanien a adopté l'intégration d'une perspective genre pour parvenir non seulement à l'égalité entre les sexes, mais aussi à la réduction de la pauvreté, à la croissance économique, au développement durable et à l'amélioration du bien-être de ses citoyens.

Si l'égalité entre les sexes est consacrée par l'article premier de la Constitution mauritanienne, la législation mauritanienne ne contient pas de définition précise de la discrimination sexuelle. Le cadre politique du pays pour la promotion de l'égalité des sexes et de l'autonomisation des femmes s'inspire principalement de ses stratégies et politiques nationales, notamment i) la Stratégie nationale pour l'autonomisation des femmes (1995), ii) la Stratégie nationale de développement de la petite enfance (2010), iii) la Stratégie de protection sociale (2013) et iv) la Politique nationale familiale (2006). Ces cadres sont renforcés par la Stratégie nationale d'institutionnalisation de l'égalité des sexes (2015), qui vise à créer un environnement propice à l'amélioration de la condition de la femme et à sa participation au processus de développement. La Mauritanie a également mis en œuvre le Plan d'action en faveur des femmes rurales (2009-2012) pour combler le fossé entre les zones rurales et urbaines. Grâce à ces politiques nationales, le Gouvernement de

²⁴⁶ "The Mauritanian Health Care System Overview and Recommendations Health Care System," Diringer Associates, (March 2018): <http://diringerassociates.com/wp-content/uploads/2012/06/Mauritanian-Health-System-GCRG-Report-Final.pdf>.

²⁴⁷ Ibid.

²⁴⁸ "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

la Mauritanie vise à autonomiser les femmes dans tous les domaines et à tous les postes de direction, y compris dans les institutions législatives, judiciaires et exécutives, ainsi que dans les partis politiques, les organisations de la société civile, les organismes militaires et de sécurité et les entreprises.

L'évaluation comparative entre les sexes a révélé que les programmes du gouvernement de la Mauritanie ont encouragé les femmes à accéder à des professions traditionnellement dominées par les hommes (en particulier la santé et les TIC), bien que des pratiques discriminatoires persistent.

2.4.2 Lacunes dans la politique/le cadre juridique en matière de genre

Malgré les initiatives politiques et les réformes législatives du Gouvernement, l'inégalité entre les sexes demeure un problème permanent dans le paysage politique, économique et socioculturel du pays, car les femmes sont encore confrontées à de nombreux obstacles pour une participation inclusive. Les taux d'analphabétisme, qui restent plus élevés chez les femmes, sont étroitement liés à la participation inclusive, ce qui entraîne une réduction de l'accès à l'information et de la participation aux décisions. Le système juridique mauritanien reste profondément discriminatoire, en particulier dans le domaine de la famille, et se compose de lois statutaires, coutumières et religieuses, ce qui entraîne des contradictions et incohérences entre les trois.

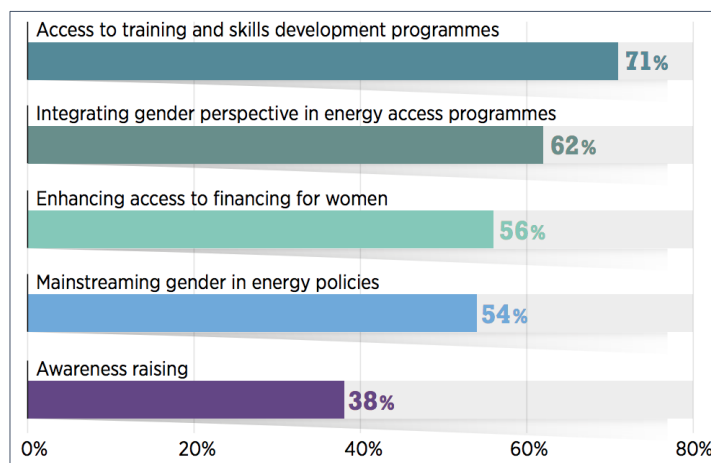
Comme on l'a vu plus haut, d'importants écarts entre les sexes persistent dans les domaines de l'éducation, de l'alphabétisation, de l'accès à l'information et de la prise de décisions. On manque encore de données ventilées par sexe dans tous les secteurs de l'économie, ce qui est essentiel pour éclairer les décisions politiques et promouvoir l'intégration de la dimension de genre à l'échelle nationale.

