

SADC

RAPPORT D'ÉTAPE SUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE



2018



SADC

RAPPORT D'ÉTAPE
SUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES
ET L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE
DE LA SADC

2018

ORGANISATIONS PARTENAIRES



Le Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (SACREEE) a été établi, en qualité d'organisation subsidiaire de la SADC, par les ministres de l'énergie des États de la SADC en juillet 2015, à Johannesburg (Afrique du Sud), et approuvé à la trente-cinquième réunion du Conseil des ministres de la SADC, tenue en août 2015 à Gaborone (Botswana). Basé à Windhoek (Namibie), le SACREEE est chargé de concourir à l'élargissement de l'accès aux services énergétiques modernes et au renforcement de la sécurité énergétique à l'échelle de la SADC, en promouvant l'adoption de technologies et de services énergétiques économes en énergie, fondés sur les énergies renouvelables et axés sur les marchés.



REN21 est un réseau mondial multipartite et stratégique qui est orienté vers les énergies renouvelables et met en relation un large éventail d'acteurs de premier plan. Son objectif est de faciliter l'échange des connaissances, la formulation des politiques et la réalisation d'actions conjointes permettant la transition mondiale et rapide vers les énergies renouvelables.

REN21 rapproche les gouvernements, les organisations non gouvernementales, les instituts de recherche, les institutions universitaires, les organisations internationales et les entreprises industrielles afin qu'ils apprennent les uns des autres et s'inspirent des avancées concernant les énergies renouvelables. Il aide l'action décisionnelle stratégique en fournissant des informations de qualité élevée, en organisant des discussions, des débats et en accompagnant la mise en place de réseaux thématiques.



L'ONUDI est l'institution spécialisée des Nations Unies chargée de promouvoir le développement industriel pour la réduction de la pauvreté, la mondialisation inclusive et la sauvegarde d'un environnement durable.

Le mandat de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) est de promouvoir et d'accélérer le développement industriel durable des pays en voie de développement et des économies en transition.

L'Organisation est reconnue comme un prestataire de services spécialisé et efficace qui répond aux défis posés par la réduction de la pauvreté grâce à des activités productives, l'intégration des pays en voie de développement dans le commerce international grâce au renforcement des capacités commerciales, la promotion d'un développement industriel durable et un meilleur accès à une énergie propre.

SOUTIEN FINANCIER :



L'Agence autrichienne pour le développement (ADA) est l'unité opérationnelle de la Coopération autrichienne au développement. Elle est une société à responsabilité limitée, sans but lucratif et d'utilité sociale, basée à Vienne (Autriche). Elle planifie, finance et appuie, pour le compte du Gouvernement fédéral, les programmes et projets de développement conduits dans les pays de l'Afrique, de l'Asie, de l'Europe du Sud-Est et de l'Est, et des Caraïbes. Son objectif est d'améliorer les conditions de vie dans les pays en développement et d'aider les pays partenaires à se développer durablement. Elle encourage également les projets de communication et d'éducation relatifs au développement en Autriche, afin de stimuler la réflexion sur la coopération au développement.

AVANT-PROPOS

SACREEE

Chers compatriotes, chers partenaires et chers lecteurs,

Je suis heureuse de présenter le *Rapport d'étape sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la SADC – 2018*, qui est édité par le Centre de la SADC pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (SACREEE). Ce rapport s'inscrit dans le mandat confié au SACREEE – représenter et communiquer la position commune et les besoins des États membres de la SADC en ce qui concerne les questions relatives aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique, à l'échelle internationale, et fournir ainsi les bases de leur engagement. En sa qualité d'institution subsidiaire de la SADC, le SACREEE fournit le cadre de la coordination efficace qui est nouée pour les activités entreprises, ainsi que l'appui nécessaire au développement des des énergies renouvelables, dont les ressources sont abondantes, et à celui du potentiel d'efficacité énergétique de la région. Ces dernières sont essentielles à la résolution des problèmes posés à la région en matière d'accès à l'énergie et de sécurité énergétique.

Le marché des énergies renouvelables reste encore peu développé, malgré l'abondance des ressources des 15 États membres de la SADC. Les difficultés rencontrées dans les efforts déployés pour étendre le réseau électrique, en particulier vers les zones rurales peu peuplées et reculées, ont prouvé l'intérêt financier d'utiliser les énergies renouvelables décentralisées pour améliorer l'accès à l'énergie. L'élargissement de l'accès aux services énergétiques modernes, fiables et abordables est ainsi devenu une priorité régionale essentielle.

Le rapport a pour objet de rendre compte de la situation actuelle des marchés des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, ainsi que des investissements effectués dans les solutions décentralisées et reliées au réseau national. Il a également pour ambition d'examiner les dynamiques suivies par les cadres politiques et réglementaires de la

région. Enfin, il analyse les derniers faits concernant les marchés, ainsi que les activités entreprises dans les États membres pour accélérer la diffusion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique à l'échelle locale et régionale, et encourager les investissements étrangers.

Le rapport a été rédigé en appliquant une approche concertée à toutes les phases de l'édition, afin d'assurer que les données et les analyses présentées prenaient en considération les informations fournies par les États membres.

J'encourage ainsi toutes les parties prenantes à s'inspirer de l'étude présentée, et à tirer parti des opportunités, lacunes et redondances offertes par le secteur des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique dans la SADC. Elles sont mises en évidence dans le rapport, afin de susciter un environnement favorable au développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

Nous remercions, en guise de conclusion, l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel et REN21, pour leur appui technique, ainsi que l'Agence autrichienne pour le développement, pour son soutien financier, à l'édition du présent rapport. Nous espérons que la publication du présent rapport sera bisannuelle. Nous attendons ainsi avec intérêt vos remarques et vos contributions qui assureront la réussite de la prochaine édition.

Kudakwashe Ndhlukula
Directeur exécutif
Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la SADC (SACREEE)

ONU

La nouvelle édition du *Rapport d'étape sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la SADC* vient à point nommé. Elle fournit un aperçu complet du secteur des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique dans la région ; présente les opportunités et les perspectives existantes ; et expose les projets et les besoins en investissements recensés dans la région.

Il est essentiel de bien connaître la configuration de l'industrie des énergies renouvelables, qui voit le jour dans la région de la SADC, ainsi que le potentiel de développement et de croissance du marché, si l'on veut lui donner réalité et multiplier les opportunités d'investissement. L'existence de données et d'informations détaillées est indispensable à la prise de décisions informées sur les mesures à prendre pour surmonter les difficultés en matière d'énergie et de changement climatique. La résolution de ces problèmes par le renforcement de la coopération régionale accélère la production de résultats et stimule la croissance des marchés des énergies renouvelables.

Le Centre de la SADC pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique a un rôle majeur à jouer dans ce domaine. Il est en

effet chargé de concourir à l'élargissement de l'accès aux services énergétiques modernes et au renforcement de la sécurité énergétique à l'échelle de la SADC, en promouvant l'adoption de technologies d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique parmi les États membres de la SADC, et en l'axant sur les marchés. Je suis particulièrement heureuse que le présent rapport accorde une attention prioritaire à l'efficacité énergétique.

En vertu du mandat confié à l'ONU, il nous incombe de promouvoir et d'accélérer le développement industriel inclusif et durable, et l'efficacité énergétique est un moyen efficace de stimuler l'industrialisation durable. L'ONU et la SADC ont, de longue date, noué un partenariat pour la mise en œuvre du Programme de la région sur l'énergie durable. Le présent rapport est ainsi un excellent exemple de notre partenariat en pleine croissance.

Mr. Tareq Emtairah
Director
Department of Energy - ONU

REN21

À la fin de 2017, l'accès à l'électricité avait reculé d'1 % en Afrique, en conférant à cette dernière le privilège peu envié d'être le seul continent où la population s'accroît tandis que l'accès à l'électricité diminue. Les énergies renouvelables sont toutefois une réalité pour de nombreux pays en développement à travers le monde. Leur capacité d'électricité renouvelable reliée au réseau national est en effet supérieure à 266 gigawatts. Plus de 360 millions de personnes sont également approvisionnés au moyen de systèmes d'énergies renouvelables décentralisés. Les investissements doivent toutefois s'accroître – entre 45 et 56 milliards de dollars annuellement – à travers le monde, afin de hisser les énergies renouvelables au niveau voulu.

L'évolution encourageante qui a cours dans la région de la SADC atteste de la contribution fournie par les énergies renouvelables à la satisfaction des besoins énergétiques de la région. Ces énergies sont de plus en plus utilisées dans le secteur électrique. Leur utilisation s'opère dans le cadre de systèmes de réseau et hors-réseau, les systèmes décentralisés aidant les États à répondre aux exigences de l'électrification rurale. L'électricité ne pouvant, à elle seule, satisfaire la totalité des besoins en énergie, l'énergie thermique renouvelable offre des solutions complémentaires à la résolution des problèmes posés aux infrastructures de transmission et de distribution.

L'établissement du SACREEE témoigne de l'engagement pris par la région d'améliorer la sécurité énergétique et de satisfaire les besoins en énergie

de ses habitants par la prestation de services énergétiques abordables et durables. Le présent rapport fixe une référence, en exposant l'évolution en cours dans la région. Il s'appuie sur des données formelles et informelles, afin de fournir les informations les plus récentes possible. La procédure continue, qui existe pour la collecte des données, éclaire la planification des projets énergétiques, la formulation des politiques et l'organisation des marchés, et contribue ensuite à orienter les stratégies et les investissements.

REN21 se félicite de concourir au premier présent rapport du SACREEE. Il tient également à remercier le SACREEE, l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONU) et l'Agence autrichienne pour le développement (ADA) des appuis et des contributions qu'ils ont fournis à la procédure de collaboration. Nous nous félicitons que l'approche multipartite, adoptée par REN21 pour collecter les données, soit reproduite dans la région de la SADC dans l'objectif de favoriser la transition énergétique.

Rana Adib
Secrétaire exécutive
REN21 (Réseau mondial de promotion des énergies renouvelables pour le 21^{ème} siècle)



Le rapport de 2018 a été réalisé à la demande du Centre de la SADC pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (SACREEE), un organisme subsidiaire de la SADC créé en 2015 et basé à Windhoek (Namibie). Le SACREEE est chargé de concourir à l'élargissement de l'accès aux services énergétiques et au renforcement de la sécurité énergétique à l'échelle de la région, en promouvant l'adoption des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, et en l'axant sur les marchés.

REMERCIEMENTS

AUTEURS PRINCIPAUX

Geoff Stiles
Charles Murove

COORDINATEUR DU PROJET DU SACREEE

Readlay Makaliki

ÉQUIPE DU PROJET DU SACREEE

Roelien Klazen
Kudakwashe Ndhlukula
Karin Reiss
Henry Shongwe

CONSEILLÈRES DU PROJET (REN21)

Laura E. Williamson
Lea Ranalder

COORDONNATEURS NATIONAUX

Afrique du Sud : Noma Qase
Angola : Pierre Kialall et Maria Graciette Cardoso Pitra
Botswana : James K Molenga et Kesetsenao Molosiwa
Eswatini : Thabile Nkosi et Mzwandile Thwala
Lesotho : Keketso Jobo, Thabang Phuroe et Jerry Seithoko
Madagascar : Marc Rakotofiringa Auguste, Stéphanie Andriamparany, Theodore Marguerite et Jean Yves Raberanohatra
Malawi : Saidi Banda et Joseph Kalowekamo
Maurice : Hemant Multra et P.M.K. Soonarane
Mozambique : Pascola Bacela, Miserio Banze, Pedro Sabino Feliciano Caixote et Isabel Natalia Toao Cardoso
Namibie : Frans Hanghome, Nico Snyders et John Titus
République démocratique du Congo : Camille Augustin Kabasele Dikangala
Seychelles : Cynthia Alexander et Guilly Moustache
Tanzanie : James Andilile, Joyce Msangi et Styden Rwebangila
Zambie : Chola Chimpampa, Arnold Milner Simwaba, Mafayo Ziba et Harriet Zulu
Zimbabwe : Isaac Chiridza et Simbarashe Muhle

CONTRIBUTEURS ET RÉVISEURS

Benjamin Attia (Wood Mackenzie), Jordan Berger (Canada), Udochukwu Bola Akuru (Université de Stellenbosch), Zvirevo Chisadza (SolarEyes International), Theo Covary (Programme des Nations Unies pour le développement), Benjamin Curnier (Carbon Trust), Steven Dihwa (Southern African Power Pool – SAPP), Mohammad Khalil Elahee (Université de Maurice), Mohamedain Seif Elnasr (Marché commun de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique australe – COMESA), Silvia Francioso (GOGLA), Hazel Henderson (Ethical Markets Media), Victor Kaluba (Université de Zambie), Conrad Kassier (Organisation des Nations Unies pour le développement industriel – ONUDI), Wim Jonker-Klunne (Energy and Environment Partnership), Andrea Loehnert (KfW), Chileshe Malama (COMESA), Shorai Kavu (Ministry of Energy and Power Development - Zimbabwe), Thembakazi Mali (South African National Energy Development Institute – SANEDI), Nikola Medimorec (Partenariat pour des transports écologiques à faible émission de carbone), Nokwazi Moyo (ONUDI), Khothatso Mpheqeke (SANEDI), Sabatha Mthwecu (Solar Rais), Tsitsi Musasike (Banque de développement de l'Afrique australe – DBSA), Moses Ntlamelle (Secrétariat de la SADC), Anahi Olmos (Instituto de Energías Renovables – UNAM), Andrei Otto (SANEDI), Eder Semedo (Centre de la CEDEAO pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique), Laura Sundblad (GOGLA) et Jan Van Ravenswaay (Université du Nord-Ouest)

PRODUCTION

Secrétariat de REN21, Paris (France)

ÉDITION, CONCEPTION ET MISE EN PAGE

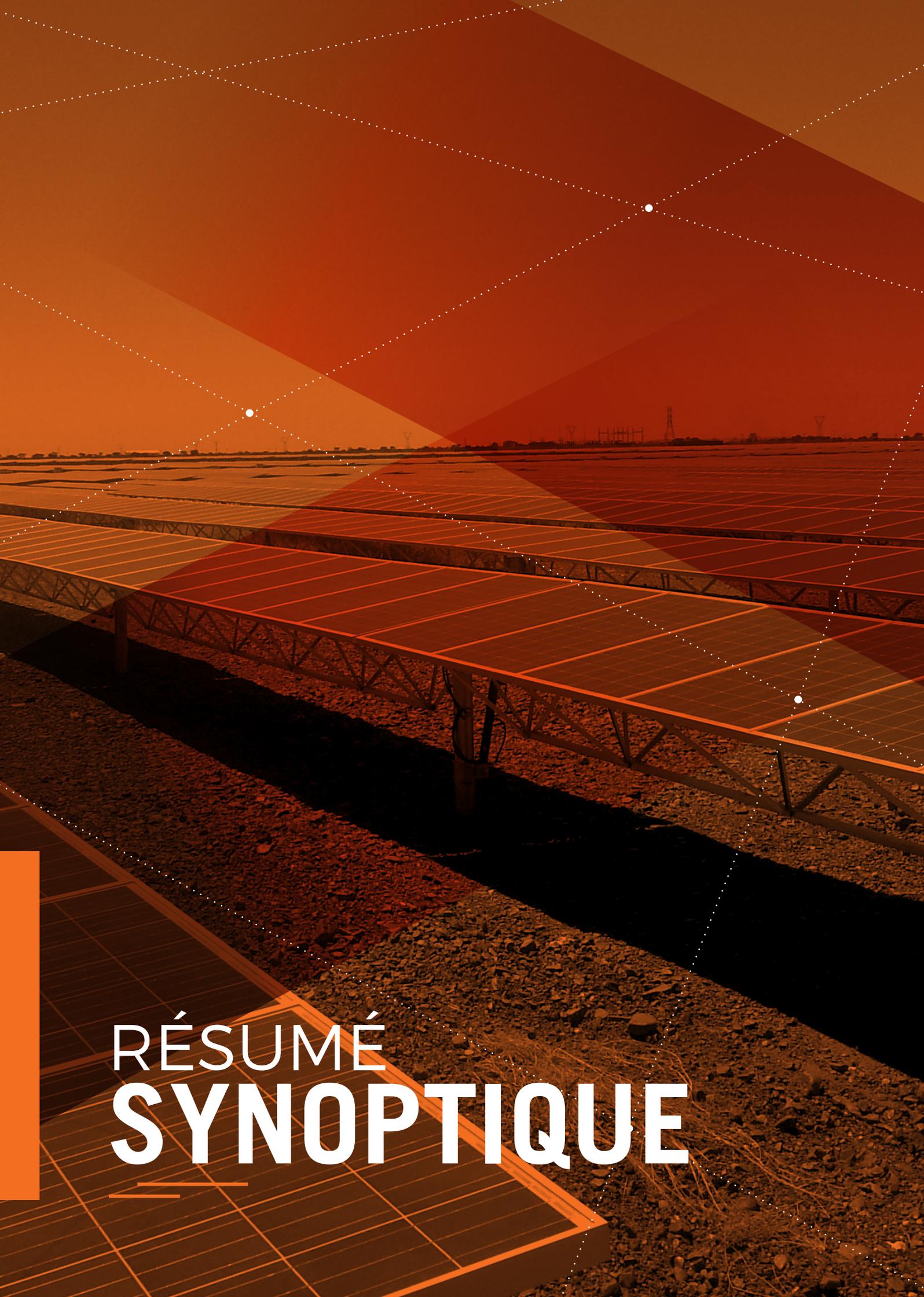
Lisa Mastny, éditrice
Formas do Possível – Studio de création graphique
Anne Fouques Duparc, traduction française
Nádia Morais, traduction portugaise
Romain Zissler, relecture de la version française
Madalena Lacerda (Organisme portugais pour les énergies renouvelables - APREN), relecture de la version portugaise
Susana Seródio (APREN), relecture de la version portugaise

TABLE DES MATIÈRES

	Avant-propos – SACREEE.....	4
	Avant-propos – ONUDI.....	5
	Avant-propos – REN21.....	5
	Remerciements.....	7
	Résumé synoptique.....	10
01	SITUATION RÉGIONALE	
	Population et économie.....	21
	Défis énergétiques régionaux.....	27
	Plateformes de coopération régionale en matière d'énergie.....	32
02	APERÇU DU MARCHÉ ET DES INDUSTRIES DES ÉNERGIES RENOUVELABLES	
	Capacité d'énergie renouvelable.....	37
	Technologies d'énergies renouvelables.....	39
	Énergie de la biomasse.....	39
	Projets hydroélectriques de grande taille.....	41
	Projets hydroélectriques de petite taille.....	43
	Énergie solaire photovoltaïque.....	45
	Énergie éolienne.....	49
	Électricité biomasse et biogaz.....	50
	Biocarburants : Dynamiques dans le secteur du transport.....	52
03	ÉNERGIES RENOUVELABLES DÉCENTRALISÉES POUR L'ACCÈS À L'ÉNERGIE	
	Accès à l'électricité et objectifs nationaux en matière d'énergie.....	55
	Électrification rurale et rôle des énergies renouvelables.....	57
	Production électrique hors-réseau.....	58
	Accès à la cuisson propre.....	62
04	EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	
	Initiatives du SACREEE.....	66
	Intensité énergétique.....	67
	Transmission et distribution de l'électricité.....	68
	Autres initiatives régionales et nationales.....	69
	Activités d'efficacité énergétique du groupement énergétique de l'Afrique australe.....	71
	Normes et étiquetage.....	71
	Éclairage.....	73
	Transport.....	74
	Bâtiments.....	75
05	CADRES POLITIQUES	
	Initiatives régionales de soutien à la formulation des politiques.....	77
	Objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables.....	79
	Politiques et programmes.....	84
	Appels d'offres et adjudications.....	84
	Comptage net.....	84
	Tarifs de rachat.....	85
	Subventions en capital, aides et remises.....	87
	Autres politiques et programmes.....	88
	Objectifs régionaux en matière d'efficacité énergétique.....	89
	Objectifs nationaux en matière d'efficacité énergétique.....	89
	Politiques nationales en matière d'efficacité énergétique.....	91
06	INVESTISSEMENTS	
	Aperçu.....	95
	Perspectives en matière d'énergies renouvelables.....	98
	Sources de financement internationales.....	100
	Sources de financement régionales.....	103
	Comparaison des tarifs de rachat et des adjudications.....	104
	Nouveaux modèles commerciaux.....	104
	Financements climatiques.....	104
	Liste de abréviations.....	108
	Note méthodologique.....	109
	Glossaire.....	110
	Notes de fin de rapport.....	113
	Crédits photos.....	124

TABLEAUX, GRAPHIQUES ET ENCADRÉS

TABLEAU 1	Produit intérieur brut dans la région de la SADC en 2016	24
TABLEAU 2	Part des énergies renouvelables dans la consommation finale totale d'énergie dans les États membres de la SADC en 2014	26
TABLEAU 3	Principaux projets d'interconnexion électrique dans la région de la SADC au milieu de 2018	29
TABLEAU 4	Capacité d'énergie renouvelable installée par technologie dans la région de la SADC au milieu de 2018	37
TABLEAU 5	Projets d'énergies renouvelables financés et non mis en service par technologie et capacité dans les États membres de la SADC au milieu de 2018	38
TABLEAU 6	Résumé des achats sud-africains relatifs au programme REIPPPP au 1er avril 2018	48
TABLEAU 7	Cibles relatives à la part des énergies renouvelables pour 2020-2030	55
TABLEAU 8	Accès à l'électricité dans les États membres de la SADC en 2016, et cibles relatives à l'accès à l'énergie pour 2020-2030	56
TABLEAU 9	Cibles et programmes relatifs à l'électrification rurale dans les États membres de la SADC	58
TABLEAU 10	Taille estimée des marchés d'extension du réseau national, des mini-réseaux et des systèmes autonomes au Mozambique	60
TABLEAU 11	Sélection de cibles relatives à l'énergie durable pour 2020 et 2030 fixées dans les REESAP	66
TABLEAU 12	Intensité énergétique dans les États membres de la SADC en 2012 et 2015	67
TABLEAU 13	Pertes de transmission et de distribution dans les États membres de la SADC en 2014-2017	68
TABLEAU 14	Activités d'efficacité énergétique et de gestion de la demande dans les États membres de la SADC et les entreprises de distribution d'énergie au milieu de 2018	70
TABLEAU 15	Résumé des projets d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique financés par le Southern African Power Pool depuis 2015	72
TABLEAU 16	Résumé des programmes de gestion de la demande des entreprises de distribution d'énergie intégrées et des économies réalisées au milieu de 2018	73
TABLEAU 17	Situation des initiatives « Énergie durable pour tous » dans les États membres de la SADC au 30 mars 2018	78
TABLEAU 18	Cibles relatives à l'accès à l'électricité, aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique dans les États membres de la SADC en 2020-2030	79
TABLEAU 19	Cibles nationales relatives aux énergies renouvelables dans les États membres de la SADC au milieu de 2018	80
TABLEAU 20	Politiques d'appui aux énergies renouvelables dans les États membres de la SADC au milieu de 2018	83
TABLEAU 21	Objectifs relatifs à l'efficacité énergétique dans les États membres de la SADC au milieu de 2018	89
TABLEAU 22	Politiques de soutien à l'efficacité énergétique dans les États membres de la SADC au milieu de 2018	90
TABLEAU 23	Portefeuille de projets d'énergies renouvelables approuvés et en attente de financements dans les États membres de la SADC au milieu de 2018	97
TABLEAU 24	Sources de financement des énergies renouvelables en Afrique australe au milieu de 2018	98
TABLEAU 25	Fonds pour les énergies renouvelables approuvé pour les projets africains dans les États membres de la SADC en 2017	100
TABLEAU 26	Projets récemment financés par le Fonds pour l'environnement mondial dans la région de la SADC	105
TABLEAU 27	Projets du Mécanisme de développement propre dans les États membres de la SADC en avril 2018	107
TABLEAU 28	Programmes d'activité du Mécanisme de développement propre dans plusieurs États membres de la SADC en avril 2018	107
<hr/>		
FIGURE 1	Principales statistiques démographiques de la région de la SADC en 2017	22
FIGURE 2	Classement des États membres de la SADC selon l'Indice de développement humain du PNUD en 2016	25
FIGURE 3	Accès à l'électricité dans les États membres de la SADC en 2010 et 2016	28
FIGURE 4	Accès à la cuisson propre dans les États membres de la SADC en 2017	31
FIGURE 5	Capacité d'énergie renouvelable installée par type d'installation dans la région de la SADC en 2008-2017	36
FIGURE 6	Consommation domestique de bois de feu dans les États membres de la SADC en 2012 et 2015	40
FIGURE 7	Investissements dans les énergies renouvelables et production d'énergies renouvelables dans les États membres de la SADC en 2016	96
<hr/>		
ENCADRÉ 1	Le Southern African Power Pool, une plateforme commerciale	33
ENCADRÉ 2	Alliance mondiale pour les cuiseurs écologiques	63
ENCADRÉ 3	Promouvoir l'efficacité énergétique dans la région	71
ENCADRÉ 4	La First National Bank Namibia distinguée par le classement « Green Star Africa »	75
ENCADRÉ 5	Programme GET FIT	85
ENCADRÉ 6	Cadre tanzanien pour les petits producteurs électriques de deuxième génération	86
ENCADRÉ 7	Projet solaire à concentration de Kathu au Cap-Nord (Afrique du Sud)	102

A large-scale solar farm is shown at sunset, with rows of solar panels stretching into the distance. The sky is a deep orange, and the sun is visible on the horizon. A grid of dotted lines is overlaid on the image, creating a sense of structure and connectivity. The overall color palette is warm and monochromatic, dominated by shades of orange and red.

RÉSUMÉ SYNOPTIQUE

RÉSUMÉ SYNOPTIQUE

CONTEXTE

Le *Rapport d'étape sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la SADC – 2018* développe le premier *Rapport d'étape de la SADC*, publié par REN21 en 2015. Il fournit des informations actualisées sur le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique dans la région de la SADC¹, en incluant les tendances des marchés; les activités entreprises; les réalisations accomplies en matière de systèmes d'énergies renouvelables reliés au réseau national ou hors-réseau, et d'efficacité énergétique; l'évolution des cadres politiques; et les investissements.

Le rapport de 2018 a été réalisé à la demande du Centre de la SADC pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (SACREEE), un organisme subsidiaire de la SADC créé en 2015 et basé à Windhoek (Namibie). Le SACREEE est chargé de concourir à l'élargissement de l'accès aux services énergétiques et au renforcement de la sécurité énergétique à l'échelle de la région, en promouvant l'adoption des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, et en l'axant sur les marchés. Il joue un rôle majeur dans la mise en œuvre de la Stratégie et du Plan d'action de la SADC sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (REEESAP). Le présent rapport est publié en partenariat avec REN21, avec l'appui de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI), et financé par l'Agence autrichienne pour le développement.

La population de la région de la SADC, qui compte environ 341 millions d'habitants et assure une croissance démographique de 2 % annuellement, représente environ 33 % de la population totale de l'Afrique subsaharienne (1,02 milliard d'habitants) en 2017. Trois États membres – l'Afrique du Sud, la République démocratique du Congo (RDC) et la Tanzanie – représentent à eux seuls 57 % de la population de la région. Le produit intérieur brut (PIB) varie fortement d'un État membre à l'autre, en s'étendant d'1,4 milliard de dollars (Seychelles) à 294 milliards de dollars (Afrique du Sud). Il en va de même pour le PIB par habitant, qui s'étend de 317 dollars (Malawi) à 15 144 dollars (Seychelles). Le PIB global

et le PIB par habitant décroissent légèrement depuis 2015. Des différences existent également au niveau du développement socioéconomique, comme le montre l'Indice de développement humain des Nations Unies, qui oscille entre 0,418 (Mozambique) et 0,782 (Seychelles).

Depuis 2015, les États membres de la SADC ont fortement accru leurs efforts à l'égard des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Ils ont notamment effectué d'importantes innovations dans le cadre des tarifs; recouru plus souvent à des producteurs d'énergie indépendants pour répondre à la demande croissante en électricité; et adopté de nouvelles lois pour inciter l'installation de mini-réseaux et de systèmes d'énergies renouvelables décentralisées. L'Afrique du Sud, qui a mis en place un système efficace de mise aux enchères, afin de stimuler le développement des énergies renouvelables, apparaît comme le chef de file de la région dans ce domaine. La Tanzanie et la Zambie mettent toutefois au point des tarifs de rachat et organisent des mises aux enchères pour les capacités, respectivement dans le cadre de l'initiative « GET FIT » et du Programme de développement de l'énergie solaire de la Banque mondiale. La Namibie met en œuvre des tarifs de rachat et des systèmes de facturation nette dans le contexte des efforts actifs qu'elle déploie pour développer les énergies renouvelables.

Plusieurs autres États membres – Angola, Botswana, Lesotho, Malawi et Swaziland (Eswatini) – renforcent la place des énergies renouvelables dans leurs systèmes d'approvisionnement électrique. Malgré les importants progrès accomplis, des obstacles techniques et financiers continuent de freiner l'expansion des énergies renouvelables, et plusieurs États membres, tels que l'Afrique du Sud, le Botswana, le Malawi, le Mozambique, la Zambie et le Zimbabwe, continuent de développer leurs sources d'énergie traditionnelles et non renouvelables, telles que le charbon, afin de satisfaire la demande croissante en électricité. Les quatre pays disposent en effet d'abondantes réserves de charbon.

”
Depuis 2015, les États membres de la SADC ont fortement accru leurs efforts à l'égard des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

¹ Dans le présent rapport, la région de la SADC désigne les 15 États membres : Afrique du Sud, Angola, Botswana, Eswatini, Lesotho, Madagascar, Malawi, Maurice, Mozambique, Namibie, République démocratique du Congo, Seychelles, Tanzanie, Zambie et Zimbabwe. L'État insulaire des Comores a été admis en tant que 16^{ème} membre de la SADC en 2017 mais il n'est pas inclus dans le présent rapport car les données énergétiques détaillées le concernant restent encore indisponibles.

L'accès à l'électricité continue d'être une problématique stratégique majeure pour les États membres de la SADC, du fait qu'il représente en moyenne 48 % dans la région et 32 % en zones rurales. Les pays les moins performants dans ce domaine ont néanmoins accompli d'importants progrès depuis 2010, notamment le Malawi (11 % pour l'accès général), la RDC (17 %), Madagascar (23 %), la Tanzanie (33 %) et le Lesotho (34 %).

La sécurité énergétique constitue une autre problématique stratégique. Elle est renforcée de deux façons : 1) en développant les interconnexions et la capacité de transmission ; et 2) en augmentant la capacité de production, elle-même améliorant les ventes entre les pays. Le Groupement énergétique de l'Afrique australe (SAPP), créé en 1992, est devenu une ressource de première importance. Il facilite fortement les efforts déployés dans ce domaine. En 2017, les États membres continentaux de la SADC – à l'exception de l'Angola, du Malawi et de la Tanzanie – étaient tous connectés à d'autres États membres. Ils achetaient ou vendaient également de l'électricité à d'autres États membres.

APERÇU DU MARCHÉ ET DES INDUSTRIES DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Depuis 2015, la région de la SADC affiche une croissance dynamique sur le marché des énergies renouvelables. Cette croissance est due aux États membres qui incluent ces énergies dans la planification de leurs capacités de production et prennent des mesures pour intégrer les technologies existantes dans leur systèmes ordinaires d'approvisionnement en énergie. Le secteur privé est devenu un acteur de premier plan du marché, pour les applications hors-réseau ou de réseau, qu'elles soient de grande taille ou de petite taille.

Des insuccès ont également eu lieu. Les efforts déployés pour réduire la dépendance des populations rurales et péri-urbaines de la région à l'égard de l'énergie de la biomasse, utilisée pour la cuisson et le chauffage, – en introduisant principalement des technologies de cuisson plus économes en énergie – ont été peu fructueux. La déforestation due à la cueillette fréquente du bois de feu continue ainsi de poser un problème majeur dans les États membres de la SADC, à l'exception des États de l'océan Indien.

Si le soutien des organismes publics aux énergies renouvelables a été renforcé, le retard pris dans la signature d'accords sur l'achat d'énergie a freiné la mise en œuvre des projets. En Afrique du Sud – chef de file du développement des énergies renouvelables – les contraintes financières pesant sur le premier acteur du marché, l'entreprise nationale de distribution d'énergie Eskom, ont retardé la signature d'accords sur l'achat d'énergie pendant près de trois ans, jusqu'en avril 2018.

Malgré ce retard, les projets solaires photovoltaïques sont mis en œuvre rapidement, grâce au développement accéléré des projets publics, à l'application de tarifs de rachat et à l'organisation de mises aux enchères. Malgré ce retard, les projets solaires photovoltaïques sont mis en œuvre rapidement, grâce au développement accéléré des projets publics, à l'application de tarifs de rachat et à l'organisation de mises aux enchères. Les exemples incluent le projet Mocuba de 40 mégawatts (MW) au Mozambique ; le projet de 37 MW et les quatorze projets REFIT de 5 MW en Namibie ; deux projets de 50 MW agréés au terme d'une mise aux enchères en Zambie ; et des projets solaires photovoltaïques d'une capacité cumulée supérieure à 800 MW au



terme du dernier appel d'offres organisé en Afrique du Sud.

Les projets éoliens se multiplient également, principalement en Afrique du Sud, où une capacité de 3 366 MW a été agréée au terme d'un appel d'offres récent. Il en va également de même en Namibie et en Tanzanie, où des projets de moindre envergure sont opérationnels ou en attente d'un règlement financier.

À ce jour, peu de projets solaires à concentration existent dans la région, à l'exception de l'Afrique du Sud, qui a agréé deux projets, et mis en service un troisième projet ; et de la Namibie, qui prévoit de mettre en œuvre un projet de 40 MW à Arandis, près de Swakopmund. De même, en 2018, le producteur d'énergie indépendant ACWA Power a signé l'accord portant sur le projet de systèmes solaires à concentration de Redstone, d'une capacité de 100 MW, en Afrique du Sud, hors de tout système de mise aux enchères publiques.

À l'exception du Botswana, les projets hydroélectriques de toutes tailles sont les principales sources du développement actuel et prévisionnel des énergies renouvelables dans la région. L'hydroélectricité est pour ainsi dire la seule source d'énergie renouvelable à ce jour, pour un petit nombre d'États membres, incluant l'Angola, la RDC et la Zambie. L'Angola a toutefois fait part de son intérêt à adhérer au Programme de développement de l'énergie solaire de la Banque mondiale, qui devrait fortement accroître les opportunités de développement solaire sur son territoire.

Selon les rapports fournis par ses États membres, la région de la SADC possède une capacité d'énergie renouvelable installée de 21 760 MW au milieu de 2018, dont 15 996 MW de capacités hydroélectriques de grande taille. Le montage financier d'une autre capacité d'énergie renouvelable de 17 361 MW a été finalisé. Le projet, qui inclut un projet hydroélectrique de grande taille (8 305 MW) n'est pas encore mis en service. En RDC, l'instabilité politique a altéré le profil de risque attribué au pays, et dissuadé



les investisseurs éventuels de participer au développement de l'immense potentiel hydroélectrique du pays, en particulier le projet Inga 3 de 4 800 MW resté à l'arrêt.

L'utilisation des énergies renouvelables dans le secteur des transports continue d'être en retard sur le secteur électrique. Depuis 2015, les changements apportés aux mandats applicables aux biocarburants ont été mineurs au Royaume d'Eswatini, au Malawi et au Zimbabwe, et de nouvelles incitations ont été mises au point en Afrique du Sud, en Tanzanie et en Zambie pour les biocarburants. De même, le Mozambique et la Tanzanie ont pris des initiatives dans les transports publics. Le Mozambique a ainsi autorisé l'utilisation du gaz naturel comprimé dans les bus, et examiné la possibilité de mettre en place un système de services d'autobus express dans sa capitale, Maputo.

ÉNERGIES RENOUVELABLES DÉCENTRALISÉES

Les États membres de la SADC choisissent de plus en plus les énergies renouvelables décentralisées pour améliorer l'accès à l'énergie, afin d'accroître l'approvisionnement des populations rurales et des communautés à faible revenu des zones péri-urbaines. Les exemples les plus connus concernent la mise en service d'installations solaires photovoltaïques, d'une capacité située entre 1 et 100 kilowatts (kW), chez des consommateurs d'électricité ou près de chez eux. Les systèmes d'énergies renouvelables décentralisés incluent également les installations de cuisson, de chauffage et de refroidissement, qui produisent et distribuent des services indépendamment de tout système centralisé, en utilisant d'autres sources d'énergies renouvelables, telles que le vent, l'hydroélectricité de petite taille ou les systèmes de production hybrides à base de diesel ou d'énergies renouvelables.

La plupart des États membres de la SADC ont défini des objectifs nationaux pour l'accès à l'énergie. Ces derniers sont généralement



Depuis 2015, la région de la SADC affiche une croissance dynamique sur le marché des énergies renouvelables.

fixés en fonction du taux d'électrification existant – c'est-à-dire du pourcentage de la population qui a accès à l'électricité par le réseau national ou des mini-réseaux. Les pays dotés d'objectifs pour l'électrification rurale incluent l'Afrique du Sud, l'Angola, le Botswana, Madagascar, le Mozambique, la Namibie, la RDC, la Tanzanie, la Zambie et le Zimbabwe.

Les États membres envisagent de plus en plus d'opter pour des systèmes de production décentralisés, ainsi que pour des mini-réseaux, dans le cadre de leurs programmes d'électrification rurale. L'Eswatini, le Malawi, le Mozambique, la Namibie, la Tanzanie et le Zimbabwe ont relevé cette difficulté en établissant des organismes spécialisés chargés de mettre en œuvre leurs politiques. Les organismes ou autorités chargés de l'électrification rurale sont généralement intégrés, ou étroitement associés, à l'entreprise nationale de distribution d'énergie, qui assure la majeure partie de leurs revenus. À Maurice, le programme d'électrification rurale, mis au point il y a plusieurs décennies, est appliqué par l'entreprise nationale de distribution d'énergie. Aucun organisme spécialisé n'a donc été établi à cette fin.

Dans les États membres à faible densité de population, il est difficile d'assurer l'accès à l'électricité à la majorité des habitants qui vivent en zones rurales ou péri-urbaines, en installant des solutions hors-réseau faciles à installer et à entretenir. Aux fins de surmonter cette difficulté, ainsi que celle posée par l'augmentation des contraintes financières imposées à l'électrification rurale, la région de la SADC s'efforce d'opter de plus en plus pour les incitations facilitant l'utilisation de mini-réseaux, de systèmes solaires domestiques et de technologies de taille pico. La plupart des pays désireux d'agrandir leur couverture électrique rapidement offrent des aides de plusieurs natures pour l'installation de systèmes hors-réseau, et reconnaissent ainsi que les ménages ruraux auront rarement les moyens financiers de s'offrir une ou plusieurs technologies.

En Zambie par exemple, la Commission de régulation de l'énergie (ERB) a collaboré avec le Bureau zambien de standardisation et l'Administration fiscale zambienne, en vue de contrôler la qualité des produits d'énergies renouvelables à leur point d'entrée. Ces contrôles abaissent le coût des produits et encouragent les consommateurs à acquérir des biens auprès des seuls fournisseurs de services agréés.

Plusieurs États membres ont reçu des financements/des aides, dans le cadre de leurs programmes d'électrification rurale, de la part de l'initiative « Énergie durable pour tous » (appuyée par le Programme des Nations Unies pour le développement et le Fonds pour l'environnement mondial). Dans le cas du Mozambique, ces aides ont été étendues aux mini-réseaux par l'intermédiaire de l'organisation chargée des énergies renouvelables, le Fundo de Energia.

Malgré les améliorations accomplies dans l'accès à l'électricité, plusieurs programmes initiés par des États membres n'ont créé aucun emploi local dans le secteur privé. La perception selon laquelle le Gouvernement du pays assurera l'accès à l'énergie à un prix réel inférieur au marché a également réduit la capacité du secteur privé à s'associer aux programmes existants. Plusieurs communautés locales ont également affiché une certaine méfiance à l'égard des solutions hors-réseau, car elles estiment que l'installation de systèmes distribués démontre que le Gouvernement se déleste de sa responsabilité de fournir la connexion promise au réseau national (souvent perçu comme supérieur aux solutions hors-réseau).

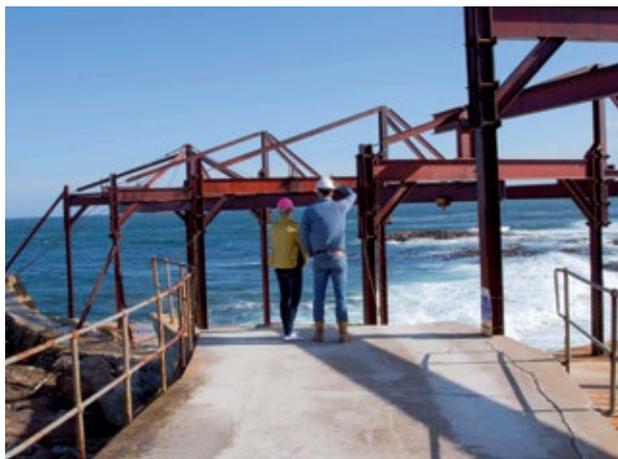
La Tanzanie offre un exemple réussi de programme d'électrification rurale basé sur les systèmes décentralisés, en ayant renoncé à toute subvention aux fins de financements privés, et élaboré un Accord d'achat d'énergie normalisé, qui encourage l'investissement dans le cadre de productions d'énergie indépendantes basées sur les énergies renouvelables. Le développement de ses énergies renouvelables a été favorisé par des entrepreneurs privés qui opèrent hors du domaine public, en mettant au point des projets solaires novateurs basés sur une approche de « paiements comptants ».

Des projets basés sur le biogaz pour la cuisson et le chauffage domestiques sont également mis au point. Malgré les réussites affichées, il n'existe aucune procédure structurée permettant de tirer les enseignements de l'expérience conduite, et d'étendre le biogaz à plus grande échelle. Il est attendu que les éleveurs de bétail laitier soient les principales cibles des projets basés sur le biogaz, du fait qu'ils utilisent ce combustible pour alimenter en électricité les cuves à lait réfrigérées, pasteuriser le lait et même éclairer les enclos. Le biogaz peut également servir à la cuisson domestique.

Au sujet de la biomasse, le Programme d'action de l'initiative SEforALL fait suite à la Stratégie sur l'énergie de la biomasse (BEST), adoptée par la SADC, en s'efforçant de mieux réglementer et limiter la consommation de la biomasse. Ce Programme a même suscité des mesures et des stratégies destinées à multiplier les projets de cuiseurs de cuisson améliorés. Ces projets ont généralement encouragé l'utilisation de cuiseurs en argile artisanaux malgré plusieurs exemples d'importation de cuiseurs industriels, en métal ou en argile, sur des marchés tels que l'Afrique du Sud, l'Esuatini et le Mozambique.

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

L'intensité énergétique s'est généralement améliorée dans la région de la SADC entre 2015 et au milieu de 2018. Les taux les plus élevés continuent d'être affichés par les mêmes trois pays, comme mentionnés précédemment : le Mozambique, la RDC et le Zimbabwe. La moyenne de la SADC, située à 7,9 mégajoules (MJ) pour un dollar de PIB en 2015, est bien inférieure à celle de 2012 (9,4 MJ pour un dollar de PIB), même si elle reste supérieure à la moyenne mondiale (5,1 MJ pour un dollar de PIB).



Dans la région de la SADC, la faible performance des entreprises nationales de distribution et les pertes de transmission et de distribution continuent de fortement freiner la réalisation des objectifs relatifs à l'efficacité énergétique. Les pertes de transmission ont représenté, en moyenne, 5,97 % en 2017, représentant une légère baisse par rapport au montant de 6,0 % signalé dans le Rapport d'étape de 2015. L'entreprise nationale sud-africaine Eskom affiche les meilleures améliorations, en ayant réduit les pertes de 3 % à 0,1 %, dans le cadre d'un programme de renforcement des performances et des capacités, et d'initiatives destinées à mieux entretenir ses infrastructures vieillissantes.

Les États membres de la SADC reconnaissent l'importance de l'efficacité énergétique, qu'ils considèrent comme un moyen rentable d'assurer la sécurité énergétique et de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Un exemple majeur est fourni par la Stratégie et le Plan d'action de la SADC sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (REESAP), récemment adoptés, qui classent l'efficacité énergétique au rang de « premier carburant » de la région. Les innombrables possibilités d'amélioration qui concernent les mesures de conservation restent inexploitées dans les secteurs centraux, tels que le bâtiment, la climatisation, l'industrie lourde et le transport, tous étant d'importantes sources pour la demande croissante en énergie.

L'amélioration de l'efficacité énergétique constitue, dans les REESAP, un indicateur majeur pour les résultats sectoriels, notamment l'intensité énergétique, les pertes de transmission et de distribution, la gestion de la demande, les technologies, le remplacement des combustibles et l'efficacité énergétique dans le bâtiment. La stratégie convient du potentiel offert par les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, qui permet la diversification du bouquet énergétique de la région de la SADC et la réduction de son intensité énergétique.

Les REESAP sont harmonisés avec d'autres initiatives de la SADC ou d'organisations internationales. Ils devraient rapidement améliorer l'accès à l'énergie et la sécurité énergétique à un coût abordable, en définissant des objectifs ambitieux à l'échelle régionale et nationale pour 2030. Avec l'aide du Mécanisme d'assistance technique de l'Union européenne, le Centre SACREEE conçoit et met au point le Programme régional de l'efficacité énergétique industrielle (SIEEP), qui a pour objet d'accompagner la mise en œuvre de la Stratégie d'industrialisation de la SADC, et sa Feuille de route pour 2015-2063.

De nouveaux modèles d'activité et approches sont également appliqués aux fins de l'efficacité énergétique dans la région, en vue d'intéresser et d'associer les acteurs privés. Ces instruments devraient contribuer à faciliter la mise en œuvre de la Stratégie d'industrialisation de la SADC, et sa Feuille de route pour 2015-2063. Le Plan stratégique indicatif de développement régional (révisé) (RISDP) pour 2015-2020 classe l'efficacité énergétique au rang de « facteur clé » du développement industriel. Il considère qu'elle peut améliorer la compétitivité du secteur industriel.

Les améliorations apportées à l'éclairage, sous la forme d'échanges de lampes fluorescentes compactes contre des lampes à incandescence gourmandes en énergie, continuent d'être les initiatives les plus couramment conduites dans la région. Elles ont lieu dans neuf des 15 États membres. Les programmes de sensibilisation à l'égard des économies d'énergie, et de limitation de la demande en eau chaude, arrivent au deuxième rang de ces initiatives. Celles qui sont les moins courantes concernent la normalisation, l'étiquetage des produits, l'interdiction des ampoules incandescentes et l'installation de compteurs à prépaiements chez les clients d'entreprises de distribution d'énergie.

Les ministres de l'énergie de la SADC ont publié une directive, aux fins d'éliminer progressivement l'éclairage peu économe en énergie et de repousser l'échéance fixée à décembre 2017, à décembre 2019, leur objectif étant de permettre aux États membres de mettre en place les mécanismes nécessaires et d'approfondir les consultations. Avec l'aide de l'Agence suédoise pour le développement international, le SACREEE met en œuvre un projet sur l'éclairage et les appareils économes en énergie, en le centrant notamment sur l'élaboration de normes régionales minimales de performance énergétique et la mise à l'essai de capacités.

Le Groupement énergétique de l'Afrique australe (SAPP) coopère avec les entreprises de distribution d'énergie présentes dans la région, dans le cadre de plusieurs groupes de travail, afin d'établir des stratégies et des activités qui encouragent l'efficacité, en

gérant la demande, et de conduire d'autres initiatives connexes. Il a ainsi fait état d'économies d'énergie cumulées de 4 031 MW en 2017. Il était prévu que ce montant augmente à 6 000 MW en 2018.

Si les avantages permis par les normes minimales de performance énergétique et les programmes d'étiquetage sont avérés à travers le monde, en particulier dans l'Union européenne, seuls trois États membres de la SADC – l'Afrique du Sud, Maurice¹ et les Seychelles – ont mis en œuvre des initiatives en ce sens depuis 2015. L'Afrique du Sud et Maurice centrent leurs efforts sur la réduction de la consommation électrique des appareils domestiques, ce qui a pour résultat d'amoindrir leurs émissions de gaz à effet de serre.

Les cuiseurs de cuisson écologiques font l'objet de promotions annuelles, dans le cadre de forums tels que les foires commerciales et les salons professionnels, et des campagnes sont organisées à l'échelle nationale pour encourager l'utilisation de nouvelles sources d'énergie (gaz de pétrole liquéfié, biogaz, briquettes, éthanol).

Plusieurs États membres de la SADC mettent au point des initiatives pour améliorer l'efficacité dans les transports. L'Afrique du Sud a ainsi mis en place un système de véhicules automatiques légers, des programmes de bus électriques, et des installations solaires dans plusieurs dépôts et stations de bus, ainsi que dans des centres d'entretien. À Madagascar, un projet a pour ambition de retirer de la circulation les véhicules immatriculés depuis plus de 25 ans tandis que le code des douanes interdit depuis peu la vente de véhicules immatriculés depuis plus de 10 ans sur le marché local.

CADRES POLITIQUES

Depuis 2015, la région de la SADC a entrepris de modifier le nombre et la qualité de ses politiques relatives aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique. Cette modification est principalement due à l'évolution suivie par l'économie de l'énergie éolienne et solaire, et aux meilleures connaissances des responsables



¹ Les normes minimales de performance énergétique ne sont pas mises en œuvre à Maurice en tant que telles. Une taxe supplémentaire de 25 % est toutefois imposée à la douane sur les appareils électriques domestiques dont le niveau d'efficacité énergétique est inférieur au seuil fixé.



politiques. Ces dernières ont en effet permis aux gouvernements de la SADC d'avoir accès aux données d'expérience internationales, qui recensent les politiques les plus efficaces et les mieux adaptées aux conditions locales. Les concepts, tels que les tarifs de rachat, les mandats technologiques, la facturation nette et la mise aux enchères de l'approvisionnement électrique fournie par les producteurs d'énergie indépendants, ont suscité de l'intérêt. Ils gagnent rapidement du terrain.

Les efforts déployés par les États membres pour définir des objectifs et des politiques sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique ont été facilités par leur participation à diverses initiatives internationales, telles que l'initiative des Nations Unies « Énergie durable pour tous ». Au milieu de 2018, les 12 États membres continentaux de la SADC (soit un de plus qu'en 2015) participaient à cette initiative, et s'étaient engagés à élaborer des politiques et des objectifs assurant une transition rapide vers les énergies durables.

De même, huit États membres – Afrique du Sud, Angola, Eswatini, Lesotho, Namibie, RDC, Tanzanie et Zimbabwe – avaient procédé à l'analyse des lacunes, prévue par l'initiative, au milieu de 2018, et cette dernière était « en cours d'élaboration » dans quatre autres États membres – Botswana, Malawi, Mozambique et Zambie. Seuls deux États membres – Angola et Tanzanie – avaient mené à bien leurs programmes d'action de l'initiative SEforALL et élaboré des brochures à l'intention des investisseurs.

Au milieu de 2018, quatre États membres de la SADC - Mozambique (2012), Zambie (2013), Eswatini (2014) et Tanzanie (2017) – avaient entrepris des évaluations de la préparation à l'énergie renouvelable, financées par l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA), soit un de plus qu'en 2015. Ces évaluations ont permis aux pays d'identifier les domaines qui doivent faire l'objet d'améliorations, et de fixer des cibles réalistes pour la mise en œuvre des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

Le Secrétariat de la SADC a également été actif dans les instances politiques chargées de l'énergie. Le Plan stratégique indicatif de développement régional, adopté en 2003 par la SADC, a constitué un premier effort de définition d'objectifs quantitatifs, au titre du développement des infrastructures incluant l'énergie, sur une

période de 15 ans (2004-2018). Lorsqu'il a été révisé en avril 2015, le plan a été fixé à cinq ans (2015-2020) et doté d'un objectif novateur sur « l'utilisation améliorée/efficace des énergies renouvelables et d'autres sources d'énergie à bas prix (biomasse, énergie solaire, énergie éolienne, etc.) ». L'idée était de s'assurer que « 10 % des communautés rurales ont accès aux nouvelles sources d'énergies renouvelables ».

En 2017, les ministres de l'énergie de la SADC ont approuvé les REEESAP, qui fixent le cadre des travaux du SACREEE. Le plan définit les cibles de l'accès à l'énergie, des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique pour l'ensemble de la région.

Les efforts déployés pour réduire la dépendance à l'égard de la biomasse traditionnelle dans la cuisson seront facilités par le fait que de nombreux États membres participent aujourd'hui à des programmes internationaux de promotion des cuiseurs de cuisson écologiques, et aident des pays à élaborer des politiques en ce sens. De même, plusieurs initiatives régionales ont eu pour ambition d'élaborer des politiques susceptibles d'encourager une meilleure utilisation de la biomasse en général. Le programme BEST sur la biomasse a par exemple été conjointement financé par l'Allemagne et l'Union européenne sur la période de 2009-2014.

Les efforts politiques et programmatiques, déployés à l'échelle nationale, ont été centrés sur la définition de cibles, qu'elles soient quantitatives (par ex. capacité d'énergie renouvelable exprimée en MW) ou qualitatives (par ex. politiques favorisant les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique). Les 15 États membres de la SADC ont fixé, ou devraient prochainement fixer, des cibles quantitatives, en se basant sur diverses lignes de référence et dates-limites. La coordination reste insuffisante dans le cas de l'établissement de cibles régionales exhaustives et cohérentes. La Namibie a par exemple fixé une cible sur l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans sa production électrique (70 % d'ici à 2030), alors que la Tanzanie s'est limitée à 5 % seulement pour cette échéance. L'effort déployé par Maurice est rendu plus difficile par son statut insulaire et sa forte dépendance à l'égard des combustibles fossiles. L'île a ainsi fixé un objectif général de 35 % pour la production d'énergie renouvelable d'ici à 2025, ainsi que des cibles moins ambitieuses pour les technologies correspondantes.

INVESTISSEMENTS

La valeur des investissements effectués dans les énergies renouvelables a sensiblement baissé depuis 2015 à travers le monde. L'Afrique australe ne fait pas exception. Cette baisse résulte notamment de la chute des coûts d'investissement de nombreuses technologies d'énergies renouvelables. En Afrique du Sud, les coûts présentés dans les adjudications relatives à l'énergie solaire photovoltaïque et à l'énergie éolienne ont fortement baissé, entre l'appel d'offres Bid Window 1 et l'appel d'offres Bid Window 4. Le coût de ces technologies est aujourd'hui inférieur au coût moyen d'approvisionnement d'Eskom, et bien inférieur à celui de ses centrales électriques au charbon. La tendance à la baisse des prix est également manifeste dans d'autres pays de la région. Des mises aux enchères récemment organisées en Zambie sur les énergies renouvelables ont ainsi suscité plusieurs des prix les plus bas pratiqués pour des projets solaires photovoltaïques dans le monde.

Le ralentissement des investissements effectués dans la région est en partie dû aux retards de la mise en œuvre des politiques et de la finalisation des financements dans plusieurs États membres. Ces retards ont notamment concerné la mise au point des accords sur l'achat d'énergie, qui concerne des projets en Afrique du Sud, pays chef de file régional des énergies renouvelables reliées au réseau national. L'Afrique du Sud a attiré le montant le plus important d'investissements effectués dans les énergies renouvelables jusqu'en 2015 pour toute l'Afrique. Elle figure également au cinquième rang mondial du classement Global Trends de Bloomberg. En 2017, l'Afrique du Sud a toutefois reculé de la cinquième à la sixième place, en raison de la baisse de 88 % des investissements effectués dans les énergies renouvelables.

Si le pays continue d'être au premier rang africain pour les investissements dans les énergies renouvelables, en conservant une certaine avance sur les autres États membres, la chute récente des investissements inquiète les investisseurs, qui considèrent que le pays présentait moins de risques que les autres pays africains, en raison de la stabilité de son marché financier, de la solidité de sa gouvernance, de l'indépendance de son administration judiciaire et de la modernité de ses infrastructures énergétiques. Soucieux de la nécessité de combler l'écart existant entre l'offre et la demande, l'avant-projet de Plan sur les ressources intégrées, récemment formulé par l'Afrique du Sud, plaide pour le triplement de la production électrique basée sur toutes les sources d'ici à 2050.

Le financement reste un obstacle important pour la plupart des États membres de la SADC, malgré l'augmentation des fonds fournis par des sources internationales. Aux fins de surmonter cet obstacle, plusieurs États membres – incluant la Namibie, la Tanzanie, la Zambie et le Zimbabwe – ont recouru à des mécanismes de financement novateurs, tels que les « paiements comptants », afin de faciliter les projets solaires photovoltaïques et hydroélectriques hors-réseau et de petite taille.

Le portefeuille de projets d'énergies renouvelables en attente d'un financement est conséquent dans la région. Les projets hydroélectriques de grande taille (17 259 MW) sont majoritaires, incluant principalement ceux de la RDC, de l'Angola et de la

Tanzanie. Les projets solaires (3 367 MW) et éoliens (2 500 MW) offrent également d'importantes possibilités. La Tanzanie figure au premier rang des États membres, en prévoyant des projets représentant 9 087 MW, dont 5 000 MW pour l'énergie géothermique.

Plus de 30 organisations et fonds fournissent des financements aux projets d'au moins un État membre de la SADC. Ces financements proviennent de sources qui vont des fonds privés spécialisés dans les énergies renouvelables ou les infrastructures, aux fonds financés par des gouvernements de pays développés ou aux organismes de financement internationaux. Il est estimé que ces fonds d'investissements privés et publics fournissent pas moins de 10 milliards de dollars aux projets d'énergies renouvelables dans la région.

La plupart des investisseurs ont adopté une approche mixte pour le financement des projets initiés dans la région, en préférant partager le risque avec d'autres investisseurs. Ces investissements mixtes peuvent inclure des participations directes, des prêts (dettes), des financements intermédiaires (par ex. actions préférentielles ou dette convertible en actions), un financement catalytique (subvention ou prêt destiné à stimuler l'investissement) et des prêts concessionnels. Le rôle joué par les banques dans ces financements consiste à mettre au point une combinaison de prêts et de prises de participations, en incluant, si nécessaire, des financements à taux préférentiel. Les sociétés d'investissements privées ont été particulièrement actives dans le cadre du programme d'appels d'offres initié par l'Afrique du Sud, pour le Programme sur les producteurs d'énergie renouvelable indépendants, avec l'investissement de l'Union européenne, du Royaume-Uni et des États-Unis représentant environ 66 millions de rands (4,3 millions de dollars) au milieu de 2018.

D'autres sources de financement internationales sont également associées à des projets d'énergies renouvelables dans la région de la SADC. La Banque africaine de développement est par exemple une source de financement majeure pour les énergies renouvelables, à la fois directement, dans le cadre de mécanismes de prêt, et indirectement, par l'encadrement de divers programmes. L'un d'entre eux, le Fonds d'énergie durable pour l'Afrique, a financé plusieurs projets dans cinq États membres de la SADC, allant de l'énergie solaire photovoltaïque à l'énergie éolienne, en incluant le refroidissement écologique basé sur l'eau de grand fond.

Un projet réussi en Ouganda a suscité la mise en œuvre d'un programme financé par la Banque publique allemande d'investissement KfW – les Tarifs de rachat mondiaux pour les transferts d'énergie (GET FiT) – au Mozambique, en Namibie et en Zambie. Le programme encourage l'utilisation de procédures normalisées pour l'obtention d'appuis juridiques et financiers acceptables par les banques, ainsi que d'appuis en matière d'atténuation des risques, et offre une aide technique diversifiée, allant de participations à l'intégration au réseau d'énergie solaire photovoltaïque à l'assistance pour les achats. En Namibie, où les investisseurs privés sont intéressés par l'énergie solaire photovoltaïque et l'énergie éolienne, le programme GET FiT sera centré sur les projets de production électrique basés sur la combustion de broussailles invasives.

The image features a dark teal background with a semi-transparent aerial photograph of a mountainous landscape. The mountains are rugged and layered, with some peaks appearing more prominent than others. Overlaid on the image are several white dotted lines that form a network of intersecting paths across the scene. A solid teal vertical bar is positioned on the left side of the page.

01

SITUATION
RÉGIONALE

01

SITUATION RÉGIONALE

Le premier *Rapport d'étape sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la SADC* a été publié en 2015. Il démontrait que la région de la SADCⁱ possédait d'abondantes ressources d'énergies renouvelables, susceptibles de fournir une base solide à « l'amélioration de l'accès à l'énergie dans la région et dans toute l'Afrique »¹.

Depuis la publication du rapport, plusieurs États membres de la SADC ont fortement accru leurs efforts à l'égard du développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Ils ont notamment effectué d'importantes innovations dans le cadre des tarifs ; recouru plus souvent à des producteurs d'énergie indépendants pour répondre à la demande croissante en électricité ; et adopté de nouvelles lois pour inciter l'installation de mini-réseaux et de systèmes d'énergies renouvelables distribuées. Les améliorations n'ont toutefois pas été égales : plusieurs États membres ont rencontré des difficultés techniques et financières dans l'expansion des énergies renouvelables. Les sources d'énergies traditionnelles non renouvelables, telles que le charbon, continuent toutefois d'être développées, tandis que plusieurs pays, incluant l'Afrique du Sud, le Botswana, la Zambie et le Zimbabwe, peinent à satisfaire la demande croissante en électricité.

En 2013, l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA) a estimé que le potentiel de la production électrique basée sur des sources d'énergies renouvelables centralisées (incluant les projets hydroélectriques de grande taille) s'élevait à 62 781 mégawatts (MW) dans la région de la SADC sur la période de 2010-2030. Elle a également calculé que le potentiel offert par les projets décentralisés (hors-réseau) représentait 24 725 MWⁱⁱ. En 2017, la capacité totale des énergies renouvelables installées atteignait 18 066 MW dans la région, soit seulement 28,7 % des estimations de l'IRENA fixées pour 2030³. Ce montant représente toutefois une augmentation de 51,7 % pour la période de 2013-2017ⁱⁱⁱ, ce qui laisse penser que la préparation des gouvernements à l'égard de l'utilisation des énergies renouvelables, considérées comme une source alternative durable par rapport aux énergies non renouvelables, s'améliore constamment⁴. Le taux de croissance des énergies renouvelables, en particulier celles utilisées dans le secteur électrique, continue d'augmenter (voir section 2). Il pourrait dépasser, d'ici à 2020, le seuil de 50 % fixé par l'IRENA pour 2030.



En 2013, IRENA a estimé que le potentiel de la production électrique basée sur des sources d'énergies renouvelables centralisées (incluant les projets hydroélectriques de grande taille) s'élevait à 62 781 MW dans la région de la SADC sur la période de 2010-2030.

L'Afrique du Sud a été la première à développer une capacité d'énergie renouvelable et à mettre au point des systèmes d'adjudication, dans le cadre de son Programme sur les producteurs d'énergie renouvelable indépendants (REIPPPP), qui est salué à l'échelle internationale. La cible initialement définie par le pays prévoyait la mise en service d'une nouvelle capacité, basée sur des sources d'énergie renouvelable, de 17 800 MW, entre 2010 et 2030, comme le montre la version de 2011 du Plan sur les ressources intégrées (IRP)⁵. En mars 2018, le Bureau des producteurs d'énergie indépendants avait assuré une capacité d'environ 6 422 MW, grâce à 112 producteurs, dans le cadre de sept tours d'enchères, dont 3 776 MW pour des solutions reliées au réseau national⁶. Une capacité additionnelle de 92 MW a été acquise au titre des projets de petite taille du REIPPPP, même si sa finalisation financière a été retardée par la révision du Plan sur les ressources intégrées, prévue pour la fin de 2018⁷. L'Afrique du Sud devrait initier un nouveau tour d'enchères « accéléré » à la fin de 2018⁸. (Pour plus de détails sur le REIPPPP, voir sections 2 et 5 du présent rapport)

Si la mise en œuvre de nouveaux projets d'énergies renouvelables s'est quelque peu ralentie, en Afrique du Sud, en raison des obstacles financiers rencontrés par l'entreprise nationale de

ⁱ Dans le présent rapport, la région de la SADC désigne les 15 États membres : Afrique du Sud, Angola, Botswana, Eswatini, Lesotho, Madagascar, Malawi, Maurice, Mozambique, Namibie, République démocratique du Congo, Seychelles, Tanzanie, Zambie et Zimbabwe. L'État insulaire des Comores a été admis en tant que 16^{ème} membre de la SADC en 2017 mais il n'est pas inclus dans le présent rapport car les données énergétiques détaillées le concernant restent encore indisponibles.

ⁱⁱ Les estimations de l'IRENA incluent seulement 11 pays de la région de la SADC, en excluant l'Afrique du Sud, Madagascar, Maurice et les Seychelles.

ⁱⁱⁱ L'année 2017 est l'année la plus récente des données de l'IRENA.

distribution d'énergie (Eskom), d'autres États membres de la SADC ont fortement accru les efforts qu'ils déploient, actuellement ou par anticipation, aux fins de développer les énergies renouvelables. La Namibie, la Tanzanie et la Zambie ont accompli des progrès particulièrement importants dans la formulation de programmes nationaux d'appui aux énergies renouvelables d'utilité publique ; l'introduction de tarifs de rachat ; la facturation nette ; et (dans le cas de la Zambie) l'organisation de mises aux enchères pour la capacité nationale d'énergie renouvelable (dans le cadre du Programme de développement de l'énergie solaire de la Banque mondiale). Plusieurs pays élaborent des instruments réglementaires et financiers, afin de stimuler l'utilisation des énergies renouvelables, dans le cadre d'applications de réseau nationales ou d'applications hors-réseau, et mettent au point de nouvelles lois susceptibles de favoriser l'efficacité énergétique.

L'utilisation d'énergies renouvelables dans le chauffage et le refroidissement a, par comparaison, progressé lentement, dans la région, depuis 2015. À l'exception de l'avancée progressive des cuiseurs de cuisson améliorés sur le marché, les améliorations les plus marquantes concernent le projet mauricien, financé par des fonds privés, sur l'utilisation de l'eau de mer à des fins de refroidissement, dans les bâtiments de la capitale de Port-Louis, qui est en attente d'une autorisation gouvernementale ; un projet d'utilisation de la biomasse pour la production de vapeur et d'électricité à Maurice et en Afrique du Sud ; des projets axés sur l'efficacité énergétique, conduits dans des usines sucrières et des raffineries en Afrique du Sud, au Mozambique, au Royaume d'Esawatini, en Tanzanie, en Zambie et au Zimbabwe.

L'utilisation de carburants renouvelables dans les transports continue de gagner lentement du terrain, suite aux améliorations timidement apportées aux mandats relatifs aux mélanges d'éthanol et de biodiesel au Malawi, au Mozambique et au Zimbabwe. L'Afrique du Sud a mis en place un mélange minimal d'E2 (2 %), pour l'éthanol, et de B5 (5 %), pour le biodiesel, depuis octobre 2015, au terme d'un examen approfondi, après la publication de la Stratégie nationale sur l'industrie des biocarburants, intervenue en 2007⁹.

Plusieurs États membres – incluant le Mozambique et la Tanzanie – mettent au point des options de transit urbain économes en énergie, même si ces programmes ont peu avancé à ce jour. L'utilisation accrue des énergies renouvelables et l'amélioration de l'efficacité énergétique posent des difficultés majeures dans le secteur des transports des États membres de la SADC.

Le potentiel important de la région en matière d'énergies renouvelables, qui va de pair avec un engagement plus actif des États membres dans la mise en œuvre de politiques d'appui et le développement continu des énergies renouvelables dans le secteur de l'électricité, laisse penser qu'une large part de la demande régionale croissante en électricité sera prochainement satisfaite par des installations hydroélectriques et non hydroélectriques basées sur des sources renouvelables. L'introduction de sources électriques de puissance variable, telles que l'énergie éolienne et solaire, exigera de modifier le modèle de gestion des charges de base et de pointe, appliqué par les entreprises de distribution d'énergie de la région, en introduisant notamment des formes novatrices de stockage de l'électricité ; et de nouer de nouvelles relations contractuelles entre les entreprises et leurs clients.

Les possibilités d'utiliser la biomasse moderne dans l'industrie et le transport sont évidentes, notamment le recours au bois



granulé pour le chauffage et plusieurs applications de cuisson. L'utilisation des débris de la biomasse, tels que la bagasse et les déchets de scierie, dans la production de l'électricité et de la chaleur, s'accroît, même elle reste plus lente que d'autres énergies renouvelables. Dans le secteur des transports, la production de biocarburants permettant de mettre fin à la dépendance à l'égard des combustibles fossiles, s'est quelque peu développée, même si elle a été ralentie par la nécessité faite aux États membres de formuler des ratios applicables aux mélanges, de consolider les chaînes d'approvisionnement et d'assurer la compatibilité entre les moteurs.

La situation de la programmation de l'efficacité énergétique est relativement inégale. La région a progressé dans la mise en œuvre des programmes de gestion de la demande, dans plusieurs entreprises de distribution d'électricité, en encourageant l'adoption du chauffage solaire de l'eau, en remplacement des chauffe-eaux électriques domestiques traditionnels, dans les zones péri-urbaines et urbaines ; et en appliquant des systèmes de télécommande centralisés et de minuterie (voir section 4). La formulation de programmes sur l'efficacité des logements privés et des bâtiments commerciaux a toutefois pris du retard. Il en va de même pour ceux qui concernent l'amélioration de l'efficacité des industries peu économes en énergie.

Depuis son dernier *Rapport d'étape*, la SADC a finalisé et obtenu les autorisations ministérielles nécessaires à la mise en œuvre des Stratégie et Plan d'action sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (REESAP). Ce document a été approfondi, par rapport à sa forme initiale, afin d'inclure l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. Il a été validé à la réunion des représentants des États membres et des experts tenue en octobre 2016. En juillet 2017, les ministres de l'énergie de la SADC ont approuvé en dernier ressort le document. Les REESAP orientent aujourd'hui la mise en œuvre dont l'échéance a été fixée à 2030¹⁰.