2.5 Résumé des recommandations

Compte tenu de l'attention accrue accordée à l'intégration d'une perspective de genre dans la planification du développement, les législateurs disposent désormais d'un certain nombre d'outils qui peuvent être utilisés pour appuyer l'intégration d'une perspective de genre et encourager la participation des femmes dans le secteur énergétique. Malgré des progrès encourageants dans le discours sur le genre et l'accès à l'énergie, des efforts substantiels sont encore nécessaires, en particulier pour permettre la participation des femmes dans le secteur à différents rôles, y compris en tant qu'entrepreneures du secteur de l'énergie et aux postes de direction.

En cherchant des solutions pour améliorer la participation des femmes dans l'accès à l'énergie, une enquête Agence Internationale des Énergies Renouvelables de 2018 a révélé que l'accès aux programmes nécessaires de développement des compétences techniques, commerciales ou de leadership était la mesure la plus importante qui pouvait être prise. Plus de la moitié des répondants à l'enquête ont également souligné la nécessité d'intégrer une perspective de genre dans les programmes d'accès à l'énergie ainsi que d'améliorer l'accès au financement.

Mesures visant à améliorer la participation des femmes dans l'accès à l'énergie



Source: Agence Internationale des Énergies Renouvelables (IRENA)

Outre les mesures présentées dans la figure ci-dessus, on trouvera ci-après une liste de recommandations supplémentaires qui pourraient améliorer encore l'égalité des sexes dans le secteur de l'énergie en Mauritanie est donnée comme suit:²⁴⁹

- Au niveau international, la Mauritanie devrait signer le Protocole à la Charte africaine des droits de l'homme et des peuples relatif aux droits des femmes en Afrique (Protocole de Maputo).
- Prendre des mesures pour combler l'écart entre les sexes dans l'accès à l'éducation, en particulier aux niveaux de l'enseignement supérieur.
- Mettre en œuvre un système de quotas pour augmenter le nombre de femmes employées au ministère de l'énergie du gouvernement et faire en sorte que les femmes participent aux processus de prise de décision dans le secteur de l'énergie.
- Commander des études pour recueillir, synthétiser et publier des données de genre ou ventilées par sexe sur l'accès et l'utilisation de l'énergie par les femmes pour éclairer l'élaboration de politiques publiques qui améliore les taux d'accès des femmes, et le secteur privé sur les besoins potentiels des clients
- Mettre en œuvre des mesures politiques et budgétaires pour soutenir les programmes qui visent à sensibiliser et à promouvoir les possibilités offertes aux femmes en tant que consommatrices d'énergie, fournisseuses, financières et éducatrices.
- Entreprendre un "audit sur la parité" du secteur de l'énergie et élaborer un plan d'action de genre pour informer la politique à long terme visant à combler les lacunes du cadre existant et à promouvoir la participation inclusive (par exemple, en ajoutant des catégories de genre aux politiques et projets et en tenant compte des impacts de genre dans la planification stratégique).
- Mettre en place un point d'attention ou une unité pour l'égalité des sexes au sein des principales institutions nationales et locales afin d'administrer des politiques et des programmes ciblés en matière d'égalité des sexes.
- Sensibiliser les entreprises et les PME du secteur privé et leur fournir une formation et un appui technique sur (i) les avantages de l'intégration d'une perspective de genre dans les décisions commerciales, (ii) la valeur des données ventilées par sexe et (iii) comment élaborer et appliquer des stratégies de genre pour encourager une participation inclusive.²⁵⁰

²⁴⁹ 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

²⁵⁰ "ECOWAS-CTCN Project on Mainstreaming Gender for a Climate Resilient Energy System in ECOWAS Countries: Final Report," ECREE and CTCN, (May 2018): https://www.ctc-n.org/system/files/dossier/3b/180627_final_report-uk.pdf



Le consultant principal de GreenMax, Ahmed Hamadi (deuxième à partir de la gauche) avec les participants du groupe de discussion du ROGEP à Aleg, Mauritanie, en juin 2018. Outre des membres du secteur privé, des donateurs et des ONG, le Gouverneur adjoint, Salimou Ould Taleb Abderahmane (non représenté), a également assisté à la réunion.²⁵¹