Les REESAP enrichissent et complètent d'autres documents de la SADC relatifs à l'énergie, notamment le Protocole de la



En 2015, les ministres de l'énergie de la SADC ont approuvé la création du Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (SACREEE), situé à Windhoek.

SADC sur l'énergie (1996), le Plan directeur de développement des infrastructures régionales (RIDMP), les Stratégie et Plan d'action régionaux relatifs à l'accès à l'énergie (REASAP) et le Plan stratégique indicatif de développement régional (révisé en 2015) (RISDP)¹¹. Ces documents fournissent une base solide pour le développement progressif des cadres politiques de la région, et la mise en œuvre à l'échelle nationale.

En 2015, les ministres de l'énergie de la SADC ont approuvé la création du Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (SACREEE), situé à Windhoek (Namibie)¹. Le Centre

est chargé de concourir à l'élargissement de l'accès aux services énergétiques modernes, et au renforcement de la sécurité énergétique, à l'échelle de la SADC, en promouvant l'adoption de technologies et de services énergétiques économes en énergie, fondés sur les énergies renouvelables et axés sur les marchés. La création du SACREEE a été financée par l'Agence autrichienne pour le développement et l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUUDI). Le SACREEE met d'ores et déjà en œuvre divers programmes, tels que le Mécanisme d'appui à l'entrepreneuriat, le Programme de la SADC sur l'efficacité énergétique dans l'industrieⁱⁱ, et le Projet sur l'éclairage et les appareils économes en énergie. Il encourage également l'expansion des énergies renouvelables dans la région.

POPULATION ET ÉCONOMIE

Les caractéristiques démographiques et socioéconomiques des 15 États membres de la SADC sont très inégales. La population de la région de la SADC, qui compte quelque 341 millions d'habitants, représentait environ 33 % de la population totale de l'Afrique subsaharienne (1,02 milliard d'habitants) en 2017, en légère hausse, en nombre et en proportion, par rapport au dernier *Rapport d'étape* de 2015 (voir figure 1)¹².

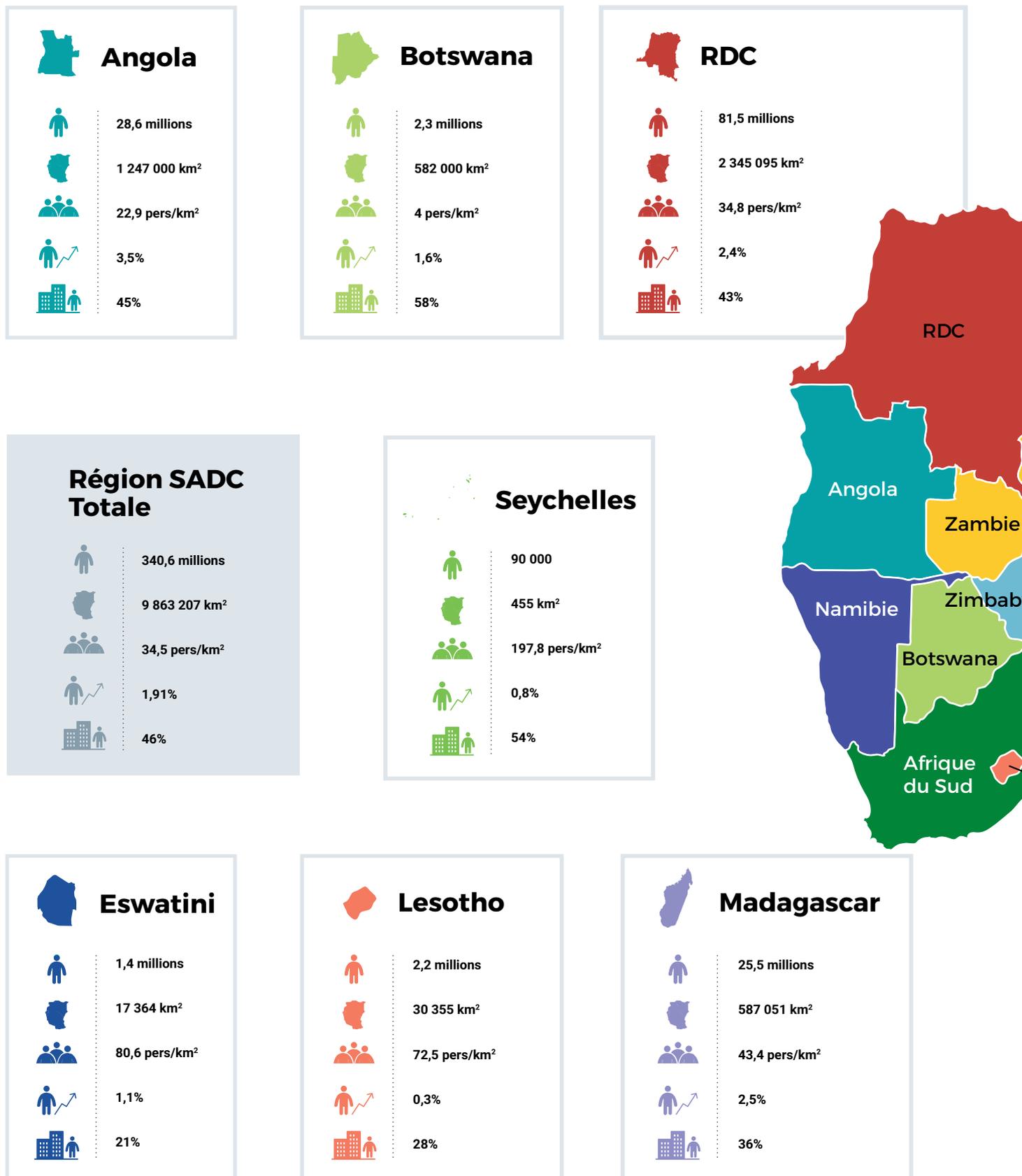


ⁱ Une explication détaillée de la mise en place et des activités actuelles du SACREEE est présentée à l'adresse : <http://www.sacreee.org/content/history-sacreee>.

ⁱⁱ Le rapport du consultant sur le projet de Programme régional de l'efficacité énergétique industrielle (SIEEP) a été établi en 2017 et le rapport final, présenté en avril 2018, et accepté à la réunion annuelle des ministres de la SADC de l'énergie et de l'eau, tenue en juin 2018.

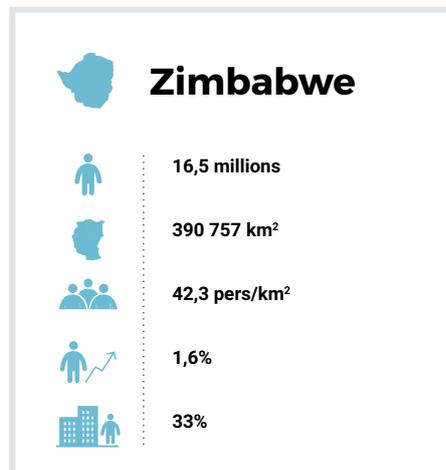
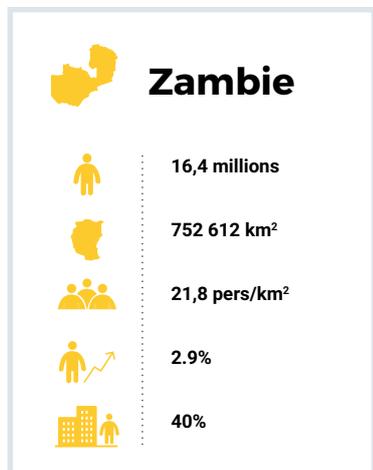
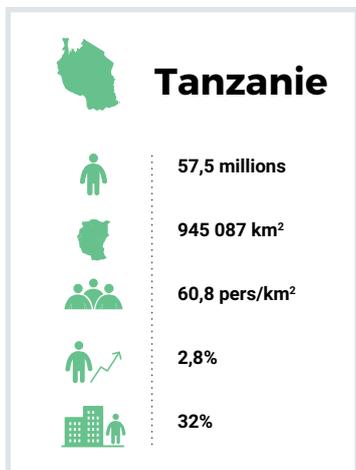
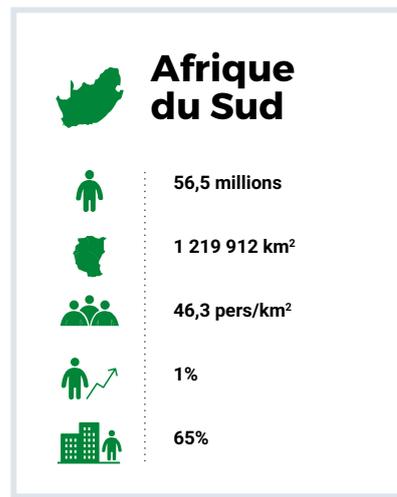
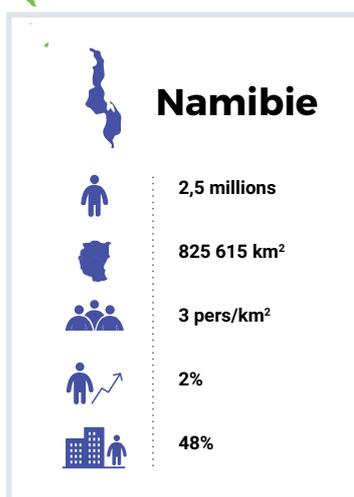
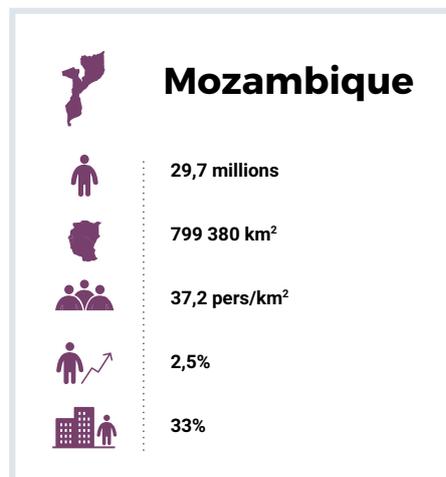
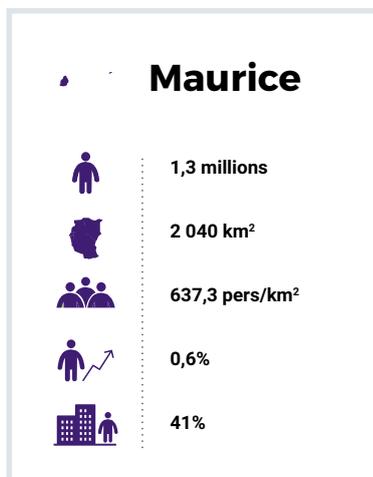
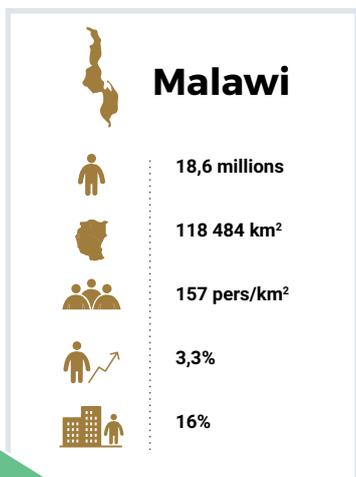
FIGURE 1

Principales statistiques démographiques de la région de la SADC en 2017



Population Totale
 Superficie
 Densité de population
 Croissance démographique
 Part de la population urbaine

Source: Voir note de fin de section n° 12.



Trois pays - l'Afrique du Sud, la RDC et la Tanzanie - assurent à eux seuls 57 % de la population de la région¹³. La croissance démographique moyenne de la région représentait 1,91 % de 2016 à 2017, en légère hausse par rapport à 2015. Elle reste toutefois peu élevée comparée à d'autres régions de l'Afrique¹⁴. La densité de population moyenne a légèrement augmenté, à 34,5 personnes par kilomètre carré (km²)¹⁵. Les pays présentant les densités de population les plus faibles sont le Botswana (3,95 personnes par km²) et la Namibie (3,03 personnes par km²)¹⁶.

La part de la population vivant en zones urbaines s'élève à 46 % en 2017 dans les États membres de la SADC, contre 35 % en 2013. Ce changement important s'inscrit dans la dynamique de l'urbanisation qui a cours à travers le monde¹⁷. La population urbaine, exprimée en pourcentage de la population totale, varie de 16 %, au Malawi, à 65 %, en Afrique du Sud, ce qui représente une légère baisse pour les deux pays depuis 2013¹⁸. Les chiffres sont de 46,7 % pour l'Afrique de l'Ouest, et de 26 % pour l'Afrique de l'Est¹⁹.

La taille et la complexité des économies varient considérablement d'un État membre de la SADC à l'autre. Comme indiqué au tableau 1, l'Afrique du Sud reste, de loin, la première puissance économique de la région, avec un produit intérieur brut (PIB) de 294,8 milliards de dollars en 2016²⁰. Ce chiffre traduit toutefois une baisse de 21 % par rapport à 2013, due à plusieurs récessions et à des problèmes structurels²¹. L'Angola arrive au deuxième rang, avec un PIB de 107,4 milliards de dollars, en baisse de 21 % également depuis 2013²². Dans l'ensemble, le PIB combiné des États membres de la SADC a reculé de 703,9 milliards de dollars,

en 2013, à 599,9 milliards de dollars, en 2016, représentant une baisse moyenne de 14,8 %. Seuls sept des 15 pays affichent un PIB croissant²³.

La plupart des baisses sont dues à la chute des cours mondiaux des produits de base. Les pays de l'Afrique australe dépendent en effet fortement de la production et de l'exportation des minéraux et d'autres ressources naturelles pour leur croissance économique. Dans les pays très liés à l'hydroélectricité, le déficit enregistré dans la production résulte des sécheresses survenues sur la période de 2016-2017, elles-mêmes ayant ralenti la production agricole et industrielle, et affaibli le PIB. La baisse des taux de change par rapport au dollar a également exercé une incidence.

Le tableau 1 illustre l'évolution inégale des PIB exprimés par habitant parmi les États membres de la SADC, allant de 317 dollars au Malawi à 9 633 dollars à Maurice et 15 144 dollars aux Seychelles²⁴. Dans l'ensemble, la moyenne du PIB par habitant a baissé de 2 322 dollars en 2013 à 1 834 dollars en 2016 dans la région, représentant une chute de 21 %²⁵.

Le profil de développement socioéconomique de la région est également très variable d'un pays à l'autre, même s'il a peu changé depuis 2013 (année de référence du dernier *Rapport d'étape*). Le classement des États membres de la SADC selon l'Indice de développement humain des Nations Unies montre que, pour 2016, Maurice et les Seychelles restent les deux seuls pays bien notés (plus de 0,7), tandis que neuf pays restent aux dernières places (moins de 0,5) (voir figure 2)²⁶.

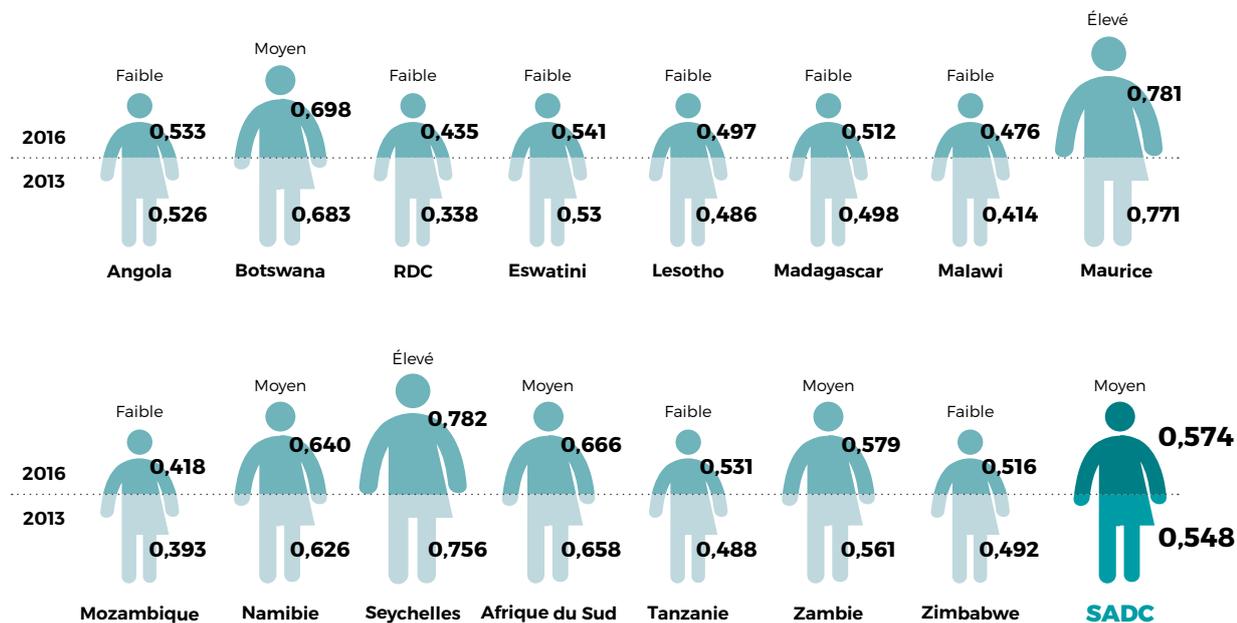
TABLEAU 1.
Produit intérieur brut de la région de la SADC en 2016

	PIB de 2013 en millions de dollars au prix courant du marché	PIB de 2016 en millions de dollars au prix courant du marché	Variation du PIB en dollars en 2013-2016	PIB par habitant de 2016 en dollars
Angola	136 725	107 462	-21,4%	3 879
Botswana	14 902	15 568	4,5%	7 013
RDC	32 687	40 338	23,4%	464
Eswatini	4 467	3 725	-16,6%	3 290
Lesotho	2 534	2 241	-11,6%	1 154
Madagascar	10 602	9 796	-7,6%	414
Malawi	5 222	5 343	2,3%	317
Maurice	12 122	12 167	0,4%	9 633
Mozambique	16 128	10 867	-32,6%	413
Namibie	12 767	10 823	-15,2%	4 656
Seychelles	1 316	1 434	9,0%	15 144
Afrique du Sud	366 818	294 833	-19,6%	5 274
Tanzanie	44 401	47 642	7,3%	950
Zambie	28 076	21 031	-25,1%	1 282
Zimbabwe	15 224	16 619	9,2%	1 168
Total SADC	703 991	599 889	-14,8%	1 834

Source: Voir note de fin de section n° 2.

FIGURE 2.

Classement des États membres de la SADC selon l'Indice de développement humain du PNUD en 2016



Source: Voir note de fin de section n° 26.



ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS L'ÉCONOMIE

La part des sources renouvelables dans la consommation finale d'énergie de la région (voir tableau 2) continue de faire apparaître l'utilisation massive des combustibles traditionnels basés sur la biomasse. Cet état de fait a également cours dans d'autres régions de l'Afrique subsaharienneⁱⁱ²⁷.

La biomasse – qui inclut le bois, le charbon de bois et divers déchets d'origine animale – est principalement utilisée pour la

cuisson et le chauffage à l'échelle domestique. D'une manière générale, plus de 44 % de la consommation finale d'énergie était due à l'utilisation de la biomasse traditionnelle dans la région en 2014 (données les plus récentes), ce qui représente une légère amélioration par rapport à 2012 (45 %). Inclusion faite de la biomasse moderneⁱⁱⁱ, le pourcentage est supérieur à 59 %²⁸. Les exceptions concernent Maurice et les Seychelles, où les ressources de la biomasse sont rares ou utilisées à des fins de chaleur industrielle, représentant respectivement 0,7 % et 0,6 % de la consommation finale d'énergie en 2014²⁹. Parmi les autres

TABLEAU 2.

Part des énergies renouvelables dans la consommation finale totale d'énergie dans les États membres de la SADC en 2014

	Part des énergies renouvelables dans la CTFE en 1990-2014 (%)					Part des énergies renouvelables dans la CTFE par source en 2014 (%)								Type d'utilisation finale en 2014 en PJ			Total CFE en 2014 en PJ
	1990	2000	2010	2012	2014	Biomasse traditionnelle	Biomasse moderne	Projets hydro	Biocarburants liquides	Éolien	Solaire	Géothermie	Autres	Électricité	Chauffage	Transports	
Angola	72,30	75,50	54,19	52,25	50,80	46,35	1,12	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,66	223,47	0,00	470,74
Botswana	47,58	35,70	30,19	30,28	29,17	29,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	22,72	0,00	77,92
RDC	92,05	97,20	96,83	95,53	92,87	75,96	13,75	3,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,41	807,99	0,00	900,59
Eswatini	82,25	46,80	62,68	63,03	63,55	21,06	37,34	5,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,95	22,14	0,00	37,91
Lesotho	52,03	53,00	53,45	52,32	51,82	47,37	0,00	4,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,47	26,30	0,00	55,52
Madagascar	85,91	78,50	81,93	76,70	73,56	32,19	39,36	2,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43	86,28	0,00	120,58
Malawi	84,03	76,90	79,73	81,16	80,58	34,37	37,11	9,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,85	45,99	0,00	64,34
Maurice	47,07	14,60	13,66	11,61	10,64	0,71	8,50	0,93	0,00	0,03	0,26	0,00	0,22	1,98	1,47	0,00	32,49
Mozambique	93,10	92,50	91,30	90,82	88,85	70,43	8,81	9,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,88	336,84	0,00	425,12
Namibie	s/o	38,20	26,37	28,56	27,62	6,21	1,72	19,58	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	13,37	5,49	0,00	68,31
Seychelles	4,25	s/o	0,63	0,63	1,03	0,56	0,00	0,00	0,00	0,43	0,04	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	5,13
Afrique du Sud	16,63	18,20	17,09	16,64	16,59	13,32	2,82	0,09	0,00	0,10	0,25	0,00	0,00	9,92	479,69	0,00	2 951,72
Tanzanie	94,78	94,30	90,32	86,35	86,67	66,92	18,91	0,83	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	7,58	769,46	0,00	896,51
Zambie	82,98	89,90	92,10	88,63	88,09	56,91	19,95	11,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,50	256,65	0,00	333,93
Zimbabwe	63,98	70,20	82,88	78,02	81,13	71,32	5,44	4,07	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	16,50	302,65	1,15	394,79
Région SADC	70,7	63,0	62,4	56,8	56,2	44,06	14,99	5,66	0,02	0,04	0,05	0,00	0,02	15,38	282,26	0,10	6 835,6

Remarque: CTFE = consommation finale totale d'énergie ; PJ = petajoules ; s/o = sans objet. Les entrées « zéro » du présent tableau signifient, soit que le chiffre est trop peu élevé pour apparaître, soit qu'il n'existe aucun exemple de la technologie citée à ce jour.

ⁱ Ce chiffre diffère des données fournies pour Maurice à l'Atelier de validation du *Rapport d'étape sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la SADC* (Chutes Victoria, Zimbabwe, 12 septembre 2018). L'Atelier a indiqué que la biomasse utilisée à des fins de chauffage à Maurice a représenté 3,3 % de la CTFE en 2016, et 3,9 % de la CTFE en 2014.

Source: Voir note de fin de section n° 27.

ⁱⁱ Les données les plus récentes de Suivre l'OMD n° 7 : Rapport de situation sur l'énergie, sont la principale source des données présentées ici, et datent de 2014. Le précédent *Rapport d'étape* incluait des données de 2012, reproduites dans le présent tableau, afin de montrer le changement minimal survenu.

ⁱⁱⁱ Des experts affirment que la biomasse traditionnelle (bois et charbon de bois utilisés pour la cuisson et le chauffage) n'est pas, à proprement parler, « renouvelable », du fait que ses utilisations ne le sont pas, et que, par conséquent, elle devrait être exclue du calcul de la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie.

^{iv} La biomasse moderne est définie dans le *Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2017 (GSR)* de REN21 comme suit : « Énergie résultant de la combustion de la biomasse solide, liquide et gazeuse, opérée par des systèmes de conversion efficaces, qui s'étendent des petits appareils domestiques aux usines de conversion industrielles de grande échelle. Les applications modernes incluent la production de chauffage et d'électricité, la production combinée de chaleur et d'électricité et le transport ».



pays, l'Afrique du Sud est celui qui utilise le moins la biomasse traditionnelle (13 %), du fait que le charbon, la paraffine et le gaz de pétrole liquéfié tendent à dominer le secteur du chauffage et de la cuisson dans les zones urbaines³⁰. Dans les 12 pays restants, la biomasse traditionnelle utilisée à des fins de cuisson et de chauffage domestiques représente entre 21 % et 76 % de la consommation finale d'énergie³¹.

Le type de combustible utilisé à des fins d'énergie domestique varie fortement d'un État membre de la SADC à l'autre. Les habitants des zones rurales et urbaines de l'Afrique du Sud consomment d'importants volumes de charbon bitumineux et de paraffine, à des fins de chauffage et de cuisson, tandis que les foyers disposant d'un revenu plus élevé ont recours au gaz de pétrole liquéfié et à l'électricité. Les habitants de Madagascar, du Malawi, du Mozambique, de la RDC, de la Tanzanie et de la Zambie utilisent principalement du charbon de bois produit dans des meules de petite taille, gourmandes en énergie, dans les zones rurales, lequel est vendu dans les commerces des zones urbaines et péri-urbaines. Peu de pays – Botswana, Namibie et Zimbabwe – utilisent le charbon de bois rarement, du fait que ce dernier est leur premier combustible domestique. La Namibie produit par exemple un volume important de charbon de bois, à partir des broussailles invasives, même si 99 % de sa production est exportée en Europe, sous la forme de combustibles de barbecue³². Au Zimbabwe, le bois de feu (et non le charbon de bois) a assuré 67,8 % de la consommation finale d'énergie en 2017, en étant principalement axé sur la cuisson domestique³³.

La part des combustibles fossiles dans la consommation finale d'énergie basée sur l'utilisation de la biomasse traditionnelle reste relativement modeste dans la plupart des États membres de la SADC, même si elle est importante dans plusieurs d'entre eux. En Afrique du Sud, la part des combustibles fossiles dans

la consommation finale d'énergie représentait 87 % en 2014, en raison principalement du charbon utilisé dans la production électrique, ou des combustibles liquides à base de charbon. Au Botswana, ce chiffre était de 75 %, et en Angola, de 48 %³⁴. Par comparaison, les combustibles fossiles ont assuré seulement 12 % de la consommation finale d'énergie au Mozambique, et 5 % en RDC en 2014³⁵.

DÉFIS ÉNERGÉTIQUES RÉGIONAUX

Les principaux défis posés au secteur de l'énergie de la région de la SADC concernent l'accès à l'énergie, la sécurité énergétique, la santé, l'environnement et le financement des infrastructures.

Accès à l'électricité

L'accès à l'électricité fournie par le réseau national s'est fortement amélioré depuis 2015, grâce aux ambitieux programmes d'expansion des réseaux, qui continuent d'être conduits dans plusieurs États membres. L'accès à l'électricité est beaucoup plus courant en zones urbaines qu'en zones rurales, dans la plupart des États membres, à l'exception de Maurice et des Seychelles, où les deux chiffres sont similaires et très élevés.

L'accès aux services électriques a été facilité par l'établissement d'organismes et d'autorités chargés de l'électrification rurale en Tanzanie, en Zambie et au Zimbabwe, ainsi que par le développement rapide des entreprises privées vendant des produits énergétiques propres de petite taille, tels que les pico-lanternes, les réverbères et les pompes d'arrosage électriques. La plupart de ces produits appliquent des systèmes à paiements comptants, qui permettent de générer des revenus et de fournir des services d'appui³⁶.

Les Stratégie et Plan d'action régionaux de la SADC relatifs à l'accès à l'énergie (REASAP), approuvés par les ministres de l'énergie de la SADC en 2010, sont aujourd'hui opérationnels, même s'il était prévu que leur première phase opérationnelle prenne fin en 2020. Le document propose deux objectifs principaux pour l'accès à l'énergie dans la région :

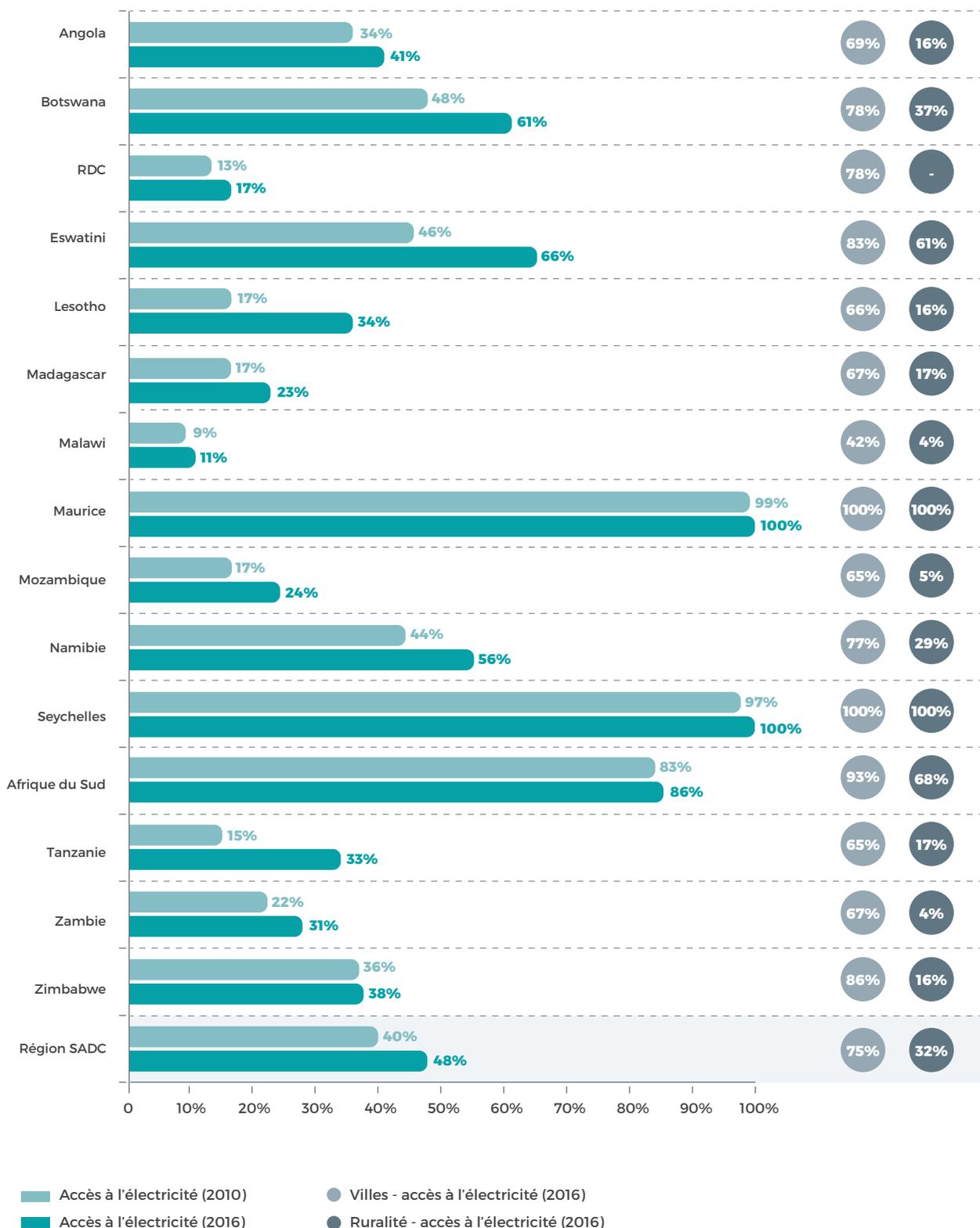
- un *objectif stratégique* : exploiter les ressources énergétiques régionales, afin de s'assurer que les populations de la région ont accès à des services énergétiques fiables, rentables et durables d'un point de vue environnemental, grâce à des actions nationales et régionales ; et
- un *objectif opérationnel* : s'efforcer de réduire la part des consommateurs finaux privés de tout accès à l'électricité avant 10 ans, ainsi que la part totale de ces consommateurs, selon des périodes quinquennales successives, jusqu'à ce que l'accès soit universel³⁷.

Un résumé de l'évolution de l'accès à l'électricité par État membre en 2010 et 2016 est fourni à la figure 3³⁸. De plus amples détails sont présentés sur la situation de l'accès à l'électricité, et les efforts déployés aux fins de son amélioration par l'expansion du réseau national et l'énergie distribuée, à la section 3.

¹ Les chiffres peu élevés de l'utilisation des carburants fossiles incluent le transport. Si cette exclusion peut sembler illogique à première vue, elle tient compte de la forte dépendance de ces pays à l'égard de la biomasse en matière d'énergie.

FIGURE 3.

Accès à l'électricité dans les États membres de la SADC en 2010 et 2016



Remarque: Les taux d'électrification urbains et ruraux déterminent la part de la population qui a accès à l'électricité en zones urbaines et en zones rurales respectivement. Pour la Zambie, l'accès en zones rurales est de 4,4 % pour le réseau et de 7,5 % pour les systèmes hors-réseau, d'après l'Autorité chargée de l'électrification rurale.

Source: Voir note de fin de section n° 38.

Sécurité énergétique et capacité électrique

Dans les pays de la SADC, les améliorations apportées aux interconnexions électriques contribuent fortement à renforcer la sécurité énergétique, et sont en partie dues aux efforts persistants du Groupement énergétique de l'Afrique australe (SAPP). Fondé en 1995, le SAPP est un acteur important de l'identification des nouveaux projets de transmission et de production, ainsi que de la hiérarchisation des projets. Il est, pour ce faire, attentif aux besoins de la région en matière de sécurité et d'approvisionnement.

L'amélioration de la sécurité énergétique, par le renforcement des lignes de transmission électriques transfrontières, n'est pas nouvelle en Afrique australe. À la fin des années 50, des lignes étaient déjà construites entre la RDC (alors Zaïre) et la province zambienne de Copperbelt, qui reste aujourd'hui le centre de l'activité minière du pays. À la même époque, la construction du

barrage de Kariba a commencé, dans le cadre d'un projet conjoint de la Rhodésie du Nord et de la Rhodésie du Sud (aujourd'hui la Zambie et le Zimbabwe), et des centrales électriques ont été installées des deux côtés de la frontière. Dans les années 80, des interconnexions ont été envisagées, entre le Zimbabwe et le Botswana (en important de l'électricité de la RDC via la Zambie), aux fins de réduire la dépendance du Botswana à l'égard de l'Afrique du Sud, qui répondait à ses attentes en matière d'électricité. Ces interconnexions ont toutefois été moins importantes que prévu, en raison de problèmes techniques. Au milieu de 2018, l'Angola, le Malawi et la Tanzanie étaient les seuls États membres continentaux de la SADC non reliés au réseau du SAPP.

Le tableau 3 énumère les projets d'interconnexions du SAPP, qui étaient en cours de réalisation au milieu de 2018, en incluant le projet ZIZABONA qui reliera quatre États membres de la SADC³⁹.

TABLEAU 3.

Principaux projets d'interconnexions électriques de la région de la SADC au milieu de 2018

Projet	Pays connectés	Voltage en kilovolts (kV)	Date prévue de mise en service	Situation actuelle
Interconnexion ZIZABONA	Zimbabwe/Zambie/Botswana, Namibie	300 kV (phase 1); 600 kV (phase 2)	2018-2019 (phase 1) ; 2022 (phase 2)	Élaboration des documents de l'appel d'offres pour le contrat d'ingénierie, d'achat et de construction
Interconnexion Zambie-RDC	Zambie, RDC	330 kV	2019	Commandée en avril 2016
Réseau Mozambique	Interne mais possibilité de relier Mphanda Nkuwa au réseau régional	400 kV CA + 800 kV CC	2019	Études économiques et ESIE terminées
Interconnexion Zambie-Tanzanie-Kenya	Zambie, Tanzanie, Kenya – Assure la première liaison Afrique orientale/australe	400 kV	2019	Évaluation de l'impact environnemental terminée pour l'interconnexion finale Zambie-Tanzanie ; contrat d'ingénierie, d'achat et de construction délivré pour la section zambienne
Interconnexion Mozambique-Malawi	Mozambique, Malawi	400 kV	2021	En attente de financements
Interconnexion Botswana-Afrique du Sud	Botswana, Afrique du Sud	400 kV	2022	Phase de faisabilité terminée
Interconnexion Namibie-Angola	Namibie, Angola	400 kV	2024	Pré-faisabilité en cours
Projet de transmission MOZISA	Mozambique, Afrique du Sud, Zimbabwe	330 kV	2027	En cours d'examen ; la première phase concerne exclusivement l'interconnexion Zimbabwe-Afrique du Sud

Remarque: CC = courant continu ; CA = courant alternatif ; ESIE = évaluation stratégique d'impact sur l'environnement. Les dates de mise en service pour l'après-2015 sont basées sur les estimations du SAPP et ne sont pas fermes. La liste des projets présentés dans le tableau n'est pas exhaustive. Elle vise seulement à montrer la diversité des interconnexions envisagées par le SAPP. De plus amples informations actualisées sont présentées au *Rapport annuel de 2017* du SAPP (Harare (Zimbabwe), 2018), www.sapp.co.zw/docs/Annual%20report-2017.pdf.

Source: Voir note de fin de section n° 39.

Dans son *Rapport annuel de 2017*, le Groupement énergétique de l'Afrique australe a indiqué qu'une capacité électrique totale de 4 180 MW avait été mise en service en 2016⁴⁰. Les projets correspondants ont été mis en œuvre par des entreprises publiques de distribution d'énergie et des producteurs d'énergie indépendants, ces derniers assurant 54 % (2 236 MW) de la nouvelle capacité en 2016⁴¹. Les énergies renouvelables (incluant les projets hydroélectriques de grande taille) ont, pour leur part, assuré 21 % (886 MW) de la capacité de production totale⁴². En 2017, une nouvelle capacité d'énergie renouvelable de 3 008 MW a été ajoutée. Elle inclut des installations de production hydroélectrique (38,5 % du total), des systèmes d'énergie solaire (8,9 % du total) et des systèmes d'énergie éolienne (6,7 % du total)⁴³. Il est prévu que la capacité d'énergie renouvelable totale mise en service entre 2017 et 2022 atteigne 30 646 MW⁴⁴.

Ces chiffres laissent penser que les objectifs fixés pour la période de 2012-2027 dans le Plan relatif aux infrastructures énergétiques (RIDMP) sont réalistes, puisqu'ils prévoient 31 % pour le charbon, 24 % pour l'hydroélectricité, 15 % pour l'énergie éolienne, 11 % pour l'énergie solaire, 11 % pour le nucléaire, 3 % pour le gaz naturel et 5 % pour les distillats pétroliers⁴⁵. La réalisation effective de ces objectifs exigerait toutefois d'avoir augmenté, dans un premier temps, la capacité d'énergie renouvelable de 13 719 MW en 2017. Cela est loin d'être le cas dans la réalité comme l'a montré la section 2⁴⁶.

La part de l'hydroélectricité dans le prochain bouquet énergétique de la région pourrait être plus importante que celle prévue dans les chiffres du RIDMP, en raison du possible développement de la centrale hydroélectrique Inga (appelée « Grand Inga »), située en RDC, qui pourrait, à elle seule, ajouter 40 gigawatts (GW)⁴⁷. Les perspectives de développement rapide ont fortement diminué depuis 2015 pour les ressources du fleuve Congo. Un projet de corridor de transmission, prévu à l'Ouest, devait traverser l'Angola et la Namibie, et aboutir en Afrique du Sud. Il a été annulé en raison de la décision prise par la RDC d'utiliser tout excédent d'électricité aux fins du développement industriel intérieur (principalement pour la fusion de l'aluminium). Ce projet a également été abandonné

ultérieurement⁴⁸. Plus récemment, une assistance technique de la Banque mondiale, fournie au titre du financement de la phase suivante du projet (Inga 3), a été suspendue en septembre 2016, en raison des divergences de vues concernant l'orientation stratégique du projet⁴⁹. Les décisions finales qui concernent ce projet restent elles aussi suspendues, dans l'attente d'un appui fourni par la Banque mondiale et la Banque africaine de développement (BAD). La RDC a toutefois convenu que la date d'achèvement du projet Inga 3, initialement prévue pour 2020-2021, serait repoussée à 2024-2025⁵⁰.

Malgré la forte expansion de l'hydroélectricité, le charbon devrait rester la principale source d'électricité dans la région de la SADC, en raison de la création des nouvelles centrales au charbon prévues, ou en cours de construction, en Afrique du Sud, au Botswana, au Mozambique, en Namibie et en Tanzanie⁵¹.

Santé et environnement

Les États membres de la SADC – à l'exception de Maurice et des Seychelles – restent fortement dépendants de la biomasse traditionnelle et d'autres combustibles solides, tels que le charbon, pour la cuisson, ce qui nuit à la santé des femmes et des enfants qui restent longtemps près des feux de plein air et des cuisers traditionnels.

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) estime qu'en 2016, quelque 174 561 décès survenus dans la région de la SADC étaient dus à la pollution de l'air présent dans les foyers, elle-même résultant de la cuisson et du chauffage basés sur des combustibles solides⁵². Dans l'ensemble, l'OMS estime que le nombre des décès prématurés dus à la pollution de l'air présent dans les foyers est de 3,8 millions chaque année⁵³.

Le *Rapport sur la situation mondiale des énergies renouvelables 2018*, publié par REN21, fournit des informations sur l'accès aux dispositifs de cuisson écologiquesⁱⁱⁱ dans les États membres de la SADC à la fin de 2015. D'après les données présentées, la cuisson écologique représente moins de 10 % du marché à Madagascar,



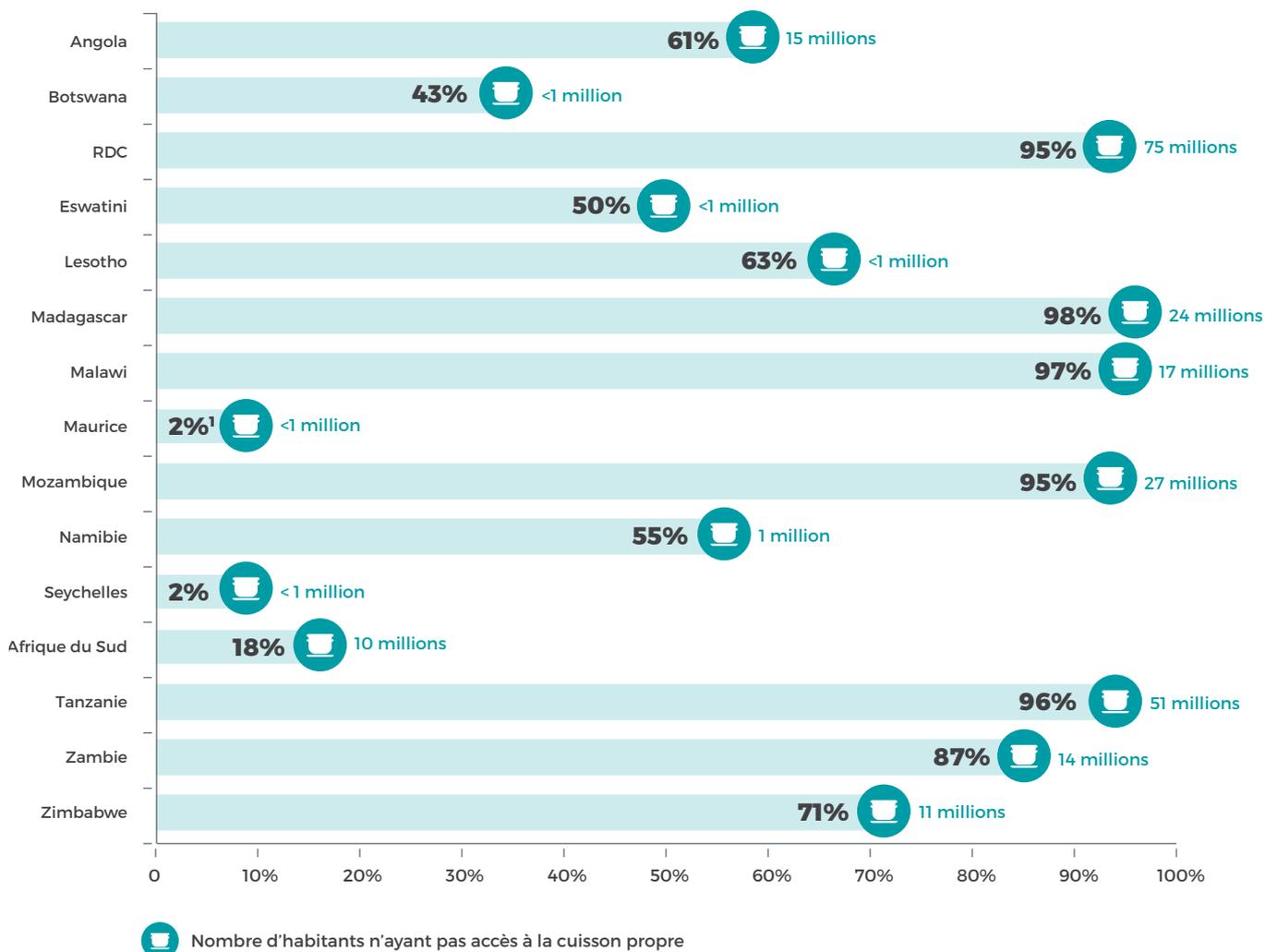
ⁱ Ces chiffres diffèrent légèrement de ceux de l'IRENA, présentés au début de la section, car ces derniers sont fondés sur la réévaluation effectuée par le Groupement énergétique de l'Afrique australe en 2013.

ⁱⁱ Les données concernent tous les États membres de la SADC à l'exception du Malawi.

ⁱⁱⁱ Le terme de « cuisson propre » désigne toutes les utilisations qui sont faites des combustibles de la biomasse moderne (tels que les granulés de bois) dans un cuisier existant, l'introduction de cuisers de cuisson plus efficaces et l'intégration de nouveaux combustibles « propres », tels que l'éthanol et le gaz de pétrole liquéfié.

FIGURE 4.

Accès à la cuisson propre dans les États membres de la SADC en 2017



Remarque: Pour Maurice, le gaz de pétrole liquéfié est principalement utilisé pour la cuisson (son coût fait l'objet d'aides publiques), devant l'électricité. L'utilisation du bois de feu est négligeable dans le cas de la cuisson.

¹ Ce chiffre diffère des données fournies pour Maurice à l'Atelier de validation du Rapport d'étape sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la SADC (Chutes Victoria, Zimbabwe, 12 septembre 2018). Selon l'Atelier de validation, les Mauriciens ont tous accès à des dispositifs de cuisson écologiques.

Source: Voir note de fin de section n° 54.

au Malawi, au Mozambique, en RDC et en Tanzanie (voir figure 4)⁵⁴. (Pour de plus amples informations sur la distribution des combustibles utilisés pour la cuisson, ainsi que sur les dernières technologies de cuisson, dans les États membres de la SADC, voir les sections 2 et 3)

Plusieurs États membres de la SADC restent également fortement dépendants à l'égard du charbon pour la production électrique, ce qui pose d'autres problèmes de santé. En Afrique du Sud, la part du charbon dans la production électrique était de 85,7 % en 2016,

en légère baisse par rapport à 2013 (88,3 %), malgré les efforts déployés pour introduire des énergies renouvelables et recourir au gaz naturel en remplacement⁵⁵. Ce chiffre est plus élevé encore au Botswana, où il atteint 95,8 % en 2014, en raison de la contribution majeure de la centrale au charbon de Morupule à la production électrique locale⁵⁶. Les deux pays utilisent, plus qu'auparavant, le charbon à des fins de production électrique et de chauffage industriel, ce qui pourrait créer d'importants problèmes de santé, et accroître les émissions de gaz à effet de serre produites à l'échelle nationale⁵⁷.

ⁱ Les nouvelles centrales électriques au charbon de l'Afrique du Sud (Medupi et Kusile) utilisent des technologies supercritiques, censées réduire fortement le carbone et les autres émissions, même si elles ne relèvent pas de la production au « charbon propre ».

ⁱⁱ Le Botswana prévoit d'agrandir sensiblement sa centrale électrique au charbon de Morupule, tandis que l'Afrique du Sud a mis en service deux centrales au charbon de 4 800 MW en 2016, et publié un appel d'offres pour de nouvelles centrales au charbon. La centrale au charbon de 600 MW, située à Mmamabula (Botswana), en est à la phase de planification depuis plusieurs années et a rencontré des difficultés financières. Il est estimé qu'elle en était à la phase de la « pré-obtention du permis » à la fin de 2017. Voir l'adresse : https://www.sourcewatch.org/index.php/Mmamabula_West_power_station.

Émissions de gaz à effet de serre

À l'exception de l'Afrique du Sud, la région de la SADC contribue peu aux émissions mondiales de gaz à effet de serre. Sa part s'élevait ainsi à 2,2 % environ en 2011⁵⁸. L'Afrique du Sud reste, à elle seule, le 13^{ème} émetteur mondial de dioxyde de carbone (CO₂), en représentant environ 48 % des émissions de CO₂ de la région de la SADC en 2016⁵⁹. Le pays a émis, cette année-là, 500 millions de tonnes métriques d'équivalent CO₂, représentant une légère baisse par rapport à la décennie précédente. Le montant est toutefois supérieur de 42 % à celui de 1990⁶⁰. Le CO₂ a fourni environ 80 % des émissions⁶¹. Le secteur énergétique sud-africain a émis, à lui seul, plus de 67 % du total national en 2013, notamment par la production électrique, le raffinage du pétrole, la liquéfaction du charbon et les transports⁶². La production électrique a représenté 60 % du total des émissions, en raison de sa forte dépendance à l'égard du charbon⁶³.

La contribution relativement limitée de la région devrait s'aggraver, en raison de la déforestation rapide, due au brûlage de la biomasse utilisée pour la cuisson et le chauffage. Le Secrétariat de la SADC rapporte que, depuis 1990, l'Afrique australe affiche le taux de déforestation le plus élevé de l'ensemble du continent, en contribuant à 31 % de la superficie déforestée totale en Afrique⁶⁴. Il constate également que les émissions de carbone, dues à la déforestation et à la dégradation, sont cinq fois supérieures aux émissions résultant d'autres sources⁶⁵.

Financement

Le financement des infrastructures énergétiques, en général, et des énergies renouvelables, en particulier, reste un défi majeur pour la région de la SADC. Plusieurs États membres ont opté pour des régimes de financement novateurs, en matière d'énergies renouvelables, en élaborant par exemple des tarifs de rachat ou des systèmes d'appels d'offres concurrentiels. Dans les deux



cas, les financements sont fournis par le secteur privé, y compris plusieurs grandes institutions financières et entreprises de distribution d'énergie, qui souhaitent prendre à leur charge le coût des énergies renouvelables d'utilité publique.

Des programmes de tarifs de rachat ont été proposés en Afrique du Sud (ils sont actuellement abandonnés et remplacés par un système d'adjudications), en Namibie (pour des projets d'énergie éolienne ou solaire, ou basés sur la biomasse, d'une capacité inférieure à 5 MW), en Tanzanie (pour des projets hydroélectriques d'une capacité inférieure à 10 MW et des applications hors-réseau) et en Zambie (pour une capacité maximale de 20 MW par site). De nouveaux programmes similaires sont également prévus au Mozambique et au Zimbabwe, dans un avenir proche, alors qu'une décision intervenue au Botswana a repoussé l'adoption de tarifs de rachat. Il est prévu que des adjudications soient mises en œuvre au Mozambique pour l'énergie éolienne et l'énergie solaire d'ici à 2019. (Pour plus de détails sur les avantages et inconvénients relatifs des programmes de tarifs de rachat et des adjudications, voir section 6 ; pour plus de détails sur les programmes nationaux de tarifs de rachat, voir sections 2 et 5)

Les financements des fonds de placement « verts » et des programmes d'appui mondiaux et régionaux exercent une incidence notable sur l'adoption des technologies d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique. Plusieurs États membres de la SADC ont terminé les évaluations rapides/les analyses des lacunes, prévues par l'initiative des Nations Unies « Énergie durable pour tous » (SEforALL), et élaboré les programmes d'action et les brochures destinées aux investisseurs qui les concernent⁶⁶. (Pour plus de détails sur les programmes et les financements internationaux et nationaux relatifs aux projets axés sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, voir section 6 ; pour plus de détails sur les projets en cours ou prévisionnels, voir section 2)

PLATEFORMES DE COOPÉRATION RÉGIONALE EN MATIÈRE D'ÉNERGIE

LA SADC (considérée, sous sa forme initiale, comme Conférence de coordination pour le développement de l'Afrique australe) a été créée en 1980, afin de fournir aux États membres les moyens de coordonner le développement des infrastructures hors de l'Afrique du Sud (pratiquant une politique d'apartheid). Dès le commencement de la communauté, comptant neuf États membres, la coordination du secteur énergétique était centrale dans le programme choisi, lui-même étant géré en premier lieu par l'Angola (seul État membre disposant de ressources pétrolières à cette époque) et par la suite, par le Secrétariat situé à Gaborone (Botswana), une fois que les structures de gestion eurent été simplifiées en 1995.

Durant ses premières années d'existence, la SADC s'est centrée sur l'élaboration de plusieurs initiatives relatives à l'énergie, la plus importante d'entre elles concernant les interconnecteurs installés entre, d'une part, le Zimbabwe et la Zambie, et, d'autre part, le Zimbabwe et le Botswana (précédemment mentionnés). Une autre initiative consistait à mettre en place une instance régionale

[†] Il a été estimé que le projet de Programme sud-africain relatif aux tarifs de rachat était inconstitutionnel, du fait qu'il permettait au Gouvernement de prédéterminer les prix, au lieu de laisser le marché fixer le prix compétitif auquel le Gouvernement peut choisir les projets les plus rentables. (Noma Qase, Bureau des producteurs d'énergie indépendants, Ministère sud-africain de l'énergie, communication personnelle avec REN21, août 2018)

chargée des sous-secteurs, incluant l'électricité, le charbon, la biomasse, les énergies renouvelables et la conservation de l'énergie. L'Unité de la SADC chargée du secteur énergétique gère également divers projets financés par des donateurs, concernant les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique dans l'industrie, la planification énergétique et l'énergie de la biomasse.

La Déclaration et le Traité portant création de la SADC actuelle, qui a remplacé la Conférence de coordination, ont été signés au Sommet des chefs d'État et de gouvernement tenu le 17 août 1992 à Windhoek (Namibie).

Groupement énergétique de l'Afrique australe

Le Groupement énergétique de l'Afrique australe (SAPP) a été mis en place en 1995, en réponse aux préoccupations exprimées par les États membres au sujet de la fragilité des interconnexions électriques qui, pour des raisons pratiques, divisaient la région entre le Nord (Angola, Malawi, Mozambique, RDC, Tanzanie, Zambie et Zimbabwe), où la charge de base était principalement assurée par l'hydroélectricité, et le Sud (Afrique du Sud, Botswana, Eswatini, Lesotho et Namibie), où la charge de base était principalement assurée par la production thermique basée sur le charbon⁶⁷.

Depuis sa création, le SAPP s'efforce de relier les secteurs du Nord et du Sud en un réseau régional cohérent. Il est ainsi un acteur majeur de la simplification des opérations de production et de transmission électriques dans la région, notamment pour la coordination des appuis financiers destinés aux projets de transmission. Le SAPP a également fortement aidé les entreprises nationales de distribution d'énergie à renforcer l'intégration des approvisionnements en électricité renouvelable ; encouragé la participation des producteurs d'énergie indépendants ; et mis au point des stratégies de gestion de la demande, dans le cadre de son mandat relatif à la satisfaction des besoins énergétiques de la région selon des moyens durables d'un point de vue environnemental.

Le SAPP a également stimulé l'apparition d'un marché commercial de l'électricité, qui a pour ambition de devenir un marché intégré et compétitif à l'échelle de la région à long terme (voir encadré 1)⁶⁸. La participation du SAPP aux efforts déployés pour satisfaire les besoins en électricité de la région devrait s'accroître, dans les prochaines années, grâce aux nouvelles interconnexions mises en service (en rendant très intéressantes les transactions commerciales transfrontières en matière d'électricité), et à l'agrandissement du réseau régional, en taille et en importance, dû à l'augmentation des approvisionnements en énergies renouvelables.

Association régionale des régulateurs de l'énergie

L'Association régionale des régulateurs de l'énergie (RERA) a été créée en 2002, en réponse au rôle grandissant des régulateurs de l'électricité/de l'énergie dans la région. En 1990, seuls trois États membres de l'Afrique australe disposaient d'organismes de régulation, et ces derniers n'étaient pas en mesure de prendre des initiatives dans des domaines essentiels, tels que les tarifs et le renforcement des capacités. Au milieu de 2018, 13 des 15 États membres de la SADC étaient dotés de régulateurs pour l'électricité ou l'énergie, le plus récent d'entre eux, chargé de l'énergie, étant situé au Botswana depuis octobre 2017⁶⁹. Le RERA était composé de régulateurs issus de seulement 10 des 13 pays.

ENCADRÉ 1.

Le Groupement énergétique de l'Afrique australe, une plateforme commerciale

En plus de ses fonctions axées sur la promotion de nouvelles interconnexions et le renforcement des capacités de la SADC, le SAPP est une plateforme commerciale, en matière d'électricité, pour les entreprises de distribution d'énergie qui lui sont affiliées. Depuis sa création, ayant fait suite à une série d'accords bilatéraux conclus entre ces entreprises, le SAPP a mis en place le Marché de l'énergie à court terme, en 2001, le Marché à un jour, en 2009, et les Procédures de règlement périodique des déséquilibres en matière d'énergie, en 2010.

La mise en place de la Plateforme commerciale du SAPP était achevée en 2016-2017, une fois que les quatre plateformes commerciales eurent été mises au point et en service. Cette Plateforme a ensuite intégré les déséquilibres en matière d'énergie, les négociations bilatérales et le calcul des pertes. La plateforme chargée du marché à un jour a servi aux transactions effectuées en temps réel à compter du 1^{er} avril 2015. Les plateformes suivantes ont été intégrées au système du SAPP :

- Les marchés physiques à terme à règlement mensuel et hebdomadaire, mis en service en août 2015, et actifs pour les transactions en temps réel depuis le 1^{er} avril 2016 ;
- Les marchés à moins d'un jour et à moins d'une heure, mis en service en octobre 2015, et actifs pour les transactions en temps réel depuis le 1^{er} mars 2016 ;
- La résolution des déséquilibres en matière d'énergie, les négociations bilatérales et le calcul des pertes, mis en service en février 2016.

L'activité du marché concurrentiel a légèrement baissé en 2016-2017, représentant un total de 1 023 056 mégawattheures (MWh) négociées, contre 1 059 540 MWh en 2015-2016. Ce marché a permis de rapprocher 19 % de l'offre électrique et 27 % de la demande électrique en 2016-2017.

Source: Voir note de fin de section n° 68.

L'Association a été centrée sur la communication de l'information et le dialogue stratégique relatif aux nouveaux domaines d'activité. Elle a par exemple conduit une étude sur les possibilités de développement des mini-réseaux dans la région en 2014⁷⁰. Elle a également facilité les échanges de vues sur les nouvelles interconnexions. Des efforts continuaient d'être déployés, au milieu de 2018, pour harmoniser les politiques relatives aux entreprises d'électricité, même s'il était estimé qu'ils seraient plus longs que prévu.



02

APERÇU DU MARCHÉ
ET DES INDUSTRIES DES
**ÉNERGIES
RENOUVELABLES**

02

APERÇU DU MARCHÉ ET DES INDUSTRIES DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Depuis le dernier *Rapport d'étape* de 2015, le nombre et le type de technologies d'énergies renouvelables, utilisées ou en cours d'élaboration, ont considérablement changé dans la SADC. Le marché régional des énergies renouvelables a en effet fortement mûri, du fait que les États membres considèrent de plus en plus ces énergies comme une composante ordinaire de la planification de la production électrique. La majorité d'entre eux a ainsi pris des mesures pour intégrer des technologies dans leurs systèmes d'approvisionnement énergétique, notamment dans le cadre de l'élaboration de tarifs de rachat et d'adjudications, leur objectif étant de susciter l'intérêt des producteurs d'énergie renouvelable indépendants. Les acteurs du secteur privé sont ainsi apparus comme centraux sur le marché, tant pour les applications de réseau que pour les applications hors-réseau de grande ou de petite taille.

Plusieurs insuccès et nouveaux obstacles ont freiné le développement des énergies renouvelables. Les efforts déployés pour réduire la dépendance des populations rurales et péri-urbaines de la région à l'égard de l'énergie de la biomasse utilisée pour la cuisson et le chauffage – en introduisant principalement des technologies de cuisson plus économes en énergie – ont été peu fructueux. La déforestation s'est ainsi accélérée dans certains États membres, tandis que les problèmes de santé dus à l'utilisation excessive de combustibles fossiles solides restaient insuffisamment traités. Les efforts déployés pour autoriser exclusivement les utilisations durables des combustibles de la biomasse, dans le cadre de projets offrant des cuiseurs de cuisson, pourraient ralentir la déforestation à l'avenir. Aucun élément probant ne confirme toutefois l'existence d'avantages à court terme¹.

Des projets solaires photovoltaïques sont mis en œuvre rapidement, grâce au développement accéléré de projets d'utilité publique, à l'application de tarifs de rachat et à l'organisation de mises aux enchères. Les exemples incluent le projet Mocuba de 40 MW au Mozambique ; le projet de 37 MW et les quatorze projets REFIT de 5 MW en Namibie ; deux projets de 50 MW en Zambie ; et des projets solaires photovoltaïques, supérieurs à



Le marché régional des énergies renouvelables a en effet fortement mûri, du fait que les États membres considèrent de plus en plus ces énergies comme une composante ordinaire de la planification de la production électrique.

800 MW, et agréés au terme d'un appel d'offres récent en Afrique du Sud. De plus amples détails sont fournis à leur sujet dans les résumés de pays ci-après.

À ce jour, les projets de systèmes solaires à concentration sont relativement peu nombreux dans la région. L'Afrique du Sud fait exception, en ayant agréé deux projets, et mis en service un troisième projet, au même titre que la Namibie, qui prévoit de mettre en œuvre un projet de 40 MW à Arandis, près de Swakopmund². De même, un producteur d'énergie indépendant, ACWA Power, a signé un accord d'achat d'énergie en 2018, aux fins du projet de systèmes solaires à concentration de Redstone, d'une capacité de 100 MW, en Afrique du Sud, en dehors du cadre du programme REIPPPP¹.

Le financement (abordé dans le détail à la section 6) reste un obstacle important, malgré l'augmentation des fonds fournis par des sources internationales. Plusieurs États membres – par exemple la Namibie, la Tanzanie, la Zambie et le Zimbabwe – ont pu recourir à des mécanismes de financement novateurs, tels que les paiements comptants, afin de faciliter les projets solaires photovoltaïques et hydroélectriques hors-réseau et de petite taille.

¹ Le Mécanisme de développement propre exige que les projets de cuiseurs tiennent compte du pourcentage de bois de feu collecté, considéré comme non durable d'après les données déterminées au niveau national. Cette exigence a pour effet de réduire le montant des réductions d'émissions requis au titre des crédits carbone. D'autres mécanismes de crédits carbone (par ex. The Gold Standard) ont adopté des règles similaires, en limitant les crédits obtenus par les projets de cuiseurs dont la mise en œuvre met en danger la durabilité des forêts.

² Le projet Arandis est estimé à 150 MW. Il a fait l'objet d'une étude de faisabilité financée par le Programme des Nations Unies pour le développement et le Fonds pour l'environnement mondial. Il a été proposé dans le cadre d'un appel d'offres en décembre 2017 mais aucune décision n'était prise à son sujet au milieu de 2018.

Les appuis gouvernementaux fournis aux énergies renouvelables ont été renforcés, même si les différends survenus lors de l'obtention des autorisations applicables aux accords sur l'achat d'énergie ont ralenti la mise en œuvre, en particulier en Afrique du Sud, où la situation financière de la plus grande entreprise de distribution d'énergie (Eskom) a constitué un facteur décisif. En RDC, l'instabilité politique a altéré le profil de risque attribué au pays, et dissuadé les investisseurs éventuels de participer au développement de l'immense potentiel hydroélectrique du pays.

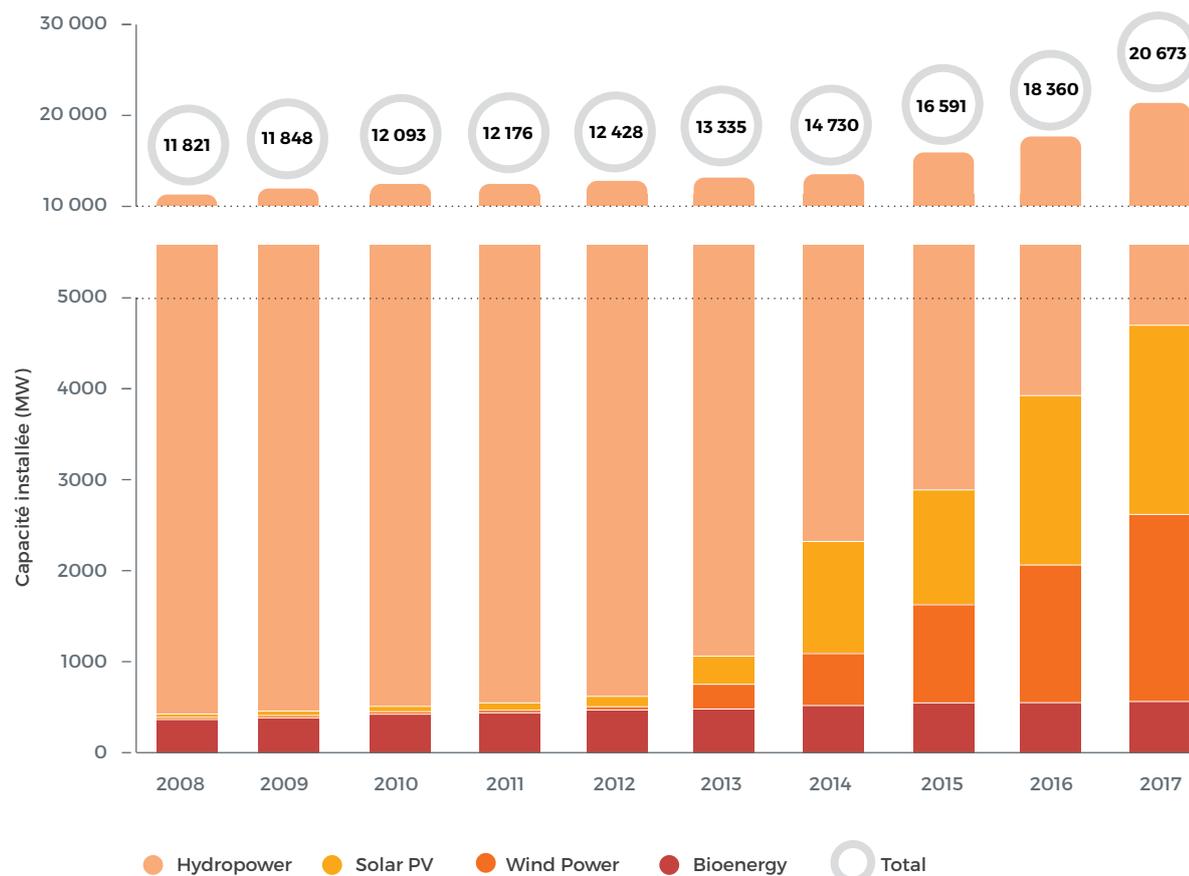
Des projets hydroélectriques et d'énergie éolienne sont actuellement prévus ou en cours, dans la plupart des États membres, et d'importantes avancées ont lieu dans plusieurs d'entre eux, en ce qui concerne l'énergie de la biomasse moderne à des fins de chauffage industriel, et les biocarburants destinés aux transports.

Les projets hydroélectriques sont prédominants dans le paysage des énergies renouvelables. À l'exception du Botswana,

l'hydroélectricité de toutes tailles – pico, micro, mini, de petite taille et de grande taille¹ – est la première source de développement actuelle et future des énergies renouvelables dans les États membres de la SADC. Pour plusieurs d'entre eux, notamment l'Angola, la RDC et la Zambie, l'hydroélectricité est, pour ainsi dire, la seule source d'énergie renouvelable aujourd'hui.

La présente section décrit l'utilisation qui est faite des énergies renouvelables dans les 15 États membres de la SADC au milieu de 2018, notamment le rôle de ces énergies dans la production électrique, l'utilisation de l'énergie de la biomasse à des fins de cuisson, l'utilisation des biocarburants dans les transports et l'introduction de l'énergie de la biomasse dans les applications industrielles ou d'utilité publique. Si les applications hors-réseau sont également abordées, l'importance plus grande des énergies renouvelables distribuées aux fins de l'accès à l'énergie, notamment le développement des mini-réseaux, est examinée à la section 3.

FIGURE 5.
Capacité d'énergie renouvelable installée par type d'installation dans la région de la SADC en 2008-2017



Source: Voir note de fin de section n° 2.

¹ Ces termes sont définis de différentes manières selon les sources. La définition la plus couramment utilisée est la suivante : pico 0-5 kW, micro 5-100 kW, mini 100 kW – 1 MW, de petite taille 1-10 MW, de taille intermédiaire 10-100 MW, de grande taille 100 MW+. En raison des divers usages employés par les États membres de la SADC, nos résumés de notations différencient seulement les projets hydroélectriques de petite taille (<100 MW) et ceux de grande taille (≥100 MW). (Voir l'adresse : <http://www.renewablesfirst.co.uk/hydropower/hydropower-learning-centre/what-is-the-difference-between-micro-mini-and-small-hydro>)

CAPACITÉ D'ÉNERGIE RENOUEVABLE

La contribution des énergies renouvelables à l'approvisionnement électrique s'est constamment accrue dans la région de la SADC ces dix dernières années. Selon l'IRENA, la capacité d'énergie renouvelable installée de la région a augmenté de 11 821 MW en 2008 (dominée par les projets hydroélectriques de grande taille) à 20 673 MW en 2017, représentant une progression de plus de 72 % (voir figure 5)². Si les projets hydroélectriques de grande taille restent la principale source d'énergies renouvelables sur cette période, l'augmentation la plus importante concerne l'énergie éolienne, suivie de l'énergie solaire. La grande majorité des avancées ont eu lieu en Afrique du Sud.