²⁵¹ <http://brakna.net/06192018-1854>

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>
- African Bulletin, 2017, "Mauritania: 50-MW solar energy plant unveiled," <http://www.african-bulletin.com/9809-mauritania-50-mw-solar-energy-plant-unveiled.html>
- African Development Bank Group, 2017, "Mauritania Economic Outlook," <https://www.afdb.org/en/countries/north-africa/mauritania/mauritania-economic-outlook/>
- African Development Bank, 2018, "Sustainable Energy Fund for Africa," <https://www.afdb.org/en/topics-and-sectors/initiatives-partnerships/sustainable-energy-fund-for-africa/>
- Agence Ecofin, 2018, "Mauritanie: la deuxième centrale éolienne de 100 MW de capacité sera implantée par Elecnor," <https://www.agenceecofin.com/eolien/1807-58714-mauritanie-la-deuxieme-centrale-eolienne-de-100-mw-de-capacite-sera-implantee-par-elecnor>
- 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>
- Becquerel Institute and BSW-Solar, 2019, "Solarize Market Report: Africa," https://sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/Intersolar-Solarize-Africa-Market-Report_2019.pdf
- Blimpo, M., and Cosgrove-Davies, M., 2019, "Electricity Access in Sub-Saharan Africa: Uptake, Reliability, and Complementary Factors for Economic Impact," AFD and World Bank, <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31333/9781464813610.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Bloomberg New Energy Finance, 2016, "How can Pay-As-You-Go Solar Be Financed?" https://www.bbhub.io/bnef/sites/4/2016/10/BNEF_WP_2016_10_07-Pay-as-you-go-solar.pdf
- Central Bank of Mauritania Annual Report, 2017 http://www.bcm.mr/IMG/pdf/rapport_annuel_bcm_2017_fr.pdf
- Dahlberg Advisors, Lighting Global, GOGLA and World Bank ESMAP, 2018, "Off-Grid Solar Market Trends Report 2018," https://www.lightingafrica.org/wp-content/uploads/2018/02/2018_Off_Grid_Solar_Market_Trends_Report_Full.pdf
- Demirguc-Kunt, A., Klapper, L., and Singer, D., 2017, "Financial Inclusion and Inclusive Growth: A Review of Recent Empirical Evidence," World Bank Policy Research Working Paper <http://documents.worldbank.org/curated/en/403611493134249446/pdf/WPS8040.pdf>
- Demirguc-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S., and Hess, J., 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 (GIZ), 2016, "Photovoltaics for Productive Use Applications: A Catalogue of DC-Appliances," https://www.sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/GIZ__2016__Catalogue_PV_Appliances_for_Micro_Enterprises_low.pdf

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

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>

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

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

Food and Agricultural Organization of the United Nations, "Family Farming Knowledge Platform, Smallholders DataPortrait," <http://www.fao.org/family-farming/data-sources/dataportrait/farm-size/en/>

Global Environmental Facility /United Nations Development Programme, 2016, "Promoting Sustainable Mini-Grids in Mauritanian provinces through hybrid technologies," https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/11-11-15_Project_Document_PADpdf_0.pdf

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

GSMA Intelligence, 2016, "The Mobile Economy: Middle East and North Africa," <https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=9246bbe14813f73dd85b97a90738c860&download>

GSMA, 2017, "The Mobile Economy: Sub-Saharan Africa," <https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=7bf3592e6d750144e58d9dcfac6adfab&download>

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

International Fund for Agriculture, 2018, "Islamic Republic of Mauritania: Country Strategic Opportunities Programme, 2018-2024," <https://webapps.ifad.org/members/eb/123/docs/EB-2018-123-R-6.pdf>

Intec, 2013, "Plan de production et de transport de l'énergie électrique en Mauritanie entre 2011 et 2030" International Energy Agency, 2017, "Energy Access Outlook, 2017: From Poverty to Prosperity," https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf

International Monetary Fund, 2016, "Islamic Republic of Mauritania: Staff Report for the 2016 Article IV Consultation," <https://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2016/cr16115.pdf>

International Monetary Fund, 2018, "Islamic Republic of Mauritania: Economic Development Documents," <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/06/01/Islamic-Republic-of-Mauritania-Economic-Development-Documents-45918>

International Monetary Fund, 2018, "Islamic Republic of Mauritania: IMF Country Report No. 18/365," <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/12/13/Islamic-Republic-of-Mauritania-Second-Review-Under-the-Extended-Credit-Facility-Arrangement-46465>

International Monetary Fund, 2018, "Islamic Republic of Mauritania: Strategy for Accelerated Growth and Shared Prosperity," <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/06/01/Islamic-Republic-of-Mauritania-Economic-Development-Documents-45918>

International Renewable Energy Agency, 2015, "Mauritania Renewables Readiness Assessment," https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/RRA/Country-Report/IRENA_RRA_Mauritania_EN_2015.pdf

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

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

Klapper, L., Singer, D., 2014, "The Role of Informal Financial Services in Africa," *Journal of African Economies* https://academic.oup.com/jae/article-abstract/24/suppl_1/i12/2473408?redirectedFrom=fulltext

Lee, A. Doukas, A. and DeAngelis, K., 2018, "The African Development Bank and Energy Access Finance in Sub-Saharan Africa: Trends and Insights from Recent Data," *Oil Change International and Friends of the Earth U.S.* <http://priceofoil.org/content/uploads/2018/11/AfDB-Energy-Access-Finance-report-high-quality.pdf>