Les données collectées aux fins du présent rapport auprès des points focaux des États membres au milieu de 2018, montrent que la capacité d'énergie renouvelable de la région s'est encore accrue depuis les chiffres fournis par l'IRENA pour 2017. Le tableau 4 signale une capacité installée totale de 21 759 MW au milieu de 2018, contre 8 563 MW seulement dans le dernier *Rapport d'étape de 2015*³. Cette capacité inclut les ajouts supérieurs à 4 656 MW, effectués en Afrique du Sud (principalement dans le cadre de projets en cours de construction en juin 2015), ceux de 1 550 MW en Angola, ceux de 390 MW au Zimbabwe (principalement dus au seul projet d'agrandissement de la centrale hydroélectrique de Kariba South) et ceux de 296 MW en Zambie⁴.

TABLEAU 4.

Capacité d'énergie renouvelable installée par technologie dans la région de la SADC au milieu de 2018

	Biomasse/ déchets (MW)	Autres bioéner- gies ⁵ (MW)	Hydro power (MW)	Projets éoliens terrestres (MW)	Projets solaires PV (MW)	Projets solaires à concentration (MW)	Total 2018 (MW)	2015 (MW)	Variation 2015/2018 (MW)
Angola¹	–	–	2 415,0	–	13,0	–	2 428,0	878,0	1 550,0
Botswana²	–	–	0,0	–	1,3 ²	–	1,3	1,0	0,3
RDC	5,0	–	2 593,0	–	3,0	–	2 601,0	2 416,0	185,0
Eswatini	106,0	–	61,1	–	0,5	–	167,6	138,0	29,6
Lesotho	–	–	77,0	–	0,3	–	77,3	77,0	0,3
Madagascar	0,1	–	174,6	–	2,3	–	177,0	173,0	4,1
Malawi	17,0	–	360,5	–	0,9	–	378,4	369,0	9,4
Maurice	143,5	5,4	60,7	10,7	27,0	–	247,3	171,0	90,9
Mozambique	10,0	–	2 187,3	0,3	1,3	–	2 198,9	2 187,0	11,9
Namibie	–	–	347,0	5,0	52,5	–	404,5	337,0	67,5
Seychelles	–	–	0,0	6,0	2,7	–	8,7	6,0	2,7
Afrique du Sud	84,0	18,0	3 485,0	2,100	2 392,0	600,0	8 679	4 023,0	5 912,0
Tanzanie	19,7	–	593,2	–	–	–	612,9	600,0	12,9
Zambie	43,0	–	2 552,8	–	2,0	–	2 597,8	2 302,0	295,8
Zimbabwe	87,0	–	1 089,0	–	4,0	–	1 180,0	790,0	390,0
Total	515,3	23,4	15 996,2	2 122	2 502,7	600,0	21 759	14 468	6 901,7

Remarque: Dans le document REEESAP et le présent rapport, tous les projets hydroélectriques (qu'ils soient de petite ou de grande taille) sont considérés comme des projets d'énergies renouvelables. Dans le présent rapport, un projet hydroélectrique de petite taille est inférieur à 100 MW.

¹ Les statistiques de l'Association internationale de l'hydroélectricité pour l'Angola ne font pas de différence entre les projets de grande taille et les projets de petite taille. Les capacités hydroélectriques sont ainsi classées au rang des projets de grande taille.

² Les données relatives à l'énergie solaire incluent une capacité connectée au réseau d'1,3 MW.

³ Les chiffres supposent que les cinq turbines opèrent à la centrale hydroélectrique de Cahora Bassa.

⁴ Les « Autres projets hydro » de l'Afrique du Sud concernent généralement le pompage.

⁵ Les « Autres bioénergies » peuvent désigner le gaz de décharge ou d'autres technologies, selon les pays.

Source: Voir note de fin de section n° 3.

Le tableau 4 confirme l'existence d'un écart important entre le développement de l'hydroélectricité et le déploiement des autres sources d'énergies renouvelables (énergie solaire, énergie éolienne et énergie de la biomasse). Dans certains États membres – notamment l'Angola, le Lesotho, le Malawi, Madagascar, le Mozambique, la RDC et la Zambie – l'hydroélectricité domine le secteur des énergies renouvelables. Dans d'autres États membres toutefois – par exemple l'Afrique du Sud, la Namibie et la Tanzanie – la situation est plus contrastée, présentant des avancées dans l'énergie solaire, l'énergie éolienne et l'énergie de la biomasse. La forte capacité de biomasse de l'Afrique du Sud, d'Eswatini, de Maurice, de la Zambie et du Zimbabwe est principalement due à la production électrique basée sur la bagasse des industries sucrières, présentes dans ces pays, et, dans une moindre mesure, à l'électricité basée sur le biogaz. Seuls l'Afrique du Sud et Maurice affichent des avancées pour les quatre sources d'énergies renouvelables.

La part globale des énergies renouvelables dans la capacité électrique de la région représentait environ 38,7 % au milieu de 2018, contre seulement 23,5 % en 2015, comme l'a indiqué le dernier *Rapport d'étape*, ce qui laisse penser que ces énergies ne sont pas en retard des ajouts apportés à la production d'énergie basée sur des combustibles fossiles⁵. L'hydroélectricité est prédominante, en représentant 69,5 % de la capacité d'énergie renouvelable⁶.

Une capacité additionnelle devrait voir le jour ces prochaines années. Le tableau 5 présente brièvement les capacités estimées des installations d'énergies renouvelables financées, et non mises en service, au milieu de 2018, qui ajoutent au moins 17 361 MW et incluent majoritairement des projets hydroélectriques de grande taille (8 305 MW), des projets d'énergie solaire photovoltaïque (5 333 MW) et des projets d'énergie éolienne terrestres (2 238 MW)⁷. Ces ajouts montrent qu'une capacité d'énergie renouvelable de 35 000 MW pourrait être opérationnelle d'ici à 2020-2021.

TABLEAU 5.
Projets d'énergies renouvelables financés et non mis en service, par technologie et par capacité, dans les États membres de la SADC, au milieu de 2018

	Grands projets hydro (MW)	Petits projets hydro (MW)	Autres projets hydro ¹ (MW)	Projets solaires PV (MW)	Projets solaires à concentration (MW)	Projets éoliens terrestres (MW)	Énergie de la biomasse (MW)	Total (MW)
Angola	4 941,0	10,0	–	3 436,0	–	100,0	0,0	8 487,0
Botswana	–	–	–	–	–	–	–	0,0
RDC	390,0	114,5	–	–	–	–	–	504,5
Eswatini	–	14,5	–	–	–	0,01	–	0,9
Lesotho	–	95,0	–	–	–	–	–	95,0
Madagascar	454,0	162,0	–	50,0	–	–	–	666,0
Malawi	–	–	–	70,0	–	–	–	70,0
Maurice	–	–	–	–	–	–	27,0	20,0
Mozambique²	–	379,0	6,1	80,0	–	–	110,0	575,1
Namibie	–	–	–	134,5	–	44,0	–	178,5
Seychelles	–	–	–	9,0	–	–	–	9,0
Afrique du Sud³	–	–	87,0	1 400,0	400,0	2 094,0	50,0	4 031,0
Tanzanie	–	7,2	–	150	–	–	2,5	159,7
Zambie⁴	1 320,0	–	–	–	–	–	–	1 320,0
Zimbabwe⁴	1 200,0	6,7	–	4,0	–	–	–	1 210,7
Total	8 305,0	775,2	93,1	5 333,5	400,0	2 238,0	189,5	17 361

¹ Il inclut les projets de pompage de toutes tailles.

² Il exclut l'expansion programmée de la centrale de Cahora Bassa et les nouveaux projets hydroélectriques de grande taille, tels que le projet de Mpanda Nkuwa, qui n'ont pas encore trouvé de financements.

³ Les données sur l'Afrique du Sud incluent les projets visés au programme REIPPPP, ceux d'Escom et ceux relevant du Système de tarification de gros de l'électricité.

⁴ Au crédit de la Zambie et du Zimbabwe est incluse la capacité de 1 200 MW de chacune, au titre de la centrale hydroélectrique prévue de Batoka Gorge, qui n'a pas encore dépassé la phase de faisabilité mais devrait se concrétiser.

Source: Voir note de fin de section n° 7.



TECHNOLOGIES D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

Énergie de la biomasse

La biomasse est, de loin, la principale source d'énergie primaire de la plupart des États membres de la SADC. Dans l'ensemble, la biomasse traditionnelle assurait 44 % de la consommation finale d'énergie de la région au milieu de 2018. En incluant la bagasse, utilisée pour les chaudières des industries sucrières, ce chiffre augmente à 57 %⁸. La majeure partie de l'énergie basée sur la biomasse est utilisée à des fins de cuisson, dans le cadre domestique ou d'institutions (par exemple écoles, bureaux, commerces de détail, en particulier dans les zones rurales).

Entre 2011 et 2015 (données les plus récentes), la consommation domestique du bois de feu à des fins de cuisson et d'autres utilisations a reculé dans plusieurs États membres, tandis qu'elle augmentait dans la moitié d'entre eux environ (voir figure 6)⁹. La consommation régionale de bois de feu a progressé de 7 % en général, soit une hausse plus importante que celle prévue au regard de la croissance démographique¹⁰.

FIGURE 6.

Consommation de bois de feu domestique dans les États membres de la SADC en 2012 et 2015



Source: Voir note de fin de section n° 9.

Cette situation laisse penser que les programmes destinés à introduire des appareils de cuisson plus efficaces ont exercé une incidence réelle marginale sur l'utilisation de la biomasse. Cette conclusion est validée par les informations fragmentaires concernant l'échec de plusieurs grands projets de cuiseurs de cuisson améliorés entrepris dans la région, notamment le programme BPC Lesedi au Botswana (abandonné à la fin de 2015 par manque d'appuis) et le programme de cuiseurs à l'éthanol Clean Star au Mozambique (abandonné à la fin de 2014 par manque d'intérêt du marché)¹¹. Si les travaux conduits sur les cuiseurs de cuisson améliorés se poursuivent, avec l'appui de l'Alliance mondiale pour les cuiseurs écologiques et d'autres initiatives, le nombre de projets les concernant n'a pas sensiblement augmenté dans la région depuis 2015¹². L'intérêt qui leur est porté s'accroît toutefois dans plusieurs pays, tels que l'Afrique du Sud et le Lesotho, en raison de l'augmentation du pouvoir d'achat et d'une meilleure connaissance de leurs avantages¹³.

La situation des cuiseurs de cuisson améliorés, ainsi que leur impact, sont décrits dans le détail à la section 3. La présente section se limite à la commutation de combustible et, en particulier, aux efforts déployés pour remplacer le bois de feu par des sources d'énergies renouvelables alternatives.

Le passage aux combustibles fossiles, tels que le gaz de pétrole liquéfié et la paraffine/l'huile de paraffine, à des fins de cuisson, est de plus en plus courant dans la région, même si la plupart des gouvernements de la SADC considèrent que la paraffine est plus dangereuse que le gaz de pétrole liquéfié ou l'éthanol, notamment dans les zones péri-urbaines fortement peuplées. S'il est plus sûr, le gaz de pétrole liquéfié a pour inconvénient principal d'être importé par tous les États membres de la SADC, à l'exception de l'Afrique du Sud et de la Zambie.

Les États membres de la SADC ont encouragé, lorsque cela était possible, le passage aux combustibles utilisant des ressources renouvelables, par exemple l'éthanol produit à partir de la canne à sucre ou du manioc, et le biogaz produit à partir de déchets d'origine animale ou d'autres déchets organiques. Le principal effort déployé pour passer à l'éthanol concerne le projet agricole Clean Star, initié au Mozambique en 2010, qui encourage la production d'éthanol à partir du manioc et prévoit de commercialiser des cuiseurs de cuisson utilisant du carburant à l'éthanol. Le cuiseur Clean Cook a été fabriqué par l'entreprise suédoise Dometic, et devrait l'être ultérieurement en Afrique du Sud. Si le projet a échoué en 2014, en raison du manque d'intérêt des consommateurs, le programme de distribution de cuiseurs a été repris par l'entreprise Zoe, qui revendique la vente de plus de 35 000 cuiseurs à l'éthanol, effectuée sous la marque NDZiLO (ce qui signifie « feu » dans la langue locale)¹⁴.

D'autres pays ont défendu le bien-fondé des cuiseurs et financent la fabrication d'éthanol liquide, ou de gels d'éthanol, au titre de combustibles de cuisson alternatifs. Au Malawi, la consommation réelle de biomasse, qui s'élève à 7,5 millions de tonnes par an, est intenable, en représentant plus du double du montant recommandé à 3,7 millions de tonnes par an¹⁵. Le cuiseur à l'éthanol SuperBlu a été mis au point pour résoudre cette difficulté. Il tire parti des installations de production d'éthanol existant dans le pays, qui approvisionnaient auparavant exclusivement

les sociétés de transport¹⁶. Au Malawi également, un gel produit avant 2012 utilisait l'éthanol fourni par des raffineries sucrières, avant d'être abandonné, en raison de l'augmentation du coût de l'éthanol liquide¹⁷.

D'autres projets ont encouragé l'utilisation de l'éthanol comme combustible de cuisson. Le projet plurinationnel Gaia distribue par exemple des cuiseurs à l'éthanol liquide dans trois États membres de la SADC – Afrique du Sud, Malawi et Tanzanie – et fabrique les cuiseurs en Afrique du Sud¹⁸. Un gel à l'éthanol, appelé Greengel, a été produit et distribué en Afrique du Sud, dans le cadre d'une campagne encourageant les solutions de cuisson plus sûres parmi les communautés à faible revenu¹⁹. Au Malawi, à Madagascar, en Tanzanie, en Zambie et au Zimbabwe, le cuiseur suédois Clean Cook a été progressivement déployé dans le cadre de plusieurs projets pilotes, principalement l'initiative Gaia²⁰.

En 2017, la Banque mondiale a terminé une étude qui porte sur les options de cuisson, basées sur la biomasse, existant en Afrique subsaharienne, en montrant que cette région compte le plus grand nombre de distributeurs d'éthanol et de gels d'éthanol. La région compte également le moins grand nombre de fabricants d'autres types de combustibles basés sur la biomasse, tels que les briquettes carbonisées et les granulés de bois²¹.

Projets hydroélectriques de grande taille

Deux grands projets d'expansion hydroélectriques ont été menés à bien dans la région depuis le *Rapport d'étape* de 2015 : l'expansion de la centrale hydroélectrique de Kariba South (qui ajoute une capacité de 300 MW sur le territoire du Zimbabwe), représentant une capacité totale de 1 050 MW, et l'expansion de la centrale hydroélectrique de Ruacana, en Namibie (qui ajoute une capacité de 15 MW), représentant une capacité totale de 332 MW. Plusieurs autres projets hydroélectriques de grande taille, conduits dans des États membres, ont progressé, grâce à la finalisation de la conception et à l'obtention de financements, ces trois dernières années, comme mentionné ci-après.

L'Angola accroît rapidement son potentiel hydroélectrique estimé à 18 200 MW²². La majeure partie de l'activité de développement du pays est centrée sur le fleuve Kwanza, qui compte déjà deux centrales de grande taille : Capanda (520 MW) et Cambambe (260 MW). L'agrandissement de la centrale de Cambambe, portée à 610 MW, a été clos en 2016. Il devrait être suivi d'une deuxième phase la portant à 960 MW²³. Deux autres centrales situées sur le fleuve Kwanza – Laúca (2 070 MW) et Caculo Cabaça (2 172 MW) – sont en cours de construction. La centrale de Laúca a commencé à utiliser sa première turbine (de 668 MW) en août 2017, et ses autres turbines devaient être opérationnelles au milieu de 2018²⁴. La construction de la centrale de Caculo Cabaça a commencé en août 2017 et devrait s'achever d'ici à 2024²⁵. Un autre projet envisagé concerne la centrale de Jamba ia Mina (180 MW).

D'autres projets hydroélectriques, situés le long du fleuve Keve, au centre de l'Angola, ont été retenus par le Gouvernement. Ils incluent les centrales de Capunda (330 MW), de Dala (440 MW) et de Cafula (520 MW)²⁶. Un autre projet retardé concerne la centrale hydroélectrique de Baynes (600 MW), située le long du fleuve Cunene, dont la construction devait commencer en 2017.

¹ Dans le présent rapport, un projet hydroélectrique de grande taille offre une capacité de 100 MW ou plus. Dans le document REEESAP et le présent rapport, tous les projets hydroélectriques (qu'ils soient de petite ou de grande taille) sont considérés comme des projets d'énergies renouvelables.



Des problèmes financiers sont toutefois apparus et les activités ont été suspendues au milieu de 2018²⁷. Ce projet, basé sur une initiative conjointe de la Namibie et de l'Angola, sera néanmoins facilité par l'installation d'une nouvelle ligne de transmission, coordonnée par le Groupement énergétique de l'Afrique australe, qui améliorera la connectivité de la région.

En **RDC**, le grand projet d'Inga 3, d'une capacité de 4 800 MW, et constituera l'un des premiers ajouts apportés aux centrales d'Inga situées le long du fleuve Congo, dispose de financements sécurisés de la Banque mondiale et de la Banque africaine de développement. Il a toutefois été suspendu en 2016 et aucune décision claire n'avait été prise au sujet de son avenir au milieu de 2018²⁸. La RDC a également mis en service une centrale hydroélectrique de 150 MW à Zongo, au milieu de 2018. Les centrales de Busanga (240 MW) et de Nzilo (120 MW) sont pour leur part prévues pour 2020²⁹.

Au Royaume d'**Eswatini**, le projet hydroélectrique de Ngwempisi (120 MW) avait atteint la phase de l'étude de préfaisabilité au milieu de 2018³⁰.

Madagascar s'est principalement centré sur les projets hydroélectriques de petite taille, comme l'explique la section suivante, et disposait d'une capacité hydroélectrique installée de grande taille totale de 140,6 MW au milieu de 2018.

Le **Malawi** possédait une capacité hydroélectrique installée totale de 351 MW au milieu de 2018, et prévoyait de conduire au moins six nouveaux projets de grande taille : Mpatamanga (300 MW) et Songwe (180 MW), deux projets approuvés en attente de financements ; Fufu (260 MW) ; Kholombidzo (200 MW) ; Hamilton (100 MW) ; et Kapichira III (100 MW), des projets programmés et non encore agréés³¹. Ces projets d'installations sont situés le long du fleuve Shire, seule source de l'hydroélectricité du Malawi. Des inquiétudes sont apparues après les récentes sécheresses, en raison des déficits d'approvisionnement créés, qui ne peuvent être

simplement surmontés par l'ajout de capacités de production à un système hydrologique existant³².

Le **Mozambique**, qui possède un potentiel hydroélectrique de 12 500 MW, progresse dans le cadre de deux projets de grande taille³³. La centrale de Mphanda Nkuwa (1 500 MW), promue pendant de nombreuses années comme le deuxième projet le plus important du Mozambique, a été arrêtée, dans l'attente de la finalisation de son financement, annoncé par la Banque d'import-export chinoise et d'autres sources³⁴. Le deuxième projet concerne l'expansion de la centrale de Cahora Bassa (1 245 MW), située sur la rive Nord du fleuve, dont la prochaine phase de travaux a été finalisée par la Banque mondiale en 2018, dans le cadre d'une évaluation minutieuse de sa durabilité³⁵. Les aspects relatifs à l'obligation d'utiliser de l'électricité produite aux fins de la réduction de la pauvreté, et d'améliorer l'accès à l'électricité, ont fortement ralenti les deux projets, au même titre que leur modèle économique, qui fait reposer leur faisabilité sur un niveau de demande élevé en électricité de la part de l'Afrique du Sud et d'autres partenaires régionaux³⁶. De même, un projet hydroélectrique de 500 MW, conduit à Chemba, en est à sa première phase, l'objectif final étant fixé à 1 000 MW. Il progresse en s'appuyant sur des financements chinois³⁷.

En **Namibie**, le seul nouveau projet d'expansion hydroélectrique de grande taille concerne la centrale de Baynes (600 MW), qui est développée en concertation avec l'Angola et n'a pas encore reçu l'autorisation du Gouvernement namibien. La production de la centrale hydroélectrique de Ruacana a augmenté de 15 MW à 347 MW, en octobre 2016, suite aux améliorations apportées à son niveau d'efficacité³⁸.

L'**Afrique du Sud** est le chef de file de la région en matière de développement hydroélectrique. En 2015, Eskom exploitait deux centrales hydroélectriques de grande taille : Gariep (360 MW) et Vanderkloof (240 MW)³⁹. En 2018, l'entreprise de distribution

¹ Les efforts déployés pour améliorer les interconnexions avec le Mozambique pourraient atténuer ce risque. Ils sont activement entrepris par le Groupement énergétique de l'Afrique australe.

² Ces deux projets sont énumérés au titre de leur mise en service en 2015 (Cahora Bassa North Bank) et en 2017 (Mphanda Nkuwa), selon l'Energy Monitor de 2017 de la SADC, mais aucun des deux projets n'avait obtenu un financement final à la fin de 2018 (https://www.sadc.int/files/1514/7496/8401/SADC_Energy_Monitor_2016.pdf).

d'énergie a mis en service une centrale hydroélectrique par pompage, d'une capacité de 1 332 MW (comprenant quatre groupes électrogènes de 333 MW chacun), appelée Ingula Pumped Storage Scheme et située à la frontière des provinces de l'État libre et du KwaZulu-Natal. Cette centrale par pompage a été classée au quatorzième rang mondial, d'après Eskom. Elle vient s'ajouter à la capacité de pompage de 1 400 MW exploitée par Eskom (Drakensberg et Palmiet Pumped Storage Schemes), qui est utilisée à des fins de gestion des pics de consommation⁴¹.

La **Tanzanie**, qui n'a développé aucun grand projet hydroélectrique dans son Histoire, innove, en mettant en service le projet hydroélectrique de Rufiji (2 100 MW), qui a fait l'objet de nombreuses critiques de la part d'organisations environnementales, en raison des crues qu'il causera à la Réserve de Selous Game, classée au Patrimoine mondial de l'UNESCO⁴². Le Gouvernement a initié des appels d'offres aux fins du projet en septembre 2017, et prévu que les travaux commenceraient en mai 2018. En juillet 2018 toutefois, une proposition adressée à la Banque africaine de développement, en vue d'obtenir des financements, était restée sans réponse⁴³. De même, le WWF a annoncé qu'il conduirait une évaluation environnementale stratégique au sujet du projet, comme l'exigent les principaux donateurs et organismes prêteurs⁴⁴. Le Gouvernement prévoit maintenant que le projet sera achevé en 2021⁴⁵.

En **Zambie**, la construction de la centrale électrique de Kafue Gorge Lower (750 MW) a commencé à la fin de 2015, suite à un financement de la Banque d'import-export chinoise, le contrat d'ingénierie, d'achat et de construction ayant été attribué à la société Sinohydro⁴⁶. La centrale, qui a subi plusieurs retards, devrait être mise en service en 2020⁴⁷. Deux autres projets de grande taille – Kalungwishi (247 MW) et Lunsemfwa (255 MW) – devraient commencer leurs activités d'ici à 2021⁴⁸. Une autre centrale d'une capacité de 700 MW, Luapula, fait l'objet d'études de faisabilité, et serait conjointement exploitée avec la RDC⁴⁹.

Le **Zimbabwe** produit plus de la moitié de son électricité à sa centrale hydroélectrique de grande taille Kariba South Power Station⁵⁰. Le projet d'expansion la concernant a été achevé et sa capacité totale s'élève aujourd'hui à 1 050 MW, soit une hausse de 300 MW⁵¹. Le Zimbabwe et la Zambie planifient également conjointement le projet hydroélectrique de Batoka Gorge, situé sur le fleuve Zambèze, en aval des Chutes Victoria, selon une capacité prévisionnelle de 2 400 MW⁵². Il était prévu que les études de faisabilité détaillées les concernant soient terminées avant la fin de 2018.

Projets hydroélectriques de petite taille

Malgré la prédominance persistante des projets hydroélectriques de grande taille dans le développement électrique de la région, une reprise a lieu pour les projets de petite taille depuis 2015. Au milieu de 2018, la région de la SADC offrait une capacité hydroélectrique de petite taille d'environ 789 MW. Si le financement de cette

capacité avait été approuvé, sa mise en service restait en attenteⁱⁱ (voir tableau 5). Les projets hydroélectriques de petite taille représentaient 4,5 % du total des projets en attente d'être mis en service (17 347 MW). Leur capacité était ainsi relativement plus modeste que celle des projets hydroélectriques de grande taille (8 305 MW) et celle des installations de pompage de grande taille (93 MW) parvenus à la même phase de développement⁵³. Ces chiffres révèlent toutefois un passage progressif aux solutions de petite taille, dû à la complexité croissante des systèmes de financement des projets de grande taille, elle-même étant due aux effets environnementaux potentiellement néfastes, par exemple dans le cas d'inondations. Les projets hydroélectriques de petite taille sont également mieux adaptés aux programmes nationaux visant à accroître l'approvisionnement électrique dans les zones reculéesⁱⁱⁱ.

Plusieurs exemples marquants de ces projets de petite taille sont résumés ci-après.

En **Angola**, la centrale hydroélectrique de Matala (40 MW), située sur le fleuve Kunene, est aujourd'hui opérationnelle, après avoir été remise en état en 2016, aux fins de garantir sa sécurité structurelle et d'améliorer sa capacité de production⁵⁴. La centrale hydroélectrique de Lomaum (65 MW), située à Cubal (Province de Benguela), a réouvert en 2016, après avoir été dormante depuis 1984, en raison de dommages causés pendant la Guerre civile⁵⁵. Les centrales de petite taille incluent celles de Gove (62 MW), de Mabubas (27 MW), de Calueque (20 MW) et de Biopio (14 MW)⁵⁶. Il est également prévu de mettre en service les centrales de Jamba ia Oma (65 MW), de Luapasso (26 MW) et de Chicapa (16 MW)⁵⁷.

Le **Botswana** ne possédait aucune centrale hydroélectrique, de grande ou de petite taille, au milieu de 2018^v.

Au **Royaume d'Eswatini**, la centrale hydroélectrique de Lower Maguduza (13,6 MW) et le barrage de Lubovane (0,859 MW) étaient agréés et dans l'attente de financements au milieu de 2018⁵⁸. Le projet hydroélectrique de Lower Maguga (15-20 MW) était parvenu à la phase de l'étude de faisabilité⁵⁹.

Au **Lesotho**, aucune nouvelle centrale hydroélectrique n'a été mise en service depuis 2015. Plusieurs études ont été conduites sur des projets hydroélectriques de petite taille et 53 sites initiaux potentiels ont été ramenés à quatre sites, pour tout le territoire, afin de conduire une étude de pré-faisabilité dans le cadre de la phase II du projet hydroélectrique de la région montagneuse du Lesotho : Tsoelike (potentiel de 46 MW), barrage d'Oxbow (40 MW), Ntoahae (15 MW) et centrale le long du fleuve Quthing (30 MW)⁶⁰. Une capacité potentielle de petite taille existe également aux barrages de Katse, de Mohale et de Polihali (entre 10 MW et 12 MW)⁶¹.

L'entreprise Lesotho Electricity Company (LEC) exploite deux mini-réseaux hydroélectriques isolés à Mants'onyane et Semonkong, d'une capacité respective de 2 MW et 180 kW⁶². Le système de Semonkong comprend une installation hydroélectrique de 180 kW, dotée d'un générateur de secours au diesel (190 kW),

ⁱ Le pourcentage de la superficie du terrain de la réserve inondable est situé entre 3 % et 5 % mais le risque est plus élevé à cause de la maîtrise incertaine des inondations. Pour plus de détails sur cette question, voir : <https://mobil.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Report-Selous-True-Cost-Of-Power.pdf>.

ⁱⁱ Le Rapport d'étape de 2015 incluait des données du Groupement énergétique de l'Afrique australe, qui montraient qu'à la fin de 2017, une capacité hydroélectrique de petite taille, estimée à 1 593 MW, devait être ajoutée au total de la SADC. La plupart des projets inclus dans les estimations du Groupement énergétique de l'Afrique australe étaient de grande taille (100 MW ou plus), notamment l'expansion de Kariba South.

ⁱⁱⁱ Le mandat du SACREEE inclut l'hydroélectricité d'une capacité maximale de 40 MW.

^{iv} Cette réalité est due à l'absence de grands fleuves offrant un débit suffisant, et au fait que les terres publiques sont susceptibles d'être inondées sans que l'environnement ne soit affecté négativement. De même, « le Botswana ne remplit pas les conditions d'un développement important de l'hydroélectricité, en raison des précipitations irrégulières qui causent de nombreuses restrictions d'eau et des coupures de courant ». Voir l'adresse : <https://www.africa-eu-renewables.org/market-information/botswana/renewable-energy-potential/>.

qui approvisionne une petite communauté isolée de quelque 200 clients, principalement situés dans la commune de Semonkong, au centre du Lesotho⁶³. Le niveau de la demande en électricité ne justifie pas la mise en place d'une connexion au réseau de l'entreprise LEC et le générateur au diesel fournit un approvisionnement de secours, à la saison sèche, 14 heures par jour⁶⁴.

À **Madagascar**, les projets hydroélectriques de petite taille se sont beaucoup développés depuis 2015. Par exemple, la centrale d'Andekaleka 4 (34 MW) est aujourd'hui opérationnelle, tandis que les centrales de Ranomafana (86 MW) et d'Ambodiroka (42 MW) ont été mises en service à la fin de 2018. Les projets de Tsinjoarivo (43 MW), d'Andranoma-mofona (15 MW), de Namorona (15 MW) et de Nosy-Be (5 MW) étaient agréés et dans l'attente de financements au milieu de 2018⁶⁵.

Au **Malawi**, plusieurs projets hydroélectriques de petite taille sont pleinement opérationnels, notamment les centrales de Wovwe (4,5 MW), de Lujeri Estate (840 kW), de Ruo (464 kW), de Bondo (60 kW) et de Livingstonia (20 kW)⁶⁶. Le projet de Chimgonda (60 MW) est prévisionnel, et non agréé à ce jour⁶⁷. Les autres projets hydroélectriques sont tous de grande taille.

Maurice possédait une capacité hydroélectrique installée de petite taille de 60,74 MW au milieu de 2018, dont 56,3 MW étaient effectifs⁶⁸. Le pays n'envisageait pas d'installer de nouvelle centrale hydroélectrique, de petite ou de grande taille, car il centre ses efforts sur l'énergie éolienne, l'énergie solaire et l'énergie de la biomasse, dans l'objectif de réaliser ses objectifs relatifs aux énergies renouvelables.

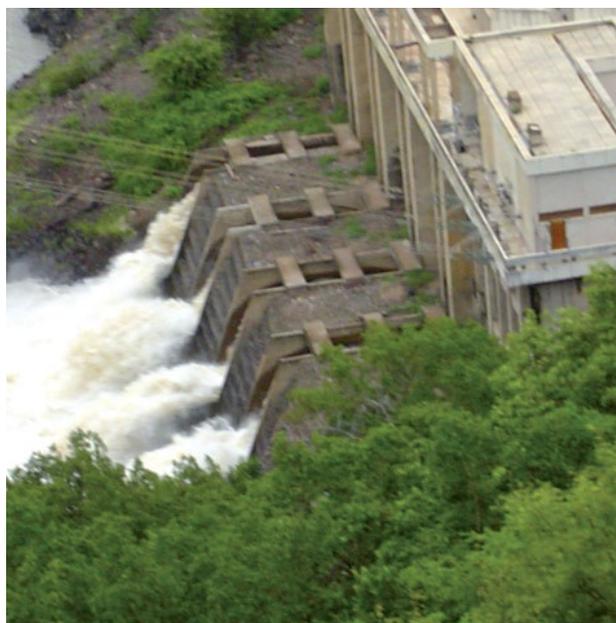
Au **Mozambique**, plusieurs centrales hydroélectriques de petite taille, installées avant 2015, continuaient d'être opérationnelles au milieu de 2018, notamment les centrales de Mavuzi (52 MW), de Chicamba (38,4 MW), de Corumana (16,6 MW)ⁱⁱ, de Cuamba (1,9 MW) et de Lichinga (0,73 MW)⁶⁹. Plusieurs autres centrales de petite taille étaient en cours de construction, notamment celles de

Rotanda (620 kW), de Majaua (530 kW), de Muoha (100 kW), de Senbezeia (62 kW) et de Chiurairue (23,1 kW)ⁱⁱⁱ.

L'**Afrique du Sud** est le chef de file régional de l'hydroélectricité de petite capacité, en incluant plusieurs unités de pompage. En 2015, Eskom exploitait quatre stations hydroélectriques de petite taille : Colley Wobbles (42 MW), Second Falls (11 MW), First Falls (6 MW) et Ncora (1,6 MW)⁷⁰. Un nombre important de centrales était opérationnel dans les provinces du KwaZulu-Natal et du Cap-oriental, principalement sur des exploitations agricoles privées⁷¹. La Ville de Cape Town exploite deux turbines hydroélectriques dans quatre de ses stations d'épuration des eaux : Faure (1,5 MW), Blackheath (700 kW), Steenbras (340 kW) et Wemmershoek (260 kW)⁷². Un projet de recherche, conduit à l'Université de Pretoria, a installé un système d'une capacité de 15 kW au bassin de retenue Pierre van Ryneveld, situé à Pretoria, tandis que l'entreprise de distribution d'eau BloemWater, située à Bloemfontein, a mis en service, à l'entrée d'un bassin de retenue, un système de 96 kW qui approvisionne son siège en électricité⁷³.

Plusieurs autres sites sont prévus ou en cours de développement. La municipalité d'eThekweni développe six installations hydroélectriques de petite taille et l'entreprise de distribution d'énergie Rand Water, quatre installations⁷⁴. La Ville de Johannesburg prévoit d'installer une capacité hydroélectrique de 3 MW dans son système de rétention d'eau. Elle a récemment initié un appel d'offres pour ce projet⁷⁵.

L'avenir des systèmes hydroélectriques de petite taille connectés au réseau est étroitement lié à la politique de développement des énergies renouvelables de l'Afrique du Sud. L'objectif fixé pour 2030



Au milieu de 2018, la région de la SADC offrait une capacité hydroélectrique de petite taille d'environ 789 MW.

ⁱ La capacité installée réelle est de 60,74 MW (Gouvernement de Maurice, communication personnelle avec REN21, juillet 2018).

ⁱⁱ Ce projet n'avait produit aucune électricité au milieu de 2018, en raison d'une sécheresse inhabituelle.

ⁱⁱⁱ Une liste exhaustive des projets hydroélectriques de petite taille du Mozambique est présentée à l'adresse : http://renewables4africa.net/klunne/publications/JonkerKlunne_JESA24_3_current

par le Plan sur les ressources intégrées et les REIPPPP, aux fins de l'hydroélectricité de petite taille, est sensiblement inférieure que le potentiel estimé, ce qui pourrait limiter la croissance du secteur dans le pays. Au deuxième tour des REIPPPP, deux développeurs de projets hydroélectriques, Kakamas Hydro Electric Power et NuPlanet, ont été conjointement retenus pour la construction des centrales de Neusberg (12,57 MW) et de Stortemelk (4,47 MW). Pour la centrale de Neusberg toutefois, seule une capacité de 10 MW est prévue, conformément aux obligations fixées par les REIPPPP. Au quatrième tour, le système de Kruisvallei (4,7 MW) a été retenu pour être mis en œuvre.

Outre ses systèmes opérationnels, l'Afrique du Sud compte plusieurs installations de petite taille inactives, susceptibles d'être remises à neuf, notamment Belvedere (2,1 MW), Ceres (1 MW), Hartbeespoort (d'une capacité maximale de 8 MW) et Teebus (d'une capacité maximale de 7 MW⁷⁶).

En **Tanzanie**, le développement de l'hydroélectricité de petite taille est une priorité des efforts déployés par le Gouvernement en matière d'électrification rurale, et plusieurs centrales hydroélectriques de petite taille ont été installées dans le cadre de mini-réseaux (voir section 3 pour de plus amples détails). Au milieu de 2018, la capacité hydroélectrique de petite taille totale – mise en service, agréée ou dans l'attente de financements depuis 2015 – s'élevait à plus de 302 MW, en incluant 29 projets distincts, d'une capacité située entre 0,32 MW et 87 MW⁷⁷.

La **Zambie** a accompli des avancées, en approuvant plusieurs projets hydroélectriques de petite taille (qui sont dans l'attente de financements), notamment Lusiwasi Lower Hydro Scheme (86 MW), Ngonye Falls (45 MW), Lusiwasi Upper Hydro Scheme (15 MW), Kasanjiku Hydro (0,64 MW) et Chipota Falls (0,20 MW)⁷⁸. La centrale de Lunzua a été développée de 0,75 MW à 14,8 MW en 2015 et celle de Musonda Falls, de 5 MW à 10 MW en 2017. La modernisation de la centrale de Chishimba Falls, qui passe de 6 MW à 12 MW, était en cours au milieu de 2018⁷⁹.

Au **Zimbabwe**, dans les années 90, des développeurs ont coopéré avec des exploitants agricoles, afin de capturer l'énergie des barrages agricoles existants. Leurs installations, et celles d'autres centrales, représentaient une capacité hydroélectrique de petite taille d'environ 9 MW au milieu de 2018⁸⁰. Depuis 2015, le Zimbabwe a accru la capacité de Pungwe B (15 MW), de Pungwe (7 MW), de Pungwe C (3,75 MW), de Hauna (2,3 MW) et de Kupinga (1,6 MW)⁸¹. Il a également approuvé un projet d'une capacité de 30 MW à Gairezi, un projet d'une capacité de 3,3 MW à Tsanga et un projet d'une capacité de 5 M à Great Zimbabwe. Ce dernier a obtenu l'autorisation de produire mais ses travaux n'ont pas commencé. Tous sont également dans l'attente de financements finaux⁸².

Énergie solaire photovoltaïque

Dans son étude de 2014 relative aux besoins de l'initiative « Couloir africain de l'énergie propre » en matière d'infrastructures, l'IRENA a estimé que le potentiel de production électrique basée sur l'énergie solaire était d'environ 20 000 térawatts-heures (TWh) par an dans la région de la SADC⁸³. Le Groupement énergétique de l'Afrique australe a estimé, en 2017, que la capacité solaire installée et connectée au réseau régional (hors Afrique du Sud) s'élèverait à 2 265 MW d'ici à 2022⁸⁴.

Comme le montre le tableau 4, la capacité solaire installée totale de la région de la SADC (incluant l'Afrique du Sud) était de 3 102 MW au milieu de 2018, dont 2 509 MW de capacité solaire photovoltaïque⁸⁵. L'Afrique du Sud assurait 97 % de ce total et devrait accroître sa participation dans le cadre de la réinitialisation des REIPPPP. À la fin de 2016, les REIPPPP avaient fourni plus de 2 292 MW d'énergie solaire photovoltaïque (sur un total de 6 422 MW de production d'énergies renouvelables). Ce total est supérieur aux estimations du SAPP pour la région pour 2022, inclusion faite des retards pris dans la construction⁸⁶. Les délais de construction applicables aux projets d'énergie solaire photovoltaïque et d'énergie éolienne, mis en service au titre des trois premiers appels d'offres, représentent en effet en moyenne entre 15 mois et deux ans⁸⁷. Avant la signature des nouveaux accords sur l'achat d'énergie, intervenue en avril 2018, ces délais avaient été fortement prolongés. Ils étaient toutefois de nouveau raisonnables au milieu de 2018.

L'**Angola** avait installé une capacité solaire photovoltaïque de 13 MW en 2017, principalement sous la forme de systèmes domestiques et commerciaux⁸⁸. Le Gouvernement angolais a fait part de son intérêt à adhérer au Programme de développement de l'énergie solaire de la Banque mondiale, qui devrait fortement améliorer les possibilités de développement solaires dans le pays⁸⁹.

Le **Botswana** possédait une seule installation pilote d'énergie solaire photovoltaïque d'une capacité d'1,3 MW au milieu de 2018. Cette installation, financée par le Gouvernement japonais, est opérationnelle depuis 2012⁹⁰. En 2016, le pays a approuvé un projet solaire photovoltaïque d'utilité publique d'une capacité de 100 MW. Aux fins de ce projet, l'entreprise Botswana Power Corporation a invité les entreprises à manifester leur intérêt en juin 2017. Elle a reçu 166 réponses de la part d'entreprises et de groupements locaux et étrangers⁹¹. Le Gouvernement examine actuellement les offres, afin d'inclure une capacité de stockage susceptible de l'aider à faire face aux pics du matin et du soir⁹². Une autre solution examinée concerne les systèmes solaires à concentration, qui ont été considérés comme la moins coûteuse des technologies d'énergies renouvelables dans la Stratégie botswanaise sur les énergies renouvelables, en raison de sa capacité à utiliser efficacement les possibilités de stockage⁹³.

Le Gouvernement a approuvé un programme solaire hors-réseau qui devrait approvisionner 50 000 foyers⁹⁴. L'organisation BPC Lesedi (mentionnée à la sous-section sur la biomasse en raison de son approche novatrice en matière de franchises) avait développé un programme, qui installait des systèmes solaires photovoltaïques domestiques dans les communautés non connectées au réseau national. Elle a toutefois cessé ses activités en 2015 en raison de difficultés financières. Le Gouvernement examine actuellement la possibilité de relancer le programme à son niveau⁹⁵.

La **RDC** n'a pas accru le nombre de ses installations solaires photovoltaïques malgré l'abondance de son ensoleillement. Le pays a acquis un grand nombre de systèmes photovoltaïques autonomes pour ses régions reculées. Ils continuent d'être opérationnels. En 2015, il était estimé que 836 systèmes solaires domestiques, représentant une capacité électrique installée totale de 83 kW, étaient présents dans le Bas-Congo (170 systèmes), au Nord-Kivu (170), dans les deux provinces du Kasai (170), dans la



province de l'Équateur (167) et au Katanga (159)⁹⁶. De même, le système de réseaux de 148 Caritas avait une capacité installée totale de 6,31 kW⁹⁷. Le Gouvernement a identifié une possibilité d'investissement, dans la ville de Mbandaka, concernant un système solaire hybride à pompage, estimé à 20 MW, mais la date et les modalités de sa mise en service restent inconnues⁹⁸.

L'**Eswatini** disposait d'une capacité solaire estimée à 454 kW au milieu de 2018, principalement sous la forme de panneaux photovoltaïques de petite taille⁹⁹. Seuls 100 kW étaient connectés au réseau, la capacité restante étant formée de systèmes autonomes dotés de batteries¹⁰⁰. Les projets concernant l'installation de panneaux solaires terrestres, d'une capacité de 100 MW, près du principal centre commercial de Manzini, n'ont pas été concrétisés¹⁰¹. En juin 2018, l'entreprise Swaziland (Eswatini) Electricity Company (SEC) a demandé que des entreprises soient agréées pour la construction d'un parc solaire photovoltaïque d'une capacité de 10 MW dans la région de Lavamusa. Le projet serait connecté au réseau national par la sous-station, d'une capacité de 66 kV, à Maloma, soit 11 kilomètres plus loin¹⁰².

Le Gouvernement met en œuvre un ambitieux programme de projets solaires photovoltaïques de petite taille, sept d'entre eux ayant été mis en service au milieu de 2018, pour une capacité totale de 323 kW¹⁰³. Ces projets – qu'ils soient publics ou privés – ont pour objet de réduire l'utilisation qui est faite de l'électricité de réseau, par les institutions publiques gourmandes en énergie. De même, un développeur privé, Wundersight, qui exploite un projet d'une capacité de 100 kW connecté au réseau, aux fins de mieux gérer les pics de consommation, à Buckwood, mettait au point une installation de plus petite taille (850 kW) dans ce même objectif¹⁰⁴. Un accord d'achat d'énergie a été signé pour ce projet par l'entreprise de distribution d'énergie. Le producteur d'énergie indépendant finalisait le financement du projet au milieu de 2018.

Le **Lesotho** a développé son premier projet d'énergie solaire photovoltaïque d'utilité publique (d'une capacité de 20 MW), grâce au financement du Fonds des énergies renouvelables pour l'Afrique (SEFA), qui relève de la Banque africaine de développement. En 2017, le SEFA a accordé une subvention de 695 500 dollars à une filiale de l'entreprise OnePower Lesotho, sélectionnée pour le projet au terme d'un appel d'offres initié par le Gouvernement en 2016, afin d'appuyer la préparation d'un modèle d'activité acceptable par les banques¹⁰⁵. L'électricité produite par cette installation, qui sera intégrée au réseau national dans la province de Mafeteng, devrait améliorer la sécurité énergétique, en réduisant la dépendance du Lesotho à l'égard de l'électricité à base de charbon importée¹⁰⁶. Il est prévu qu'une évaluation des impacts environnementaux et sociaux soit initiée à la fin de 2018 pour le projet¹⁰⁷.

Le Lesotho a également identifié un projet solaire photovoltaïque d'une capacité de 70 MW, dans le cadre du Forum sur la coopération sino-africaine. Ce projet est mis en œuvre en collaboration avec les ministères d'exécution concernés et l'entreprise Lesotho Electricity Company¹⁰⁸. L'engagement d'un consultant chargé de la mise au point de l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux était prévu pour le mois d'août 2018.

Madagascar a adhéré au Programme de développement de l'énergie solaire de la Banque mondiale et prévoit de déployer une capacité de 30-40 MW dans le pays d'ici à 2020¹⁰⁹. En février 2017, un appel à manifestation d'intérêt a été initié pour une centrale électrique solaire photovoltaïque d'une capacité de 3 MW, à Nosy Be, dans la région de Diana¹¹⁰. Le Gouvernement a également initié une Demande de présélection, aux fins de la construction d'une centrale électrique solaire photovoltaïque d'une capacité de 25 MW, près de la capitale d'Antananarivo¹¹¹. En février 2018, une liste de six entrepreneurs présélectionnés a été publiée. Le détail des contrats relatifs au projet est attendu pour la fin de 2018¹¹².

¹ Pour ce projet, le SEC avait signé un accord d'achat d'énergie de seulement 5 MW, le reste devant être exporté par le producteur d'énergie indépendant. L'accord d'achat d'énergie de 5 MW a expiré durant la période de validité, soit 12 mois après sa signature.

La sélection finale devrait être fondée sur la proposition tarifaire la moins élevée. Il est également prévu que le projet inclue un accumulateur, afin de mieux faire face aux pics de la demande électrique à Antananarivo¹¹³.

En décembre 2016, le Gouvernement a lancé un appel à manifestation d'intérêt pour des projets hybrides d'énergie solaire et d'énergie de la biomasse d'une capacité de 30 MW¹¹⁴. Il espère, par cet appel, construire trois projets hybrides d'une capacité de 5 MW, de 15 MW et de 10 MW, respectivement, dans les régions de Menabe, de Diana et d'Atsimo Andrefana¹¹⁵. Le développeur français Green Yellow a commencé la construction de l'installation d'énergie solaire photovoltaïque d'une capacité de 20 MW, à Ambohipihaonana, dans la région d'Ambatolampy. Ce projet de 25 millions d'euros (29 millions de dollars), aujourd'hui mis en service, vendra de l'électricité à l'entreprise locale de distribution d'énergie Jirama, dans le cadre d'un accord d'achat d'énergie à long terme¹¹⁶.

Le **Malawi** développe également l'énergie solaire d'utilité publique. L'entreprise nationale de distribution d'énergie ESCOM prévoit d'ajouter une capacité solaire de 70 MW au réseau à court terme, en s'appuyant sur des producteurs d'énergie indépendants, afin de faire face à la crise qui prévaut dans le pays en matière d'électricité¹¹⁷. Entre décembre 2016 et mai 2017, le Gouvernement a organisé un appel d'offres public qui a permis la sélection de quatre entreprises. En 2018, l'une d'entre elles, le producteur d'énergie indépendant JCM Matswani Solar Corp¹ a initié une manifestation d'intérêt, afin de sélectionner plusieurs entreprises d'ingénierie, d'achat et de construction, aux fins de la mise en œuvre d'un projet d'énergie solaire photovoltaïque d'utilité publique, d'une capacité de 40 MW, dans la province de Salima, au centre du Malawi. Cette installation vendra de l'électricité à ESCOM dans le cadre d'un accord d'achat d'énergie d'une durée de 20 ans¹¹⁸. Les installations solaires photovoltaïques établies par des producteurs d'énergie indépendants dans trois autres sites – Nkhotakota, Lilongwe et Golomoti – devraient être opérationnelles en octobre 2018¹¹⁹.

Maurice possédait une capacité solaire installée de seulement 27 MW au milieu de 2018, inclusion faite de la centrale électrique solaire photovoltaïque de Bambous, qui est la première installation d'utilité publique du pays. Sa capacité maximale est de 15,2 MW¹²⁰. Le pays a également signé un contrat avec Akuo Energy, pour le projet d'énergie solaire photovoltaïque d'une capacité de 17,5 MW à Henrietta, dont le financement est confirmé. Sa construction était imminente au milieu de 2018¹²¹.

Maurice a mis en service trois parcs solaires d'une capacité de 2 MW à Mont Choisy, L'Espérance et Petite Retraite, et approuvé deux systèmes de comptage net, appliqués à la production électrique solaire distribuée, d'une capacité d'1,6 MW et de 3,8 MW respectivement¹²². Un système hybride solaire et diesel, d'une capacité totale d'1,2 MW, prévu en 2015, pour le centre commercial de Flacq, a été ultérieurement annulé, en raison de son coût élevé. Il a été remplacé par un système d'énergie solaire photovoltaïque connecté au réseau d'une capacité d'1,2 MW¹²³.

Le pays ambitionne d'accroître la part des énergies renouvelables dans le bouquet électrique, de 18 % en 2015 à 35 % d'ici à 2025¹²⁴.

Au **Mozambique**, le Fundo de Energia est chargé de promouvoir les énergies renouvelables dans les zones rurales. Il est responsable de plusieurs installations solaires. Il supervise la construction de trois installations solaires photovoltaïques, financées par la République de Corée, qui approvisionnent en électricité les régions de Mavago (0,55 MW), de Muembe (0,40 MW) et de Mecula (0,35 MW), dans la province de Niassa, et la construction d'une usine de panneaux solaires, dans la région de Maputo, d'une capacité de production de 5 MW par an (elle devrait réduire le coût de la mise en œuvre des projets d'énergie solaire au Mozambique)¹²⁵. En 2014, la capacité installée totale des systèmes domestiques d'énergie solaire photovoltaïque était estimée à 2,25 MW. Leur installation ayant eu lieu au titre d'un programme antérieur, il n'existe aucune information indiquant s'ils sont opérationnels¹²⁶.

Au milieu de 2018, il était prévu que la construction de deux projets solaires connectés au réseau, d'une capacité de 40 MW, commencerait à Mocuba (province de Zambezia) et à Metoro (province de Cabo Delgado)¹²⁷. Le financement du projet de Mocuba a été clos et la construction a commencé, tandis que celui de Metoro est en cours¹²⁸. De même, une installation solaire connectée au réseau, d'une capacité de 100 MW, est prévue pour la province de Maputo. Son emplacement final n'a pas été encore choisi¹²⁹.

La **Namibie** possédait une capacité solaire installée de 52,5 MW au milieu de 2018¹³⁰. Cette capacité inclut des installations en toiture (1,1 MW) à l'entreprise Namibia Breweries (à des fins d'autoconsommation), à Ombura (4,5 MW) et chez Erongo RED Arandis (3 MW), ainsi que des installations d'une capacité de 5 MW chez Erongo HopSol Otjiwarongo, Hopsol Grootfontein, Osona Sun Energy, Aloe Investment, Ejuva Solar One Energy, Ejuva Solar Two Energy, Alcon Consulting Services, Momentous Energy et Metdecci Energy Investment¹³¹. Il est prévu que cinq autres projets en toiture, d'une capacité estimée à 5 MW, soient mis en service avant la fin de 2018¹³². Trois plus grands projets – AlternHardap Solar (37 MW), GreeNamMariental (10 MW) et GreeNamKeetmanshoop (10 MW) – sont en cours de construction et devraient être mis en service d'ici à la fin de 2018¹³³. NamPower, l'entreprise nationale de distribution d'énergie, a présélectionné neuf entreprises, dans le cadre de la procédure finale d'un appel d'offres, afin de construire une installation solaire à concentration d'une capacité de 40 MW à Arandis. Elle a toutefois décidé de mettre un terme aux négociations en avril 2018 pour des raisons inexplicables¹³⁴. Une étude récente a également proposé la construction d'une installation solaire à concentration d'une capacité de 100 MW, reliée à une centrale de désalinisation. Le projet est toutefois aux premières phases de la planification¹³⁵.

Les **Seychelles** possédaient une capacité solaire installée de 2,7 MW au milieu de 2018, contre 0,92 MW à la fin de 2014¹³⁶. Dans un projet aujourd'hui terminé, le Gouvernement a incité les

¹JCM Matswani est un véhicule à usage spécial. Il appartient au prestataire britannique de services de préparation et de financement de projets d'infrastructures en Afrique subsaharienne, InfraCo Africa Limited ; à la société de capital-investissement canadienne JCM Power ; et à l'entreprise sud-africaine Matswani Capital.

entreprises privées et les propriétaires à installer des panneaux solaires photovoltaïques, en accordant notamment une remise de 15 % sur les installations commerciales et une remise de 25 % sur les installations résidentielles¹³⁷. Une nouvelle installation – Démocratisation Phase 1 (2,1 MW) – était mise en service en juin 2018, et deux autres installations photovoltaïques – Floating PV Lagoon (4 MW), pour laquelle l'appel d'offres n'a pas encore eu lieu, et Ile de Romainville (5 MW), financée par l'IRENA – ont été approuvées et sont dans l'attente de financements¹³⁸.

L'**Afrique du Sud** est le chef de file régional du développement solaire grâce à son système d'adjudications défini par les REIPPPP. Malgré le retard pris par les contrats, mentionné précédemment, le pays a réussi à mettre en service une capacité d'énergie solaire photovoltaïque légèrement inférieure à 1 800 MW avant juin 2017, dans le cadre de contrats conclus au titre des guichets Bid Windows 1, 2 et 3¹³⁹. Une autre capacité solaire photovoltaïque de 405 MW a été approuvée en avril 2018 dans le cadre du guichet Bid Windows 4, et des projets solaires photovoltaïques de petite taille et d'une capacité de 50 MW sont en cours de finalisation.

Au milieu de 2018, quatre projets solaires à concentration étaient mis en service et opérationnels : deux projets d'une capacité de 100 MW, près de Pofadder, un projet d'une capacité de 50 MW, près de Bokpoort, et un projet d'une capacité de 50 MW, près d'Upington – tous étant situés dans la province du Cap-Nord¹⁴⁰. Deux autres projets solaires à concentration d'une capacité de 100 MW, situés dans la même province, devaient entrer en service

avant la fin de 2018 : un projet d'une capacité de 100 MW à Upington et un projet d'une capacité de 100 MW à Kathu¹⁴¹.

Le tableau 6 présente les cinq premiers guichets relatifs aux REIPPPP (à la fin d'août 2015), en incluant deux guichets d'achats de petite taille aujourd'hui regroupés en un seul guichet (Window 4.5)¹⁴². Sur cette période ont été achetées une capacité solaire photovoltaïque de 1 949 MW, une capacité solaire à concentration de 600 MW, une capacité d'énergie éolienne de 2 656 MW, une capacité de biomasse/biogaz de 49 MW, une capacité de gaz de décharge de 18 MW et une capacité hydroélectrique de petite taille de 19 MW¹⁴³. Comme indiqué précédemment, les appels d'offres concluants des guichets Windows 3.5 et 4, représentant un total de 2 300 MW (dont 615 MW d'énergie solaire) ont été initialement suspendus par Eskom, avant qu'une décision ministérielle n'autorise leur mise en service en mars 2018. La signature des accords sur l'achat d'énergie les concernant a eu lieu à la fin d'avril. Un « guichet d'appel d'offres accéléré » d'une capacité de 1 800 MW (appelée BW 4.5) a été initié en 2015. Il était suspendu au milieu de 2018, dans l'attente d'une évaluation de la « faisabilité financière » et de la « rentabilité » des projets¹⁴⁴. Les achats relatifs au guichet des projets de petite taille, incluant 10 projets solaires photovoltaïques approuvés (d'une capacité de 5 MW chacun), étaient également suspendus, dans l'attente du nouveau plan sur les ressources intégrées prévu pour la fin de 2018¹⁴⁵. Une nouvelle capacité maximale de 1 800 MW devrait être agréée au dernier trimestre de 2018.

TABLEAU 6.

Résumé des achats sud-africains relatifs au programme REIPPPP au 1^{er} avril 2018

Technologie	Window 1 2011	Window 2 2012	Window 3 2013	Window 3.5 2014	Window 4 2015	Petits PI Window (4.5)	Total achats	Accords d'achat d'énergie émis	Allocation restante
	MW	MW	MW	MW	MW	MW			
Énergie solaire PV	632	417	435	0	415	50	1 949	1 899	626
Énergie solaire à concentration	150	50	200	200	0	0	600	400	0
Énergie éolienne	634	559	787	0	676	0	2 656	2 656	660
Biomasse/ Biogaz	0	0	24	0	25	0	49	86	202
Gaz de décharge	0	0	18	0	0	0	18		
Petits projets hydro	0	14	0	0	5	0	19		
Total	1 416	1 040	1 464	200	1 121	50	5 291	5 041	1 488

Source: Voir note de fin de section n° 142.



La **Tanzanie** a fortement investi dans les technologies d'énergies renouvelables hors-réseau, en particulier les systèmes hydroélectriques et solaires photovoltaïques de petite taille, destinés aux mini-réseaux, dont certains sont connectés au réseau national.

Le développement des systèmes tanzaniens hors-réseau et des mini-réseaux est détaillé à la section 3. L'Agence de l'énergie rurale est active dans le domaine des énergies renouvelables et principalement centrée sur les systèmes distribués hors-réseau, examinés dans le détail à la section 3.

L'électricité solaire d'utilité publique a été peu appuyée en Tanzanie, en raison en partie du nombre élevé d'installations hors-réseau au diesel qui peuvent être facilement converties en installations solaires photovoltaïques, ou complétées par ces dernières. En juillet 2018, le seul ajout récent concernait l'installation d'énergie solaire photovoltaïque NextGen, d'une capacité de 5 MW, située à Kigoma, qui était construite mais dans l'attente de la signature d'un accord d'achat d'énergie final avec l'entreprise nationale de distribution d'énergie Tanzania Electric Supply Company Limited (TANESCO)¹⁴⁶. L'entreprise privée NextGen prévoit d'installer une série de systèmes similaires, d'une capacité de 1-5 MW, connectés à des mini-réseaux isolés, l'objectif étant d'atteindre le seuil de 40 MW au total. En février 2017, elle avait obtenu une licence provisoire¹⁴⁷. Dans l'ensemble, le Plan directeur de la Tanzanie pour le système électrique prévoit une capacité d'énergie solaire maximale de 120 MW d'ici à la fin de 2018¹⁴⁸. L'Agence française de développement (AFD) et le Gouvernement de l'Inde

se sont toutefois engagés à financer une capacité additionnelle d'énergie solaire photovoltaïque de 150 MW à Kishapu Shinyanga. Une étude de faisabilité était en cours pour le projet au milieu de 2018¹⁴⁹.

La **Zambie**, qui possédait une capacité solaire installée de seulement 2 MW au milieu de 2018, a choisi de la développer rapidement, en adhérant au Programme de développement de l'énergie solaire de la Banque mondiale et en mettant au point une stratégie sur les tarifs de rachat¹⁵⁰. La Société financière internationale (SFI), qui relève de la Banque mondiale, est convenue d'appuyer le développement de l'énergie solaire dans le pays, au titre du Programme, à hauteur de 500 MW maximum¹⁵¹. Le premier tour d'adjudication concernant le Programme conduit en Zambie, d'une capacité de 100 MW, a eu lieu en 2016. Il a sélectionné deux projets de 50 MW chacun, et fixé une nouvelle ligne de référence pour l'électricité solaire à bas coût en Afrique subsaharienne¹⁵². Le gagnant de l'adjudication a été le groupement Neoen-First Solar, dont l'offre conjointe proposait seulement 0,0602 dollar par kilowatt-heure (kWh)¹⁵³. En juin 2017, 12 soumissionnaires ont été présélectionnés, suite à la demande de qualification initiée dans le cadre du deuxième tour d'adjudication concernant le Programme, aux fins de projets solaires photovoltaïques connectés au réseau d'une capacité maximale de 300 MW¹⁵⁴. Un troisième soumissionnaire était attendu pour la fin de 2018 ou le début de 2019, dans le cadre du programme GET FIT¹ de la Zambie, pour une capacité solaire photovoltaïque de 100 MW, au titre de contrats applicables à des projets de 20 MW chacun¹⁵⁵.

Le **Zimbabwe**, où la capacité solaire installée était de 4 MW au milieu de 2018, se développe rapidement même s'il reste dans l'attente d'une finalisation de son programme de tarifs de rachat, qui facilitera la production d'électricité par des entreprises indépendantes¹⁵⁶. Deux projets d'énergie solaire photovoltaïque ont été mis en service : Riverside (2,5 MW) et Notingham (1,5 MW)¹⁵⁷. Trois projets plus importants, encouragés par l'entreprise publique Zimbabwe Power Company, ont été approuvés et restent dans l'attente de financements : Gwanda, Insukamini et Munyati (d'une capacité de 100 MW chacun)¹⁵⁸.

Énergie éolienne

Malgré un potentiel d'énergie éolienne estimé à environ 800 TWh par an pour la région, seuls huit pays, d'après les informations disponibles, possèdent une capacité d'énergie éolienne, ou prévoient d'en installer : Afrique du Sud, Lesotho, Madagascar, Maurice, Mozambique, Namibie, Seychelles et Tanzanie¹⁵⁹.

Le **Lesotho** ne possédait aucune capacité d'énergie éolienne installée au milieu de 2018 mais deux projets avaient été approuvés par le Gouvernement et étaient dans l'attente de financements : Lets'eng (35 MW) et Semonkong (15 MW)¹⁶⁰. Le projet de Lets'eng est, d'après les informations disponibles, suspendu, dans l'attente de la résolution de ses aspects fonciers. Le Fonds de développement d'Abou Dhabi a fait part de son intérêt à financer le projet de Semonkong mais aucun accord n'a été signé et aucune date ferme n'a été fixée à son sujet¹⁶¹. Une étude de faisabilité est en cours et devrait être finalisée avant la fin de 2018.

¹ GET FIT est l'acronyme de Global Energy Transfer Feed-in Tariff, un programme mis au point par la Banque publique allemande d'investissement KfW. Le programme GET FIT est examiné dans le détail à la section 5, en incluant les programmes GET FIT conduits au Mozambique, en Namibie, en Tanzanie et en Zambie.

Madagascar ne possédait aucune installation d'énergie renouvelable connectée au réseau au milieu de 2018. Une étude conduite dans le cadre du Programme de coopération énergétique de l'Union européenne a identifié une capacité potentielle d'énergie éolienne de 2 000 MW¹⁶². Les plans envisageant d'installer une capacité d'énergie éolienne de 50 MW, mentionnés dans le *Rapport d'étape* de 2015, n'avaient pas été mis en œuvre au milieu de 2018¹⁶³.

À **Maurice**, la plus grande centrale électrique éolienne recensée au milieu de 2018 est celle de Plaine des Roches, d'une capacité de 9,4 MW, pleinement opérationnelle¹⁶⁴. Une autre installation d'une capacité d'1,28 MW, située sur l'île de Rodrigues, est opérationnelle. L'installation de Plaine Sophie, d'une capacité de 29,4 MW, devrait être finalisée en 2019¹⁶⁵. En 2017, le Gouvernement de Maurice a publié une demande de déclarations d'intérêt pour la construction de deux parcs éoliens délocalisés¹⁶⁶.

Au **Mozambique**, une petite turbine éolienne (300 kW) a été installée par un développeur privé, à Praia da Rocha, dans la province d'Inhambane, à titre d'essai, afin d'évaluer le potentiel de l'énergie éolienne terrestre¹⁶⁷. L'Atlas des énergies renouvelables, élaboré par le Fundo de Energia, a permis d'identifier les meilleurs emplacements pour l'installation de systèmes de production d'énergie éolienne¹⁶⁸. Cinq nouveaux projets ont ainsi été approuvés même s'ils restaient dans l'attente de financements au milieu de 2018 : Magure (100 MW), Tete (100 MW), Namaacha (60 MW), Manhica (50 MW), Xai-Xai (50 MW) et Praia da Rocha (30 MW)¹⁶⁹.

La **Namibie** possédait une capacité d'énergie éolienne de 5 MW au milieu de 2018, à sa centrale terrestre d'Ombepo, dans la ville côtière de Lüderitz¹⁷⁰. En décembre 2017, l'entreprise NamPower a signé un accord d'achat d'énergie, d'une valeur d'1,5 milliard de dollars de Namibie (101 millions de dollars), pour une période de 25 ans, avec l'entreprise privée namibienne Diaz Wind Power. L'accord porte sur la construction d'un deuxième parc éolien d'une capacité de 44 MW, près d'Ombepo. Il devrait être opérationnel en 2019¹⁷¹. Les précédents plans concernant un parc éolien d'une capacité de 72 MW, à Lüderitz, et une installation de 60 MW, à Walvis Bay, ont été, d'après les informations disponibles, reportés¹⁷². Le Plan national sur les ressources intégrées demande, dans son scénario de base, l'installation d'une capacité d'énergie éolienne de 149 MW entre 2017 et 2035¹⁷³.

Les **Seychelles** n'ont ajouté aucune nouvelle capacité d'énergie éolienne depuis 2015. Au milieu de 2018, le parc éolien de 6 MW, près de Port Victoria, sur l'île principale de Mahé, était unique dans le pays. Il a été financé par les Émirats arabes unis et Masdar mais il est la propriété de l'entreprise nationale de distribution d'énergie PUC, qui l'exploite¹⁷⁴.

L'**Afrique du Sud** a continué de développer son énergie éolienne d'utilité publique, malgré le retard de la finalisation des contrats proposés par les guichets Bid Windows 3.5 et 4 au titre des REIPPPP. Ces contrats incluaient les projets d'énergie éolienne d'une capacité de 1 363 MW, agréés dans le cadre du guichet Bid Windows 4 (Bid Windows 3.5 étant exclusivement axé sur les projets solaires à concentration) (voir tableau 6). Au total, une

capacité d'environ 2 656 MW d'énergie éolienne a été achetée dans le cadre des cinq premiers tours d'appels d'offres des REIPPPP¹⁷⁵. Le Centre sur la recherche scientifique et industriel a estimé qu'à la fin de 2016, une capacité d'énergie éolienne de 1 360 MW était opérationnelle en Afrique du Sud suite aux guichets Bid Windows 1, 2 et 3. Il a également estimé qu'une autre capacité de 624 MW devrait être mise en service en 2017, suite au guichet Bid Window 3, portant la capacité totale installée à 2,1 GW¹⁷⁶. L'Afrique du Sud continue d'être le chef de file régional du développement de l'énergie éolienne, en raison des conditions optimales offertes par sa côte extrêmement étendue.

La **Tanzanie** s'était dotée de plans de développement pour quatre projets d'énergie éolienne terrestres au milieu de 2018 : Singida I, II et III (50 MW, 200 MW et 100 MW respectivement) et Njombe [200 MW, dont : Windlab (100 MW) et Sino-Tan (100 MW)]¹⁷⁷. Les demandes de déclarations d'intérêts concernant la construction, la gestion et l'entretien du projet de Singida III ont été publiées en 2017 par le développeur privé Wind East Africa. La construction devrait commencer en 2018. Le projet de Singida I, qui devait initialement être développé par la Banque d'import-export chinoise, était suspendu au milieu de 2018.

En **Zambie** et au **Zimbabwe**, qui sont des pays enclavés, le potentiel de production électrique éolienne est peu élevé d'après les informations disponibles. L'énergie éolienne est toutefois utilisée à des fins de pompage d'eau dans le secteur agricole, principalement pour l'abreuvement du bétail. Il est estimé que des activités de recherche sont en cours, afin d'examiner le potentiel d'énergie éolienne à des altitudes supérieures à 100 mètres.

Électricité biomasse et biogaz

Le potentiel de la bio-électricité exclusivement basée sur les déchets agricoles (électricité produite à partir de la biomasse) est estimé à 9 500 MW dans la région de la SADC¹⁷⁹. Le potentiel des projets identifiés représente 358 MW, dont 228 MW au titre des projets « engagés »¹⁸⁰. Une série de projets conduits dans la région de la SADC utilisent les déchets de la biomasse pour mettre en œuvre des projets modernes de transformation en électricité. Plusieurs projets utilisent pour leur part le biogaz résultant de déchets pour produire du chauffage.

La bagasse (résidu de la tige de la canne à sucre) est déjà utilisée par les entreprises sucrières de sept États membres à des fins d'auto-production : Afrique du Sud, Eswatini, Malawi, Maurice, Mozambique, Zambie et Zimbabwe. Si aucun autre État membre n'a fait part de plans de développement pour la production électrique basée sur la bagasse, des efforts devraient être prochainement déployés en ce sens au Malawi et au Zimbabwe. Des plans sont par exemple en cours au Zimbabwe pour accroître la production basée sur la bagasse de 5 MW à 15 MW à Chisumbanje, dans l'attente de terrains et de ressources en eau susceptibles de permettre l'agrandissement des plantations de canne à sucre¹⁸¹.

L'**Eswatini** prévoit d'accroître sa capacité de cogénération dans sa région sucrière, en installant de nouvelles capacités et en améliorant l'efficacité des chaudières des plantations existantes. Au milieu de 2018, il était également envisagé de construire une

¹ Le terme « acheté » désigne la capacité agréée dans le cadre d'une adjudication ; le terme « opérationnel » signifie, dans ce contexte, « installé » ou « mis en service ».

”

Le potentiel de la bio-électricité exclusivement basée sur les déchets agricoles (électricité produite à partir de la biomasse) est estimé à 9 500 MW dans la région de la SADC.

nouvelle centrale à la biomasse, d'une capacité de 37 MW, basée sur les déchets forestiers. Les développeurs du projet étaient dans l'attente de financements¹⁸².