Le Monde, 2015, "Mauritanie: Une PME apporte eau et électricité aux populations rurales," https://www.lemonde.fr/afrique/video/2015/08/05/les-grands-moyens-1-5-une-pme-mauritanienne-apporte-eau-et-electricite-aux-populations-rurales_4712663_3212.html

Mauritania National Budget, 2015, "AMENDING FINANCE LAW 2015" <https://www.cabri-sbo.org/en/documents/amending-finance-law-2015>

Ministère de l'Économie et des Finances, 2015, "Stratégie nationale de croissance accélérée et partagée : SCAPP 2016-2030," http://www.economie.gov.mr/IMG/pdf/scapp_volume_1_vf.pdf

Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Mines, 2015, "Plan d'action triennal (2015-2017)," http://www.petrole.gov.mr/IMG/pdf/plan_triennal_mpemi_20152017_mpem1_final.pdf

Ministère du Pétrole, de l'Énergie et des Mines, 2016, "Le secteur de l'électricité en Mauritanie," http://www.petrole.gov.mr/IMG/pdf/session_6_s2_ousmane_tall_somelec.pdf

Ministry of Economic Affairs and Development, 2005, "Stratégie d'accès universel aux services de base," <http://acces.mr/images/doc/STRATEGIE-AU.pdf>

Ozden, A., and Hacikoglu, M., 2017, "Mauritania Economic Research," A&T Bank <https://www.atbank.com.tr/documents/MAURITANIA-%20APRIL%202017.PDF>

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

Solaires International, 2015, "CDS and Djikké lancent le micro-crédit pour les équipements solaires," <http://cds.mr/index.php/2-uncategorised/37-cds-et-djikke-lancent-le-micro-credit-pour-les-equipements-solaires>

Synergie Solaire, 2018, "Mauritanie : électrification solaire de l'adduction d'eau potable pour un village isolée par l'ONG Solidarités et Progrès," <https://www.synergiesolaire.org/fr/projet/electrification-solaire-de-ladduction-deau-potable-aep-dun-village-isole/>

Systematic Country Diagnostic, World Bank, 2017, "Islamic Republic of Mauritania: Turning Challenges into Opportunities for Ending Poverty and Promoting Shared Prosperity" <http://documents.worldbank.org/curated/en/311841500256927016/pdf/MAU-SCD-06292017.pdf>

The Economist, 2016, "New solar plants boost clean energy supply in Mauritania," <http://country.eiu.com/article.aspx?articleid=834863667&Country=Mauritania&topic=Economy&subtopic=Forecast&subsubtopic=Economic+growth>

United Nations, 2017, "Household Size and Composition Around the World," http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/household_size_and_composition_around_the_world_2017_data_booklet.pdf

United Nations Development Programme, 2016, "HDI Mauritania," <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/MRT>

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 Economic Commission for Africa, 2016, "Country Profile: Mauritania," https://www.uneca.org/sites/default/files/uploaded-documents/CountryProfiles/2017/mauritania_cp_en.pdf

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Institute for Statistics, 2018, "Mauritania Participation in Education," <http://uis.unesco.org/en/country/bf?theme=education-and-literacy>

UN 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, 2018, "Mauritania Power Fact Sheet," <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1860/MauritaniaPACFSDEC2017.pdf>

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

World Bank, 2011, "Lessons Learned in the Development of Smallholder Private Irrigation for High Value Crops in West Africa," http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/West_Africa_web_fc.pdf

World Bank, 2016, "Financial Access and Household Welfare: Evidence from Mauritania," https://www.researchgate.net/publication/290433833_Financial_Access_and_Household_Welfare_evidence_from_Mauritania

World Bank, 2017, "OMVS – Transmission expansion project,"

<http://documents.worldbank.org/curated/en/923211494813685983/pdf/Senegal-PAD-04252017.pdf>

World Bank, 2018, "Country Partnership Framework for the Islamic Republic of Mauritania for the Period FY18-FY23," <http://documents.worldbank.org/curated/en/288231531625439579/pdf/MAURITANIA-CPF-NEW-06192018.pdf>

World Bank Energy, 2018, "Policy Matters: Regulatory Indicators for Sustainable Energy,"

<http://documents.worldbank.org/curated/en/553071544206394642/pdf/132782-replacement-PUBLIC-RiseReport-HighRes.pdf>

World Bank, 2019, "Doing Business 2019, Training for Reform: Mauritania Country Profile,"

<http://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/country/m/mauritania/MRT.pdf>