Au **Lesotho**, les technologies basées sur le biogaz sont exploitées de longue date mais la fabrication imparfaite et l'entretien insuffisant ont limité leurs bons résultats. Le programme « Les technologies au service du développement économique », financé par le « Partenariat énergie et environnement », le Ministère de l'énergie et l'Université scientifique et technologique de Beijing, a permis l'installation de plus de 100 systèmes basés sur le biogaz, chez des foyers ruraux de cinq localités¹⁸³. Les pâturages communaux utilisés pour le bétail peuvent offrir des possibilités en matière de production de biogaz¹⁸⁴.

À **Maurice**, l'industrie sucrière pratique la cogénération, afin de mieux combiner la production de vapeur, permise par le processus de fabrication, et la production d'électricité. En 2018, le pays a généré une capacité électrique excédentaire de plus de 140 MW, vendue directement à l'entreprise nationale de distribution d'énergie, tandis que sa capacité utilisée à des fins d'autoconsommation s'élevait à 103 MW¹⁸⁵. Le pays a également produit 3 MW d'électricité grâce au gaz de décharge¹⁸⁶. En 2015, Maurice a annoncé l'élaboration de deux projets municipaux de production d'énergie à partir de déchets, susceptibles de générer 36 MW d'électricité, au moyen d'une technique de gazéification à température ultra élevées¹⁸⁷. Maurice avait prévu trois projets basés sur la biomasse pour la phase initiale de la planification au milieu de 2018 : la construction d'une centrale de cogénération (charbon/bagasse) d'une capacité de 75 MW par Alteo Energy Ltd ; la modernisation d'une centrale basée sur le gaz de décharge, passant de 3 MW à 4 MW ; et la mise en service d'une centrale de production d'énergie basée sur les déchets de 15-20 MW en 2021 (elle a fait l'objet d'une demande de propositions)¹⁸⁸.

Le **Mozambique** développait trois projets de production électrique basée sur les déchets de la biomasse au milieu de 2018 pour une capacité totale de 120 MW. Le seul qui soit mis en service à ce jour concerne un générateur de 100 MW, basé sur la bagasse produite par la plantation sucrière d'Ilovo, à Maragra. Des installations similaires sont également envisagées à Manica (50 MW) et à Titimane (60 MW), même si cette dernière n'a pas été mise en œuvre en raison de l'expansion du réseau national en cours dans sa région.



En **Afrique du Sud**, la biomasse (inclusion faite du gaz de décharge) a fourni une capacité de 69,5 MW au système de production électrique en 2016¹⁸⁹. En octobre 2015, le projet de production d'électricité basé sur le biogaz de Bronkhorstspuit (4,6 MW), financé indépendamment des REIPPPP, était le premier projet opérationnel de sa catégorie. Il utilise le méthane produit par le fumier des bovins élevés sur un grand parc d'élevage près de Pretoria. Ce fumier est le principal combustible d'alimentation de la chaudière et du générateur. L'électricité est directement vendue à un client industriel (BMW Afrique du Sud)¹⁹⁰. Un deuxième projet concerne une usine de produits laitiers au biogaz du Cap, Cape Dairy Biogas Plant, qui est mise en place dans la région du Cap par la même entreprise (Bio2Watt) et utilise également du fumier de bovins comme principal intrant de biomasse¹⁹¹. Le projet a été soumis au titre des REIPPPP, dans le cadre de la disposition relative aux appels d'offres accélérés, et devrait être opérationnel à la fin de 2018.

En 2015, l'entreprise sud-africaine SAPPI a été agréée, dans le cadre du guichet Bid Window 4 des REIPPPP, pour son projet d'énergie basé sur la biomasse (25 MW), situé à Ngodwana, dans la province de Mpumalanga. Elle utilise les déchets de papier produits par son usine à papier¹⁹². Le projet a été seulement confirmé en avril 2018, lorsque le Ministre concerné a signé les accords sur l'achat d'énergie avec les soumissionnaires sélectionnés¹⁹³.

Un seul des deux projets précédemment sélectionnés au titre des REIPPPP était basé sur la biomasse en tant que telle : Mkuze, au KwaZulu-Natal, un projet générant de l'électricité à partir des déchets de la canne à sucre (16 MW). L'autre projet concernait la production d'électricité à partir du gaz de décharge, par la Ville de Johannesburg (16 MW). Il est aujourd'hui partiellement opérationnel¹⁹⁴. Une capacité partielle de ce projet (7,5 MW) a été approuvée dans le cadre du guichet Bid Window 3. Elle était opérationnelle au milieu de 2018¹⁹⁵.

La **Tanzanie** produisait 19,7 MW d'énergie à partir de sources de la biomasse au milieu de 2018. Elle ne prévoit qu'un seul nouveau projet basé sur la biomasse : l'installation produisant de l'énergie à partir des déchets de bois de Ngombeni (2,5 MW), située sur l'île de Mafia, qui fournira de l'électricité en remplacement du mini-réseau au diesel local. Le projet a été approuvé en 2016, en qualité de Mécanisme de développement propre (MDP). Il devrait économiser 12 000 tonnes d'équivalent CO₂ chaque année¹⁹⁶.

La **Zambie** produisait 43 MW d'électricité à partir de déchets de plantations sucrières au milieu de 2018. Le Gouvernement n'envisageait pas d'augmenter la production basée sur la bagasse ou toute autre source de la biomasse¹⁹⁷. L'entreprise privée Consolidated Farms Limited, qui dispose déjà d'une centrale basée sur la bagasse de 6 MW à des fins d'utilisations en interne, a toutefois annoncé qu'elle prévoyait de mettre au point une deuxième centrale de 40 MW, afin de vendre son électricité au réseau. Elle négocie un accord d'achat d'énergie de 35 MW avec la plus grande entreprise de distribution d'énergie¹⁹⁸.

Le **Zimbabwe** produisait 87 MW d'électricité sur des plantations sucrières au milieu de 2018. Il prévoit d'accroître sa capacité basée sur la biomasse de Chisumbanje, comme indiqué précédemment. Le Gouvernement a entrepris plusieurs initiatives pilotes, afin

de moderniser l'utilisation du biogaz à des fins de cuisson et de chauffage domestiques, et envisage d'étudier l'utilisation qui peut être faite des déchets de la biomasse pour le conditionnement du tabac. Il est estimé que 60 digesteurs au biogaz publics étaient mis en service dans le pays au milieu de 2018, et 40 autres digesteurs, en cours d'installation¹⁹⁹. Plus de 300 digesteurs domestiques au biogaz ont été construits au Zimbabwe depuis 2012²⁰⁰.

Biocarburants : Dynamiques du secteur du transport

L'utilisation de carburants renouvelables dans le secteur du transport est le principal moteur de la recherche de productions locales de biocarburants dans la région de la SADC, même si la production d'éthanol à des fins autres que le transport (par ex. la cuisson) est également importante. Comme l'a indiqué le *Rapport d'étape* de 2015, les États membres produisant de longue date de l'éthanol à partir de la canne à sucre – Afrique du Sud, Malawi et Zimbabwe – augmentent leur production malgré les échecs rencontrés. L'Angola, le Mozambique, la Tanzanie et la Zambie développent également la production de biocarburants.

L'innovation qui a lieu dans ce secteur résulte principalement des changements apportés aux mandats relatifs aux mélanges de biocarburants et aux objectifs fixés, qui sont détaillés à la section 5. D'importantes modifications ont également lieu dans l'utilisation qui est faite des biocarburants. En 2015, l'innovation concernait principalement l'élaboration de projets de production de biodiesel à partir d'une espèce d'arbuste d'origine indienne – le pourghère – et leur abandon ultérieur. De nombreux efforts ont été déployés dans le même temps pour accroître la production d'éthanol basée sur d'autres espèces, telles que le manioc et le sorgho. À l'exception de l'Afrique du Sud, l'efficacité en matière de combustible, ou commutation de combustible, qui réduit la consommation de combustibles fossiles dans le transport, n'a fait l'objet d'aucune innovation.

Depuis la publication du *Rapport d'étape* de 2015, les États membres de la SADC ont apporté plusieurs changements dans les transports publics et l'utilisation d'autres carburants.

L'**Eswatini** a imposé l'obligation de procéder à des mélanges de carburants incluant 10 % d'éthanol d'ici à 2022²⁰¹. L'éthanol est fourni par des distilleries locales (la Royal Swaziland Sugar Association et USA Distillers) qui le fabriquent à partir de la mélasse produite lors de la transformation de la canne à sucre. Cette stratégie a été présentée à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), au titre de la contribution déterminée au niveau national. S'agissant du biodiesel, qui est une matière première inoffensive en matière de sécurité alimentaire, les examens le concernant continuaient d'être en cours au milieu de 2018, et aucune décision n'avait été prise à son sujet²⁰².

Le **Mozambique** a introduit le gaz naturel comprimé, à titre de carburant alternatif, dans les bus en service à Maputo et Mazola. Le pays s'efforce d'élaborer des systèmes de services d'autobus express, afin de réduire la dépendance des zones urbaines et péri-urbaines à l'égard des services de taxis privés, qui contribuent de manière non négligeable à la forte consommation de combustibles fossiles dans le pays²⁰³.

¹ Ngombeni s'inscrit dans le programme d'activité du Mécanisme de développement propre intitulé « Programme tanzanien sur les énergies renouvelables ».

En **Afrique du Sud**, le Gouvernement s'est déjà engagé à réaliser l'objectif à court terme qu'il s'est fixé pour la production de biocarburants, à savoir qu'ils représentent 2 % de la consommation totale des transporteurs routiers²⁰⁴. D'après la Stratégie relative aux biocarburants industriels, les obligations applicables aux mélanges devaient s'appliquer à compter d'octobre 2015. Elles ne se sont toutefois pas concrétisées. Au milieu de 2018, le Gouvernement mettait au point des mécanismes susceptibles de réduire l'incidence de la production industrielle de biocarburants sur la sécurité alimentaire, et recherchait des appuis financiers, ou des mécanismes de soutien, pour les biocarburants. Une équipe spéciale interministérielle, chargée des biocarburants, élaborait le Cadre réglementaire des biocarburants et un nouveau Protocole sur les matières premières des biocarburants a été mis au point, afin d'apaiser les préoccupations dues au conflit qui pourrait opposer la sécurité alimentaire et l'utilisation de cultures agricoles alimentaires dans la production de biocarburants²⁰⁵. Le Protocole fixe notamment pour conditions l'utilisation de sols inexploités, qui produiront des produits agricoles à des fins commerciales, à petite échelle, en régime pluvial. De même, l'utilisation du maïs ou de la pomme de terre dans la production de biocarburants est interdite²⁰⁶.

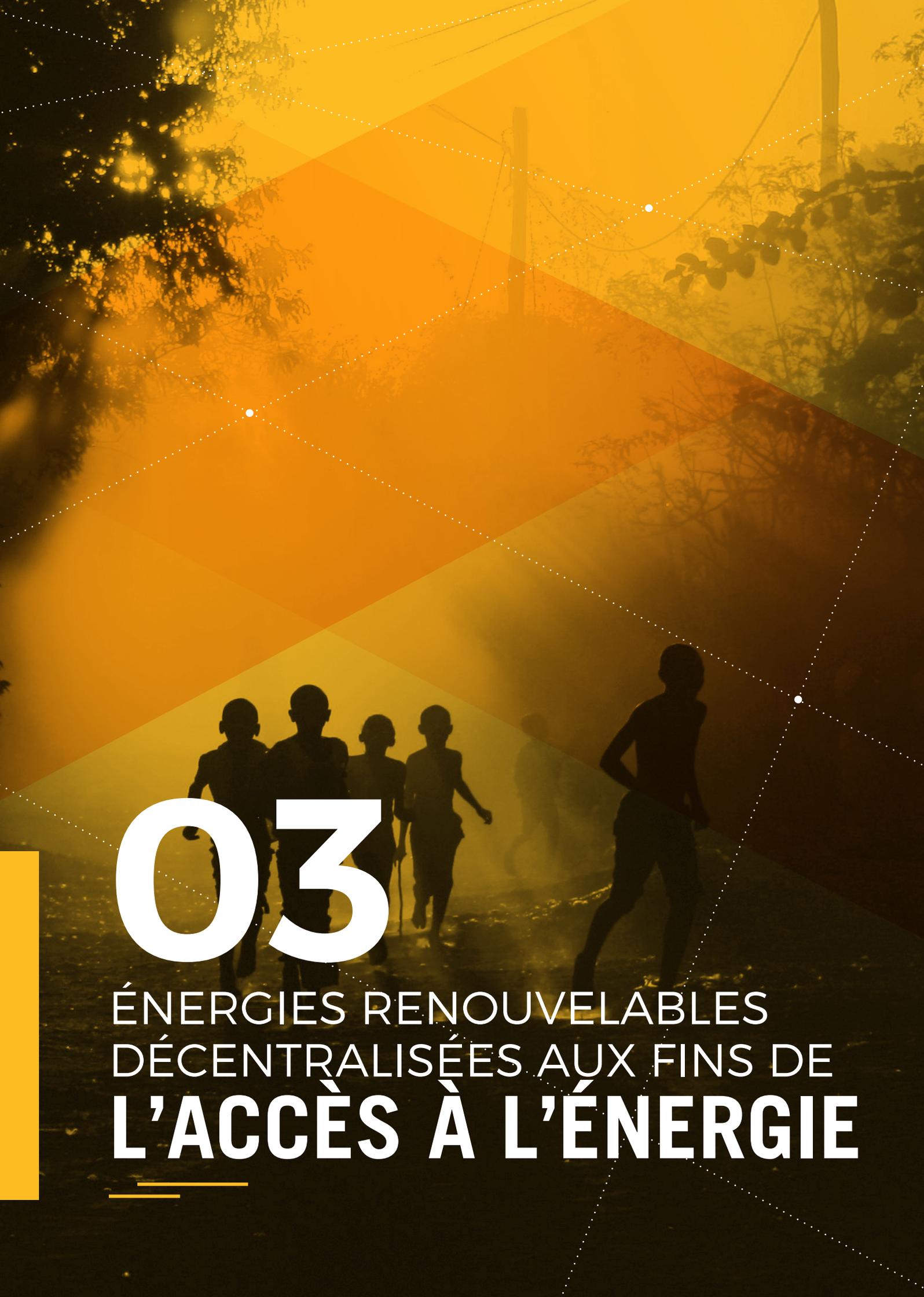
La **Tanzanie** a adopté, en 2010, une série de Directives sur les biocarburants liquides, qui était toujours en vigueur au milieu de 2018²⁰⁷. Une étude conduite en 2017 a recensé 18 usines de production de biocarburants, basées sur diverses espèces, allant de la canne à sucre (une usine) à l'huile de palme (deux usines) et au pourghère (12 usines). Elle a demandé qu'un moratoire soit imposé à la production de biocarburants jusqu'à ce que le Gouvernements soit assuré que ces usines respectent le droit de l'environnement appliqué dans le pays²⁰⁸.

La **Zambie** a été pionnière dans le développement des biocarburants, en particulier le biodiesel fabriqué à partir du pourghère. La plupart de ses efforts sont restés infructueux, en raison de la persistance des subventions publiques accordées aux importations de carburants fossiles, qui empêchaient les biocarburants d'être compétitifs. La suppression de ces subventions, survenue en 2013 (dans le cadre d'une initiative visant à fixer les prix des produits énergétiques en fonction de leurs coûts), a fortement accru l'intérêt pour les biocarburants. En 2014, des investissements ont été annoncés pour la construction d'une usine d'éthanol basée sur le manioc, dans la province de Luapula, d'un montant de 150 millions de dollars. Ce chiffre a été établi à partir d'une usine similaire construite par China New Energy en Thaïlande²⁰⁹.

En 2016, l'entreprise privée de distribution d'électricité Copperbelt Energy Corporation a publié un appel d'offres aux fins de la réalisation d'une étude de marché, permettant de déterminer s'il était possible d'agrandir son usine de production de biodiesel, située à Kitwe, qui fabrique 1 million de litres de biodiesel par an, à partir de graines de soja et de pourghère achetés à des agriculteurs locaux²¹⁰. Aucun résultat de cette étude n'avait été publié au milieu de 2018.

Le **Zimbabwe** a annoncé que le ratio appliqué aux mélanges de carburants avait été porté à 20 % pour l'éthanol (E20) au milieu de 2018²¹¹. Une recommandation formulée aux fins de fixer ce ratio à 5 % (B5) est restée sans suite, en raison des difficultés posées à l'approvisionnement en matières premières agricoles²¹².





03

ÉNERGIES RENOUVELABLES
DÉCENTRALISÉES AUX FINS DE
L'ACCÈS À L'ÉNERGIE

03

ÉNERGIES RENOUVELABLES DÉCENTRALISÉES AUX FINS DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE

Les énergies renouvelables distribuées aux fins de l'accès à l'énergie désignent tout système ou toute technologie d'approvisionnement en énergies renouvelables qui opère indépendamment du réseau national. Le terme peut inclure les systèmes ruraux hors-réseau et ceux qui alimentent en énergie les populations urbaines des zones reliées au réseau national, dont l'approvisionnement est irrégulier, ou qui pratiquent des coûts initiaux d'accès au réseau trop élevés pour le consommateur. Les systèmes d'énergies renouvelables distribuées sont de plus en plus utilisés en vue d'améliorer l'accès à l'énergie des populations et des communautés à faible revenu situées dans les zones péri-urbaines et rurales.

S'ils sont également connectés au réseau national, ces systèmes sont généralement de petite taille. Les unités les plus courantes sont les centrales électriques de 1 à 100 kW, installées au domicile du consommateur final d'électricité, mais il existe des systèmes

destinés à la cuisson, au chauffage et au refroidissement qui fournissent et distribuent des services indépendamment de tout système centralisé. Elles sont moins souvent installées dans les zones urbaines que dans les zones rurales. Les technologies utilisées incluent l'énergie solaire photovoltaïque, l'hydroélectricité de petite taille, les petits aérogénérateurs, les méthaniseurs et les dispositifs de combustion directe de la biomasse (tels que les cuisers écologiques)¹.

ACCÈS À L'ÉLECTRICITÉ ET OBJECTIFS NATIONAUX EN MATIÈRE D'ÉNERGIE

Most SADC Member States have developed national energy access and renewable energy policies, which include targets for implementation. La plupart des États membres de la SADC ont élaboré des politiques nationales sur l'accès à l'énergie et les énergies renouvelables, en les dotant d'objectifs pour la mise en œuvre. L'amélioration de l'accès à l'électricité est le plus souvent liée à l'électrification – soit le pourcentage de la population susceptible d'être approvisionnée par le réseau principal ou des mini-réseaux. Le tableau 7 présente les cibles fixées par les États membres pour la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique, et le tableau 8, les cibles relatives à l'électrification et à l'accès à l'énergie.²

Comme le montre le tableau 8, les objectifs nationaux varient d'un État membre à l'autre et leurs calendriers sont également différents, certains États membres n'ayant adopté aucun objectif précis. Dans l'ensemble, 48 % de la population de la région avait accès à l'électricité en moyenne en 2016³. Aux fins d'élargir l'accès à l'énergie, les États membres ont recours à des stratégies très diverses, telles que l'octroi ou la poursuite d'aides aux institutions chargées d'améliorer l'électrification et l'accès à l'énergie, et accordent une attention particulière aux zones rurales éloignées du réseau national.

TABLEAU 7.
Cibles relatives aux énergies renouvelables dans plusieurs États membres de la SADC en 2020-2030

	Part des énergies renouvelables (%)
Eswatini	50% d'électricité d'ici à 2030
Madagascar	54% d'énergie finale d'ici à 2020
Malawi	7% d'énergie finale d'ici à 2020; 10% d'ici à 2050
Maurice	35% d'électricité d'ici à 2025
Mozambique	24,4% de capacité d'énergie renouvelable installée d'ici à 2030
Namibie	70% d'électricité de réseau d'ici à 2030
Seychelles	15% d'électricité d'ici à 2030
Afrique du Sud	50% d'électricité d'ici à 2030
Tanzanie	50% d'électricité (incl. hors-réseau) d'ici à 2030; >2,6% d'efficacité énergétique (par an)

Source: Voir note de fin de section n° 2.



TABLEAU 8.

Accès à l'électricité dans les États membres de la SADC en 2016 et cibles relatives à la part des énergies renouvelables et à l'accès à l'énergie pour 2020-2030

	Accès à l'énergie/à l'électricité (%) en 2016			Population n'ayant pas accès à l'électricité en 2016 (en millions)	Cibles relatives à l'accès à l'énergie (%)
	Total	Villes	Ruralité		
Angola	41	69	16	17	100% d'accès à l'électricité avant 2030
Botswana	61	78	37	1	100% d'accès à l'électricité avant 2030
RDC	17	78	–	68	60% d'accès à l'électricité avant 2025
Eswatini	66	83	61	<1	100% d'accès à l'électricité avant ; 75% avant 2018 ; 85% avant 2020
Lesotho	34	66	16	1	40% d'accès à l'électricité avant 2020
Madagascar	23	67	17	19	–
Malawi	11	42	4	16	30% d'accès à l'électricité avant 2030
Maurice	100	100	100	–	–
Mozambique	24	65	5	21	100% d'accès à l'électricité avant 2030 ; 30% de combustibles de cuisson modernes avant 2030
Namibie	56	77	29	1	50% de services énergétiques modernes avant 2020 ; 100% d'accès à l'électricité avant 2030
Seychelles	100	100	100	–	–
Afrique du Sud	86	93	68	8	100% d'accès à l'électricité avant 2025 ¹
Tanzanie	33	65	17	36	75% d'accès à l'électricité avant 2030
Zambie	31.4	67.3	4.4	11	66% d'accès à l'électricité avant 2030
Zimbabwe	38	86	16	11	100% d'accès à l'électricité avant 2030 ; 90% avant 2030 (villes) ; 51% avant 2030 (ruralité)
Région SADC	48	75	32	49	–

¹ L'objectif de l'Afrique du Sud est d'assurer 100 % d'accès à l'électricité d'ici à 2025, ce qui implique de relier au réseau national 90 % des 3,4 millions de ménages non connectés (approvisionnement formel par compteurs) et d'assurer aux 10 % restant l'accès aux solutions technologiques hors-réseau. Le Plan de développement national sud-africain fixe toutefois l'objectif de 97 % de connexions au réseau d'ici à 2030 et de 3 % d'utilisateurs de technologies hors-réseau. Voir Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, « New Household Electrification Strategy » (Pretoria, 2013), p. 8.

Source: Voir note de fin de section n° 2.

ÉLECTRIFICATION RURALE ET RÔLE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

L'électrification rurale occupe une place centrale de l'élaboration des programmes dans la région et les États membres envisagent de plus en plus souvent l'option de la production décentralisée et des mini-réseaux dans le cadre de leurs programmes d'électrification rurale. Plusieurs États membres de la SADC ont atteint leurs objectifs, en mettant en place des organismes spécialisés dans la mise en œuvre de ces politiques. Les organismes ou autorités chargés de l'électrification rurale sont généralement intégrés, ou étroitement associés, à l'entreprise nationale de distribution d'énergie. Les exemples les concernant sont brièvement cités ci-après.

L'**Eswatini** dispose d'une Unité chargée de l'électrification rurale au Ministère de l'énergie. Son objectif est d'électrifier au moins 10 000 foyers annuellement et de réaliser l'accès universel à l'électricité d'ici à 2030⁴. Son action dépend des fonds disponibles annuellement.

Le **Malawi** a mis au point une approche légèrement différente, en créant la Fonds pour l'électrification rurale, qui est administré par l'Autorité de régulation de l'énergie du Malawi et financé par une taxe sur le tarif de distribution.

La nouvelle Agence des énergies renouvelables de **Maurice** est chargée de « créer un environnement propice » aux énergies renouvelables dans le pays⁵. Étant donné que la quasi-totalité de la population mauricienne est connectée au réseau national, il n'y a pas lieu d'établir un organisme chargé de l'élargissement du réseau.

Le Fundo de Energia du **Mozambique** (FUNAE)¹ est un organisme financièrement et administrativement autonome, qui est chargé d'élaborer des projets sur les énergies renouvelables, principalement hors-réseau.

La **Namibie** s'est dotée d'un Programme d'électrification rurale qui est administré par la Division de l'électricité du Ministère des mines et de l'énergie, et financé par la compagnie nationale NamPower et plusieurs distributeurs d'électricité régionaux². En 2017, dans le cadre de la mise en œuvre de la Politique sur les énergies renouvelables, une proposition a été formulée en faveur de la création d'une Agence de l'énergie rurale. Cette proposition a toutefois été rejetée par le Gouvernement, ce qui laisse à penser que les parties prenantes devraient plutôt solliciter les institutions existantes, pour assurer l'électrification des zones rurales, par exemple l'entreprise nationale de distribution d'énergie, dans le cadre d'un fonds d'affectation spéciale constitué par une taxe sur le tarif de distribution.⁶

L'Agence de l'énergie rurale de la **Tanzanie**, qui administre le Fonds pour l'énergie rurale, est indépendante de l'entreprise nationale de distribution d'énergie TANESCO, et financée par une taxe de 5 % sur les ventes commerciales d'énergie.

L'Autorité chargée de l'électrification rurale de la **Zambie** a la responsabilité de mener à bien le Plan directeur national pour l'électrification rurale.

L'Agence de l'électrification rurale du **Zimbabwe** opère dans le cadre d'un fonds constitué par une taxe de 6 % sur le tarif d'électricité. Elle est administrée par un conseil qui rend compte au Ministre du Développement énergétique et électrique.

Le recours à des taxes sur les tarifs de distribution pour financer l'électrification des zones rurales est courant. Les agences ou autorités mentionnées ci-dessus sont toutes financées par une taxe.

Le tableau 9 résume les dynamiques de l'électrification rurale dans la région de la SADC, et énumère les pays ayant établi une agence spécialisée à cette fin, ainsi que les objectifs fixés pour son agrandissement. Les États dotés d'objectifs précis pour l'électrification des zones rurales incluent l'Afrique du Sud, l'Angola, le Botswana, Madagascar, le Mozambique, la Namibie, la RDC, la Tanzanie, la Zambie et le Zimbabwe. L'échéance fixée pour les plans d'électrification rurale de l'Afrique du Sud a été repoussée à 2025, en se conformant à la date choisie pour l'accès universel dans son Plan de développement national de 2013.

De nombreux États membres ont expressément inclus les énergies renouvelables dans les efforts qu'ils déploient pour atteindre leurs objectifs. Le Zimbabwe inclut par exemple l'énergie solaire photovoltaïque, l'hydroélectricité de petite taille, l'électricité basée sur la bagasse et la production de biogaz, tandis que la Zambie met en place des mini-systèmes hydroélectriques, des systèmes solaires photovoltaïques et des mini-réseaux solaires. Le Lesotho a reçu une aide du PNUD/FEM pour mettre en œuvre un Projet d'électrification rurale basé sur les énergies renouvelables. Il a également bénéficié d'une aide du Japon pour utiliser les énergies renouvelables, en vue d'établir des activités rémunératrices dans les zones non reliées au réseau national.



¹ Le Fundo de Energia a été établi en 1997 en tant qu'institution publique. Ses objectifs sont de mettre au point, de produire et d'utiliser différentes formes d'électricité à bas coût, et d'encourager la conservation et la gestion raisonnable et durable des ressources électriques. Son financement provient principalement d'organismes de financement/donateurs internationaux. Si le Fundo de Energia est conçu en vue de stimuler et de concrétiser l'électrification rurale, il assure et entretient également l'approvisionnement électrique hors-réseau en tant qu'entreprise de distribution d'énergie.

² NamPower et les distributeurs d'électricité régionaux financent et mettent en œuvre une partie des programmes d'électrification. Le principal opérateur de l'électrification rurale est le Ministère des mines et de l'énergie.

TABLEAU 9.**Cibles et programmes relatifs à l'électrification rurale dans les États membres de la SADC**

	Cible relative à l'électrification rurale	Date limite	Intitulé du programme / Source des données
Angola	8 millions de personnes, 1,2 million de foyers	2016	Programme d'électrification rurale de 2012
Botswana	400 000 personnes	2021	Programme national d'électrification rurale décentralisée (BPC et BPC Lesedi)
RDC	50% d'accès à l'électricité	2025	IFC / Lighting Africa
Eswatini	100% d'accès à l'électricité	2019	Unité d'électrification rurale du SEC, financement du Gouvernement de Taïwan
Lesotho	100% d'accès aux services énergétiques modernes	2030	Programmes d'énergies renouvelables hors-réseau financés par le FEM et le Gouvernement du Japon
Madagascar	70% d'accès à l'électricité	2030	Plan national de développement (PND) et Nouvelle politique énergétique (NPE)
Malawi	30% d'accès à l'électricité (contre 11% actuellement)	2030	Plan d'électrification rurale administré par l'Autorité du Malawi chargée de l'énergie
Maurice	100% d'accès à l'électricité	Réalisé	-
Mozambique	10,3 millions de personnes (en hausse d'1,3 million), dont 3,7 millions approvisionnés par des systèmes solaires PV hors-réseau	2014	FUNAE et Electricidade de Mozambique
Namibie	2 157 communes ; quelque 52 000 nouvelles connexions ; 810 écoles ; 360 dispensaires	2031	Plan directeur d'électrification rurale de la Namibie administré par NamPower
Seychelles	100% d'accès à l'électricité	Réalisé	-
Afrique du Sud	97% d'accès au réseau pour les foyers (ruraux et urbains), les 3% restant étant approvisionnés par des solutions hors-réseau	2030	Plan de développement national
Tanzanie	30% d'accès (contre 18% actuellement)	2030	Plan directeur des systèmes électriques de 2012, Agence de l'énergie rurale
Zambie	30% d'accès à l'électricité (contre 3% en 2012) ; 1 217 foyers	2030	Autorité chargée de l'électrification rurale
Zimbabwe	100% d'accès à l'électricité, la priorité étant initialement donnée aux écoles et dispensaires ruraux	2040	Autorité chargée de l'électrification rurale

Source: Voir note de fin de section n° 7.

PRODUCTION ÉLECTRIQUE HORS-RÉSEAU

Comme indiqué précédemment, l'électrification rurale de la région de la SADC a tendance à reposer de plus en plus sur les mini-réseaux, les systèmes solaires domestiques et les autres technologies de taille mini ou pico, en raison des difficultés financières rencontrées par les entreprises nationales de distribution de l'énergie dans la réalisation des objectifs gouvernementaux sur l'accès à l'énergie et l'agrandissement du réseau national. La plupart des États membres désireux d'accélérer la couverture électrique offrent des aides de plusieurs natures pour l'installation des systèmes hors-réseau, et reconnaissent ainsi que les ménages ruraux auront rarement les moyens financiers de s'offrir une ou plusieurs technologies.

Au **Royaume d'Eswatini**, la Politique nationale de l'énergie, récemment révisée, et la mise à jour de sa stratégie d'exécution, commencée en janvier 2018, donnent un degré de priorité élevé à l'utilisation des systèmes solaires domestiques et aux micro-réseaux, en particulier dans les zones rurales où l'extension du réseau est considérée comme trop coûteuse.

Au **Lesotho**, la Société pour l'énergie solaire a été remise en service, au terme d'une période d'inactivité, dans le cadre du Projet d'électrification rurale du Lesotho, fondé sur les énergies renouvelables et financé par le PNUD/FEM. Plus de 1 500 ménages, sur les 5 000 que le projet ciblait, en avaient bénéficié au milieu de 2018⁸. L'Université nationale du Lesotho a agréé 19 entrepreneurs de l'énergie solaire photovoltaïque et 50 % des concessionnaires de solutions solaires ont reçu une formation⁹. Un régime de garantie du crédit a été accordé aux zones rurales situées hors-réseau, afin de permettre à leurs habitants d'effectuer un emprunt.

Le Lesotho met actuellement en œuvre un projet de l'initiative SEforALL, dans le cadre du PNUD/FEM, afin d'élaborer des politiques ambitieuses ; d'établir un mécanisme de soutien financier susceptible de diminuer les risques posés aux investissements privés effectués dans les énergies renouvelables ; et d'aider le secteur privé à concevoir des projets acceptables par les banques. Le Lesotho prévoit, dans le cadre de ce projet, d'élargir l'accès à l'énergie, en développant les mini-réseaux et les centrales d'énergie.

Au **Malawi**, la biomasse fournit la plus grande partie de la consommation d'énergie, en assurant 99,4 % des utilisations énergétiques des zones rurales, et 35 % de celles des centres urbains. (Elle devance les combustibles liquides, situés à 6 %, l'électricité, à 2,3 %, et le reste, à savoir l'énergie thermique au charbon et l'énergie solaire¹¹.) Les ménages forment le principal marché de l'énergie, en consommant jusqu'à 83 % de l'énergie totale, devant les industries manufacturières (11,9 %) et les services (moins de 2 %)¹².

En raison de la prédominance de la consommation des ménages, il existe de très nombreuses possibilités d'installations de mini-réseaux dans les zones rurales du Malawi, où le coût de la connexion au réseau national est parfois prohibitif. Étant donné que le projet prévoit de relier 30 % de la population rurale seulement au réseau national d'ici à 2030, les habitants non connectés auront accès à l'électricité au moyen de mini-réseaux et de l'énergie solaire photovoltaïque¹³. Il est estimé qu'en 2016, 5 000 systèmes solaires domestiques, 2 000 chauffe-eaux solaires et plus de sept mini-réseaux non reliés au réseau national ont fourni de l'électricité à quelque 900 personnes sur le territoire¹⁴.

D'après le montant des ventes affiché par Sunny Money, les produits pico solaires deviennent rapidement des sources d'éclairage subsidiaires dans les zones rurales du Malawi, en remplacement des lampes à mèches en paraffine, qui étaient jusque-là majoritaires¹⁵. Les systèmes pico solaires utilisés pour remplacer les lampes à huile de paraffine ou à pétrole sont rentables en seulement trois à quatre mois¹⁶. Le marché des appareils électriques et des autres services électriques couvre l'éclairage, les technologies de la communication (chargement des téléphones, télévision et radio), la ventilation, la réfrigération, etc.

Les cibles fixées par le Malawi pour les technologies d'énergies renouvelables d'ici à 2030 prévoient : 75 000 systèmes solaires domestiques, 13 500 mini-réseaux et 4,5 millions de produits pico solaires¹⁷. Ces objectifs offrent l'occasion d'accroître le marché des produits pico solaires et d'autres systèmes solaires, du fait que les communautés connaissent de mieux en mieux les avantages offerts par les technologies. Les canaux de distribution et les services de financement à la consommation se développent également.

Au **Mozambique**, les systèmes solaires photovoltaïques domestiques offrent des solutions autonomes, hors-réseau et de mini-réseaux, en matière d'électrification. Le Fundo de Energia a financé deux mini-réseaux de moins de 500 kW chacun. Il a évalué la possibilité d'installer des systèmes hybrides ou d'énergies renouvelables de petite taille (5 kW à 100 kW) dans plus de 10 000 villages, et constaté que les dispositifs hybrides solaires et éoliens sont les plus économiques¹⁸. Plusieurs projets basés sur le biogaz ont été financés avec succès mais aucune procédure structurée n'a été mise en place pour tirer les enseignements les concernant, afin d'introduire le biogaz à plus grande échelle.

La grande majorité des ménages mozambicains utilisent le charbon de bois et le bois de feu pour cuisiner, et moins de 5 % d'entre eux ont recours à une forme d'énergie moderne¹⁹. Dans les zones rurales, où habite la majeure partie de la population, 97 % des ménages dépendent du bois pour leur consommation d'énergie²⁰. Dans les zones urbaines, les habitants privilégient le charbon de bois qui représente dorénavant plus de 50 % de leurs dépenses énergétiques²¹.

Le secteur de l'énergie de la biomasse traditionnelle est dynamique au Mozambique, car il est en partie stimulé par le projet du Fundo de Energia d'accroître l'électrification rurale dans le cadre de ses statuts d'organisme subsidiaire de distribution d'énergie hors-réseau. Le Fundo de Energia a mis en œuvre près de 1 000 projets hors-réseau, incluant de nombreux mini-réseaux. Son principal modèle de gestion consiste à superviser directement la mise en place des projets et à entreprendre des contrôles de la qualité parmi les installations et les équipements. Si ce modèle a donné lieu à des installations rapides, il n'a pas réussi à créer des emplois dans le secteur privé local. Le Fundo de Energia utilise en effet des ressources internes pour mettre en service et entretenir les systèmes. Son modèle a ainsi donné l'impression que le Gouvernement mozambicain fournit l'accès à l'énergie à bas prix en limitant la participation du secteur privé²². Le Fundo de Energia a également établi une entreprise de fabrication de panneaux solaires, afin d'améliorer le marché local. Toutefois, étant donné que ses services sont financés et que ses tarifs doivent être conformes aux tarifs appliqués à l'échelle nationale, le Fundo de Energia est considéré comme un frein pour le marché du secteur privé²³.

L'évaluation des marchés de mini-réseaux, effectuée par l'initiative SEforALL au Mozambique et résumée au tableau 10, présente un aperçu des possibilités offertes par le marché, en se fondant sur la moyenne des dépenses d'énergie annuelles et le nombre de consommateurs potentiels²⁴. Ce sont les systèmes autonomes qui offrent le plus de perspectives, en raison de la superficie couverte et de leur facilité d'installation.

En **Namibie**, pays à faible densité de population, il est difficile d'assurer l'accès à l'électricité à 79 % des habitants des zones rurales de manière dispersée, en installant des solutions hors-réseau rentables et faciles à entretenir. Le Plan directeur pour l'électrification rurale de 2010 donne un degré de priorité élevé à 2 879 localités rurales, afin qu'elles soient électrifiées ces 20 prochaines années, et recense 27 localités pour son projet d'électrification hors-réseau (incluant des énergies renouvelables). Ce plan a toutefois été mis en œuvre de façon limitée²⁵. À ce jour, le pays a élaboré plusieurs mini-réseaux pilotes, dont trois systèmes hors-réseau : Gobabeb, le mini-réseau Tsumkwe et le mini-réseau solaire photovoltaïque Gam.

Dans les zones rurales reculées, où il n'existe aucun réseau principal ou mini-réseau, les consommateurs dépendent des sources électriques autonomes, principalement des moteurs-diesel générateurs. L'utilisation des technologies solaires s'est accrue et les systèmes hybrides solaires et diesel apparaissent comme des solutions hors-réseau techniquement solides²⁶. Le Fonds solaire auto-renouvelable, qui relève du Ministère des mines et de l'énergie, continue de subventionner les systèmes solaires autonomes destinés à un usage domestique : entre 2015 et 2017, il a ainsi financé quelque 1 600 systèmes solaires (chauffe-eaux, pompes et systèmes domestiques)²⁷.

Le Fonds EEP Africa a accompagné un projet d'énergie fondé sur la biomasse qui réussit brillamment à collecter la broussaille invasive – présente dans une grande partie du nord de la Namibie – pour alimenter des chaudières à vapeur. Le projet, intitulé « Combattre l'embroussaillage pour assurer le développement de la Namibie », a permis l'installation d'une centrale électrique pilote de gazéification de la broussaille et de production électrique de 250 kW, sur une exploitation agricole située dans la région très

TABLEAU 10.**Taille estimée des marchés d'extension du réseau national, des mini-réseaux et des systèmes autonomes au Mozambique**

Province	Extension du réseau (population)	Mini-réseaux (population)	Systèmes autonomes (population)	Part des mini-réseaux (%)	Marché des mini-réseaux (en dollars)
Cabo Delgado	497 884	326 164	1 103,480	16,9	3 668 954
Gaza	844 965	35 039	289 038	3,0	394 147
Inhambe	761 645	288 211	475 893	18,9	3 242 028
Manica	1 713 050	12 788	150 977	0,7	143 850
Maputo	1 012 150	1 889 140	277 503	59,4	21 250 558
Nampala	3 020,700	717 449	1 084,450	14,9	8 070 440
Niassa	738 654	25 853	840 300	1,6	290 815
Sofala	857 987	451 958	431 554	26,0	5 083 985
Tete	788 869	510 900	1 228 760	20,2	5 747 012
Zambezia	1 426 630	1 361 990	1 988 490	28,5	15 320 753
Total	11 662 534	5 619 492	7 870 445	22,3	62 921 727

Source: Voir note de fin de section n° 24.

embroussaillée d'Otavi. La centrale, qui n'avait pas encore été mise en service au milieu de 2018, est considérée comme un projet de mise à l'essai qui doit permettre de valider la faisabilité financière du concept, d'évaluer la fiabilité de la technologie utilisée et d'installer la première centrale de production d'énergie indépendante de la Namibie²⁸.

Les projets d'énergies renouvelables non électriques hors-réseau incluent les installations éoliennes de petite taille ou micro, qui servent à pomper l'eau. Elles sont très nombreuses en Namibie, en particulier sur les exploitations agricoles. Cette technologie est utilisée avec succès depuis des décennies, car on comptait déjà quelque 30 000 pompes à eau éoliennes dans le pays en 2005. La tendance est toutefois à leur remplacement par des sources d'énergie solaires²⁹.

Aux **Seychelles**, les systèmes solaires photovoltaïques sont principalement installés hors-réseau, en particulier dans les îles périphériques non connectées au réseau national. Il est estimé au milieu de 2018, 13 systèmes agréés et indépendants du réseau national produisaient 68 kW d'électricité, dont 25 kW à la station de recherche de l'atoll d'Aldabra, 7,5 kW à la réserve naturelle de l'île Aride, 2 kW au parc national marin de l'île Curieuse et 5 kW à l'île au Cerf³⁰.

En **Afrique du Sud**, il existe un nombre relativement élevé de produits basés sur les énergies renouvelables, ainsi que de compétences techniques sur les applications hors-réseau. Dans le cadre de sa Nouvelle stratégie sur l'électrification des foyers, le Gouvernement prévoit d'électrifier 300 000 foyers au moyen de solutions hors réseau d'ici à 2025³¹. Depuis le début des années

2000, le pays a installé des systèmes solaires domestiques dans les foyers ruraux qu'il était auparavant impossible de relier au réseau national, en raison de leur éloignement. L'identification des villages concernés a été effectuée en étroite concertation avec l'entreprise nationale Eskom et les responsables municipaux de la planification du développement électrique, afin que la distribution des systèmes solaires domestiques ne cible que les foyers non susceptibles d'être reliés au réseau national pendant au moins cinq années en moyenne.

Il était initialement estimé que ces systèmes seraient temporaires et majoritairement autonomes, et assureraient une production située entre 50 et 100 watts-crête (Wc). Les systèmes produisant 100 Wc ont été installés et opérationnels en 2012. Ils étaient fournis à des clients existants ou nouveaux. Le service hors réseau est offert sur la base du paiement d'une redevance : le client s'acquiesce d'une taxe de raccordement unique au moment de l'installation, et de frais mensuels de service modestes, correspondant aux frais d'exploitation dus pour la durée de vie du système, et incluent l'exploitation, l'entretien, le remplacement des batteries, la perception des redevances et l'assistance à la clientèle. Le Gouvernement sud-africain a subventionné environ 80 % du coût d'investissement des systèmes, et 100 % des frais exigibles des foyers classés comme « indigents », en accordant une subvention au titre des services publics de base gratuits³².

Les communautés locales ont toutefois affiché une certaine méfiance à l'égard des solutions hors-réseau, en particulier celles fournies gratuitement, et certains habitants ont estimé que l'approche adoptée montrait que le Gouvernement se délestait de sa responsabilité de fournir la connexion promise au réseau

national (souvent perçu comme supérieur aux solutions hors-réseau). Les projets, tels que le projet iShack³³, ont difficilement obtenu leurs paiements d'achat auprès des habitants péri-urbains et ruraux qui craignaient que le Gouvernement modifie ses priorités d'investissement face à l'installation de nombreuses solutions autonomes³³. Une solution permettant de corriger la perception sociale de l'infériorité des solutions hors-réseau consiste à fournir un niveau de service comparable à celui du réseau national, et de mettre au point des projets témoins – par exemple dans les zones urbaines et les institutions publiques – afin d'améliorer la crédibilité des solutions.

Plusieurs dispositifs hors-réseau non publics existent en Afrique du Sud même si leur taille reste limitée pour le biogaz, les systèmes solaires domestiques, les mini- ou micro-réseaux, les kiosques solaires ou les appareils solaires. Un groupe de fournisseurs privés – par exemple Kestrel Renewable Energy Installations – répond aux besoins en énergie, en assurant principalement des services de pompage d'eau solaires photovoltaïques, ou seulement solaires, de petite envergure³⁴.

La **Tanzanie** offre un exemple de programme d'électrification rurale réussi, en ayant renoncé à toute subvention, aux fins de financements privés, et élaboré un Accord d'achat d'énergie normalisé qui encourage l'investissement dans le cadre de productions d'énergie indépendantes basées sur les énergies renouvelables³⁵. Les entrepreneurs privés ont stimulé le développement des énergies renouvelables dans le pays, en élaborant des projets solaires novateurs et en adoptant une approche de « paiements comptants » pour les projets hors-réseau³⁶. Le marché le plus dynamique est celui des systèmes solaires domestiques, qui inclut l'entreprise Off-Grid Electric, en plein essor dans le Nord, et les sociétés Mobisol et BBOXX, qui progressent sur le marché des paiements comptants³⁷. Le modèle des paiements comptants facilite l'accessibilité à l'énergie, en supprimant le coût d'investissement initial et, dans certains cas, l'entretien des systèmes est pris en charge dans le cadre du contrat.

En Tanzanie, l'Agence de l'énergie rurale et le Ministère de l'énergie et des mines ont accordé une attention particulière aux systèmes autonomes et aux mini-réseaux. En vertu du Programme de paquets solaires durables commercialisables, qui a pour objet d'encourager le marché privé à développer les équipements solaires, les petits producteurs d'électricité ont été encouragés à établir des réseaux énergétiques locaux, en s'appuyant sur les aides axées sur les résultats accordées par les institutions financières locales³⁸. Le programme a également facilité la distribution de produits solaires, en ouvrant un guichet unique pour les institutions publiques en quête d'achats solaires photovoltaïques. La confiance des marchés à l'égard des produits solaires a toutefois été entamée par l'altération de l'offre, due à l'arrivée d'équipements de moindre qualité. Les responsables de l'initiative Lighting Africa coopèrent avec des fonctionnaires gouvernementaux en vue de restaurer la confiance³⁹.

Depuis 2008, la Banque mondiale met en œuvre le Projet de développement énergétique et d'extension de l'accès à l'énergie

en Tanzanie, afin d'étendre l'accès à l'électricité en zones urbaines et d'améliorer l'accès à l'énergie en zones rurales⁴⁰. L'Union européenne a financé l'installation de plusieurs centrales de production d'énergie indépendantes hors-réseau, dans le cadre de la Facilité ACP-UE pour l'énergie, notamment la centrale hydroélectrique au fil de l'eau de 4 MW de Mwenga et les modèles de mini-réseaux hybrides solaires de JUMEME⁴¹. Le Fonds EEP Africa a aidé des entreprises à mettre au point 12 mini-réseaux autonomes⁴². L'entreprise Devergy pilote, en partenariat avec l'organisation Energy4Impact, l'application de systèmes de mini-réseaux solaires permettant d'alimenter des appareils de grande taille, tels que les réfrigérateurs, et des équipements agricoles⁴³. La société E.ON coopère avec des organisations non gouvernementales, afin de s'assurer que les utilisations d'installations sont plus productives, et d'installer 100 nouveaux mini-réseaux dans le pays ces prochaines années⁴⁴.

Au total, la Tanzanie comptait au moins 109 mini-réseaux en 2016 et sa capacité installée était de 157,7 MW pour quelque 184 000 clients⁴⁵. Seize de ces centrales étaient reliées au réseau national (l'électricité étant vendue à l'entreprise nationale de distribution d'énergie TANESCO) et les 93 mini-réseaux restants fonctionnaient de manière isolée⁴⁶. L'hydroélectricité était la technologie la plus couramment utilisée (avec 49 mini-réseaux) mais 19 systèmes basés sur des combustibles fossiles assuraient 93 % des connexions de particuliers et près de la moitié de la capacité installée totale⁴⁷. La Tanzanie possède également 25 mini-réseaux utilisant la biomasse et 13 mini-réseaux solaires (dont 10 sont de petits projets témoins communautaires financés par des donateurs)⁴⁸. Elle ne comptait en revanche aucun mini-réseau d'énergie éolienne au milieu de 2018.

En **Zambie**, le marché des systèmes solaires domestiques et des mini-réseaux est florissant, et celui des mini-réseaux hydroélectriques se développe également rapidement. La gamme des produits offerts inclut les systèmes solaires domestiques destinés aux particuliers (d'une capacité de 6 Wc à 250 kW), aux écoles et aux dispensaires (d'une capacité de 100 à 600 Wc), les lanternes solaires et les pompes d'arrosage solaires. L'instabilité des trésoreries des particuliers a toutefois limité les achats concernant ces produits, même si les importateurs et les distributeurs d'énergie solaire ont mis au point des modèles de financement novateurs, tels que le paiement de redevances et le paiement comptant. Les clients sont également peu à même de prendre des décisions éclairées en matière d'achat, en raison de leurs connaissances limitées sur l'énergie solaire et ses possibilités, des informations insuffisantes sur les possibilités de financement disponibles, et des incompréhensions qui existent à l'égard des différents niveaux de qualité des produits (ayant entraîné l'entrée de produits inférieurs aux normes). Ces facteurs représentent un obstacle majeur à l'expansion du marché zambien.

Depuis le début de 2017, la Commission de régulation de l'énergie (ERB) a collaboré avec le Bureau zambien de standardisation (ZABS) et l'Administration fiscale zambienne, en vue de contrôler la qualité des produits d'énergies renouvelables à leur point d'entrée. Seules les entreprises agréées par l'ERB qui satisfont

³³ Le projet iShack s'appuie sur l'électricité solaire, afin de montrer de quelle manière les technologies vertes peuvent être utilisées de manière appropriée, en vue d'améliorer progressivement les conditions de vie des implantations sauvages et des bidonvilles, et de renforcer les capacités d'entrepreneuriat et la résilience des communautés locales.

aux normes de qualité fixées par le ZABS sont autorisées à importer des produits en franchise de droits non assujettis à la TVA. Ces exemptions fiscales abaissent le coût des produits et encouragent les consommateurs à acquérir des biens auprès des seuls fournisseurs de services agréés. Quelque 28 entreprises d'énergie solaire sont agréées auprès de l'ERB pour l'importation de produits solaires domestiques⁴⁹.

Le programme zambien d'énergies renouvelables prévoit une subvention de 100 % dans ce domaine. Toutefois, en raison des tarifs pratiqués, qui sont les plus bas de la région, les fonds générés par le prélèvement ne suffisent pas à atteindre l'objectif d'électrification, et seuls 80 projets d'extension de réseau de petite taille, et 300 systèmes solaires photovoltaïques de petite taille, ont été installés dans des propriétés de chefs, des écoles et des hôpitaux⁵⁰. L'un des mini-réseaux pilotes d'électricité solaire est doté de batteries et d'un système de paiements comptants⁵¹.

De nombreux exemples de mini-réseaux hydroélectriques se trouvent en Zambie. Le mini-réseau Zengamina, situé dans la province d'Ikelenge, est alimenté par une centrale hydroélectrique au fil de l'eau de 750 kW. Si le réseau comprend principalement des lignes de distribution de 11 kV, une ligne de 33 kV de 15 kilomètres de long a dû être construite pour alimenter une grande exploitation agricole commerciale, plusieurs foyers et les clients situés le long de la ligne⁵². De même, une centrale hydroélectrique d'1 MW de petite taille, située à Shiwang'andu, dans la province de Chinsali, combine des services énergétiques réguliers et des utilisations productives, afin d'améliorer la situation de l'emploi dans les zones rurales zambiennes⁵³.

L'organisation SNV a relancé l'industrie du biogaz en Zambie⁵⁴. Le projet « Énergie pour l'agriculture », mis en œuvre de 2015 à 2018, a par exemple financé la construction de 3 375 biodigesteurs dans les provinces de Lusaka, du Sud, de l'Ouest, du Centre, du Nord, de l'Est et de Copperbelt. Ce projet a pour objet d'assurer l'accès des foyers à l'énergie propre, d'accroître l'emploi et les revenus, et d'améliorer les conditions de vie au moyen d'une utilisation productive des déchets (biogaz et purin biologique). Il est prévu que les éleveurs de bétail laitier utilisent le biogaz comme combustible, afin d'alimenter en électricité les cuves à lait réfrigérées, et que les foyers utilisent le biogaz pour la cuisson. La taille des digesteurs varie de 4 à 100 mètres cubes (m³) et leur production quotidienne de biogaz, d'1 à 25 m³. Leur coût, situé entre 600 et 7 000 dollars, dépend de la taille et de la localisation de l'installation⁵⁵.

Le **Zimbabwe** offre une subvention de 100 % à l'électrification rurale des écoles, des dispensaires et des propriétés de chefs mais, dans la pratique, l'insuffisance des financements ralentit la mise en œuvre. L'Agence de l'électrification rurale participe à l'extension du réseau national dans les communautés rurales et finance des solutions d'énergies renouvelables hors-réseau, telles que les mini-réseaux solaires et les activités basées sur la biomasse, dans le cadre du Fonds pour l'électrification rurale. Ce dernier a pour ambition de construire 50 mini-réseaux dans les zones situées à plus de 20 kilomètres du réseau national en 2018.

Les sites susceptibles d'accueillir un microsystème hydroélectrique sont nombreux au Zimbabwe, en particulier dans les régions montagneuses de l'Est du pays et sur les barrages agricoles.

L'organisation Practical Action a contribué à installer pas moins de cinq dispositifs fonctionnels : Himalaya (75 kW) ; NyaMWanga (30 kW et 3 800 bénéficiaires) ; Hlabiso (30 kW et 3 800 bénéficiaires) ; Ngarura (20 kW et 5 500 bénéficiaires) ; et Chipendeke (25 kW, 4 000 bénéficiaires, 35 foyers, cinq entreprises, un hôpital, une école et un dispensaire)⁵⁶. Ces dispositifs communautaires ont toutefois souvent du mal à assurer des services efficaces, en raison des difficultés posées à leur gouvernance et de la professionnalisation insuffisante de leurs services. La contribution du secteur privé à ces dispositifs est importante même si l'absence d'économies d'échelle les rend peu intéressants pour les entreprises.

ACCÈS À LA CUISSON ÉCOLOGIQUE

Afin de ralentir la déforestation due à l'utilisation du bois de feu à des fins de cuisson, les gouvernements, les donateurs et les organisations non gouvernementales ont renforcé les efforts qu'ils déploient pour développer la fabrication, l'utilisation et la vulgarisation des cuiseurs de cuisson plus efficaces dans la région de la SADC. Plusieurs États membres ont également examiné le recours aux systèmes de cuisson domestiques basés sur le biogaz.

L'**Eswatini** continue d'encourager l'utilisation de cuiseurs de cuisson économes en bois dans les foyers et les institutions, telles que les écoles.

Au **Lesotho**, dans le cadre de la collaboration nouée avec l'Union européenne en vertu du onzième Fonds européen de développement, le Gouvernement a signé un accord financier de 7 millions d'euros (8,1 millions de dollars), et rendu public un appel à propositions pour la distribution d'appareils économes en énergie. Des entreprises ont été identifiées pour la distribution de cuiseurs de cuisson améliorés et d'autres appareils économes en énergie⁵⁷.

Au Lesotho, les fabricants et distributeurs de ce type de cuiseurs incluent Fairtrade International (FLO) et Atmosfair (pour le modèle Save80)⁵⁸. En 2013, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture a évalué un projet de formation permettant à des agriculteurs de construire des cuiseurs, en utilisant du fumier de bovins. L'organisme public Appropriate Technology Services a encouragé les modèles de cuiseurs Mabolte, Thaba-Tseka et Nkokonono, dont la vulgarisation a toutefois été limitée, en raison du caractère multifonctionnel du foyer à trois pierres traditionnel qui assure la cuisson, le chauffage et l'éclairage⁵⁹. L'entreprise African Clean Energy a mis au point un cuiseur qui est fabriqué au Lesotho et combine un dispositif de cuisson économe en énergie et un lot de batteries permettant de s'éclairer et de recharger son téléphone par l'énergie solaire. Il est toutefois beaucoup plus cher que les cuiseurs simples, à environ 40 euros (46 dollars)⁶⁰.

Il est estimé qu'au **Malawi**, plus de 500 000 cuiseurs de cuisson améliorés étaient utilisés dans le pays au début de 2017⁶¹.

Au **Mozambique**, des cuiseurs de cuisson économes en énergie ont été distribués dans la province de Tete, près d'une usine de briquettes de bio-charbon. En **Namibie**, la promotion de ce type de cuiseurs est assurée tous les ans dans le cadre de forums tels que les foires commerciales et les salons professionnels.

En **Afrique du Sud**, un Plan d'action sur la biomasse est actuellement formulé avec l'aide technique du Gouvernement néerlandais, et un Atlas de la bioénergie est disponible depuis peu en ligne ⁶². Le dispositif d'aide technique aidera les développeurs de projets à identifier les opportunités existantes et à les exploiter. Les entreprises utilisent également divers canaux de distributions et modèles pour commercialiser les cuiseurs de cuisson améliorés et d'autres systèmes d'énergies renouvelables. L'organisation Restio Energy a par exemple distribué plus de 32 000 cuiseurs et 1 700 kits d'énergie domestiques incluant une lampe solaire et un chargeur téléphonique solaire ⁶³.

En Afrique du Sud également, la mise à l'essai d'une nouvelle technologie basée sur les granulés de bois n'a pas été concluante, soulignant la nécessité que les phases initiales du développement du marché et de la distribution soient éventuellement subventionnées jusqu'à ce que la taille du marché soit suffisamment importante pour être viable. L'Institut international pour l'environnement et le développement (IIED) propose que la priorité soit donnée aux modèles communautaires basés sur la biomasse de petite taille, et que les producteurs de cuiseurs coopèrent avec les communautés locales à l'établissement de canaux de distribution ⁶⁴.

En **Tanzanie**, une campagne est actuellement menée pour promouvoir les sources d'énergie alternatives pour la cuisson, notamment le gaz de pétrole liquéfié, le biogaz, les briquettes et l'éthanol. L'utilisation massive de la biomasse est une source de préoccupation majeure en Tanzanie : elle représentait 90 % de la consommation totale d'énergie primaire en 2010 – principalement pour la cuisson – et cause d'importantes nuisances environnementales (déforestation) ⁶⁵. Le Programme d'action tanzanien de l'initiative SEforALL souligne l'utilité de mettre en œuvre la Stratégie sur l'énergie de la biomasse pour mieux réguler et limiter l'utilisation de la biomasse ⁶⁶.

Le Programme tanzanien sur les cuiseurs de cuisson améliorés, mené à bien par l'organisation SNV en concertation avec le

partenariat multipartite EnDev, a dépassé sa cible en bénéficiant à plus de 60 000 foyers ⁶⁷. Diverses marques de cuiseurs sont présentes sur le marché, en plus des cuiseurs en argile artisanaux. La totalité de la chaîne de valeur est prise en considération, afin d'optimiser l'effet induit, et la production à grande échelle des cuiseurs et des combustibles améliorés, encouragée ⁶⁸. Plusieurs entreprises expérimentent le « modèle Nespresso », en offrant un appareil à bas prix et en compensant leur perte avec la vente du combustible requis.

Une autre alternative de cuisson est offerte en Tanzanie par le biogaz domestique, dont le potentiel est estimé à 165 000 installations à l'échelle nationale sur dix ans ⁶⁹. De 2009 à 2014, le Centre de la mécanisation agricole et des technologies rurales, ainsi que l'organisation SNV, ont construit 11 013 méthaneiseurs, dans le cadre du Programme tanzanien sur le biogaz domestique, et réduit ainsi fortement l'utilisation de la biomasse de cuisson ⁷⁰. L'utilisation du biogaz est également envisageable pour les éleveurs de bétail laitier, dans le cadre de la pasteurisation du lait, de la satisfaction de leurs besoins en énergie et de la production électrique.

Les efforts déployés pour réduire la dépendance à l'égard de la biomasse traditionnelle dans la cuisson seront facilités par le fait que de nombreux États membres participent aujourd'hui à des programmes internationaux de promotion des cuiseurs de cuisson économes en énergie, et aident des pays à élaborer des politiques à cette fin, notamment l'Alliance mondiale pour les cuiseurs écologiques (GACC) (voir encadré 2) ⁷¹.

Au milieu de 2018, la GACC finançait un projet par pays au Lesotho, au Malawi, au Mozambique et en Zambie, en s'appuyant sur divers mécanismes de financement tels que le Fonds pilote d'innovation (150 000 dollars), le Fonds d'autonomisation des femmes, le Programme de microfinancements catalytiques (100 000 dollars), le Fonds Spark (500 000 dollars) et le Fonds de roulement, en partenariat avec la Deutsche Bank et le Mécanisme de renforcement des capacités ⁷².

ENCADRÉ 2.

Alliance mondiale pour les cuiseurs écologiques

Six États membres de la SADC sont aujourd'hui classés comme « pays partenaires » de l'Alliance mondiale pour les cuiseurs écologiques. Il s'agit de l'Afrique du Sud, du Lesotho, du Malawi, de la RDC, de la Tanzanie et du Zimbabwe. Ils étaient seulement quatre en 2015. Ce partenariat exige de leur part qu'ils s'engagent à encourager l'adoption de cuiseurs écologiques et de combustibles propres, sur le territoire national, en étant les chefs de file dans l'application des meilleures pratiques de cuisson écologique, et la vulgarisation des cuiseurs et combustibles propres.

Deux États membres coopérant avec l'Alliance ont également établi des organisations chargées d'encadrer et d'orienter les efforts déployés pour introduire les cuiseurs de cuisson améliorés : le Malawi (Comité directeur national pour les cuiseurs de cuisson) et la RDC (Alliance congolaise pour les foyers et les combustibles améliorés).

L'Alliance distribue également un Manuel d'assistance pratique pour les pays partenaires, afin d'aider ces derniers à promouvoir son « Plan en dix étapes pour stimuler le marché des cuiseurs écologiques et des combustibles propres ». Il inclut une série d'initiatives stratégiques spécifiques, notamment des évaluations périodiques de l'avancement des projets, l'adoption de normes applicables aux technologies et la mise à l'essai de produits.

Source: Voir note de fin de section n° 72.

¹ <http://bea.dirisa.org/>



04

EFFICACITÉ
ÉNERGÉTIQUE

04

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Les États membres de la SADC reconnaissent l'importance de l'efficacité énergétique, considérée comme un moyen rentable d'assurer la sécurité énergétique et de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Un exemple majeur est fourni par la Stratégie et le Plan d'action de la SADC sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (REEESAP), récemment initiés, qui classent l'efficacité énergétique comme « premier carburant » de la région. Cette dernière offre d'importantes possibilités en matière d'économies d'énergie, grâce aux technologies plus efficaces, à la commutation de combustible, aux changements d'habitudes et aux processus écologiques. Les innombrables possibilités d'amélioration qui concernent les mesures de conservation restent inexploitées dans les secteurs centraux, tels que le bâtiment, la climatisation, l'industrie lourde et le transport, tous étant d'importantes sources de la demande croissante en énergie.

L'efficacité énergétique doit être appuyée à toutes les phases, depuis l'extraction de l'énergie primaire et la transmission de l'énergie à l'utilisation finale. Les difficultés sont importantes, en raison de la diversité des utilisations qui sont faites de l'énergie, et des problèmes posés par la rareté des équipements et des services efficaces en énergie. Les principaux appuis fournis à l'efficacité énergétique incluent les mesures politiques et réglementaires, les technologies et les normes, le renforcement des capacités, la recherche et le développement, la sensibilisation et la mobilisation des investissements nécessaires aux projets.

La crise de l'approvisionnement énergétique, qui a cours dans la région de la SADC, est survenue en 2007-2008. Elle semble aujourd'hui s'estomper. Selon le Groupement énergétique de l'Afrique australe, la région a commencé à afficher un excédent énergétique en mars 2017 (représentant 919 MW). Cet excédent s'accroît au fur et à mesure de la finalisation des nouveaux projets et de leur intégration au système du SAPP¹.



Cette dernière offre d'importantes possibilités en matière d'économies d'énergie, grâce aux technologies plus efficaces, à la commutation de combustible, aux changements d'habitudes et aux processus écologiques.

L'un des principaux indicateurs de performance sectorielle des REEESAP concerne l'efficacité énergétique améliorée, évaluée sur la période de 2016-2030, en incluant les cibles relatives aux économies effectuées en matière d'efficacité énergétique dans les utilisations du réseau, la part de la production efficace de charbon de bois et l'amélioration apportée à l'intensité énergétique (voir tableau 11)². La stratégie prend acte du potentiel offert par les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, qui permet de diversifier le bouquet énergétique de la région de la SADC et de réduire son intensité énergétique.



TABLEAU 11.**Sélection de cibles relatives à l'énergie durable pour 2020 et 2030 fixées dans les REESAP**

Cibles	2020 (%)	2030 (%)
Effacité dans la cuisine/le chauffage	10	15
Ratio du mélange d'éthanol avec l'essence	10	20
Ratio du mélange de biodiesel avec le diesel	5	10
% d'économies d'efficacité énergétique par la consommation d'électricité de réseau	10	15
Part de la production de charbon de bois efficace sur le marché du charbon de bois	5	5

Source: Voir note de fin de section n° 2.

INITIATIVES DU SACREEE

Le SACREEE entre dans une phase opérationnelle. Il conduit ainsi des activités relatives à l'accès à l'énergie (en incluant la cuisson écologique), ainsi que deux programmes axés sur l'efficacité énergétique : le Programme de la SADC sur l'efficacité énergétique industrielle (présenté ci-après) et l'Initiative de la SADC pour un éclairage régional économe en énergie (qui inclut l'élaboration de la Feuille de route de la SADC sur l'éclairage économe en énergie).

Dans le cadre de la mise en œuvre des REESAP, le SACREEE est principalement centré sur l'élaboration et la réalisation de programmes régionaux globaux sur l'efficacité énergétique. Les mesures destinées à mieux gérer la demande et les options en matière d'efficacité énergétique ont été identifiées et considérées comme essentielles :

- sensibilisation, incluant la mise en œuvre d'étiquettes sur l'efficacité énergétique et l'adoption de normes minimales de performance énergétique ;
- utilisation de technologies plus efficaces, incluant l'éclairage, les équipements industriels, la cuisson économe en énergie ;
- commutation de combustible, par exemple l'utilisation de gaz de pétrole liquéfié ;
- gestion de la charge énergétique, incluant les systèmes de télécommande centralisés et de tarification horaire ;
- atténuation des pertes de réseau électriques, par exemple les systèmes de prépaiements et de compteurs intelligents ; et
- améliorations des dispositions des codes du bâtiment relatives à l'efficacité énergétique et à l'éclairage.

Programme de la SADC sur l'efficacité énergétique industrielle

Avec l'appui du Mécanisme d'assistance technique de l'Union européenne, le SACREEE conçoit et met au point un Programme régional sur l'efficacité énergétique industrielle (SIEEP), qui a pour objet de faciliter l'application de la Stratégie d'industrialisation de la SADC, ainsi que sa Feuille de route pour 2015-2063¹³. Le SIEEP

améliorera la compétitivité des secteurs industriels des États membres de la SADC, en renforçant leur capacité à adopter des technologies et des pratiques économes en énergie, à investir dans ces dernières et à utiliser ces dernières. Les groupes cibles sont les grandes et moyennes industries.

Une étude exploratoire a été terminée en octobre 2017. La mise au point du SIEEP l'a suivie. Le projet de plan de travail applicable au SIEEP a été soumis au SACREEE en mai 2018. Les objectifs du Programme contribuent à la réalisation des cibles que la région s'est fixé : i) fournir à la SADC des services énergétiques adéquats, fiables, écologiquement durables et à moindre coût ; et ii) transformer à long terme l'économie de la SADC et susciter une économie du savoir à l'avenir.

Les effets attendus du SIEEP incluent :

- des secteurs industriels économiquement compétitifs, suite à la promotion de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables ;
- un climat favorable aux investissements à grande échelle, dans les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique ; et
- l'amélioration de l'emploi dans les entreprises concernées par l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, et de la sécurité énergétique.

La plupart des États membres de la SADC complètent leurs politiques, stratégies et plans d'action sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, qu'ils soient en cours d'élaboration ou officiellement mis en œuvre, par des cibles clairement définies et précises. Plusieurs d'entre eux envisagent d'introduire des normes minimales de performance énergétique, des normes sur l'efficacité des bâtiments et des étiquetages pour les appareils¹⁴.

Les initiatives conduites au titre des REESAP sont fondées sur les priorités de développement de la SADC. Les États membres sont libres de choisir et de mettre en œuvre les actions qui sont les plus conformes à leurs priorités de développement. Les REESAP sont harmonisés avec les autres initiatives de la SADC, et les initiatives mondiales, et devraient rapidement accroître l'accès à l'énergie et la sécurité énergétique, à un coût abordable, en fixant des objectifs régionaux et nationaux ambitieux pour 2030.

¹³ La Stratégie d'industrialisation de la SADC et sa Feuille de route pour 2015-2063 offrent des perspectives à long terme et respectent les dimensions nationales, régionales, continentales et internationales. Le Plan d'action s'étend aux phases I et II de la Stratégie, en se concentrant sur les 15 premières années (2015-2030). Il a été approuvé par le Sommet de Lozitha (Eswatini) tenu le 18 mars 2017.

Le champ d'application de l'efficacité énergétique, défini par les REEESAP, inclut l'intensité énergétique, les pertes de transmission et de distribution, la gestion de la demande, le remplacement des technologies et des combustibles, et l'efficacité des bâtiments.

INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE

En raison de l'inexistence d'indicateurs précis sur l'efficacité énergétique, c'est l'intensité de l'énergie primaire¹ qui est la norme dans le cadre du suivi et de l'identification des dynamiques de l'efficacité énergétique. Entre 2011 et 2016, l'intensité de l'énergie primaire a baissé de 10% dans le monde, représentant une diminution

moyenne annuelle de 2,1 %, soit une baisse sensiblement plus importante que la baisse moyenne des trente années précédentes⁵.

L'intensité énergétique s'est généralement améliorée dans la région de la SADC, comme le montre le tableau 12⁶. Les scores les plus élevés continuent de s'appliquer aux trois États membres mentionnés dans le dernier *Rapport d'étape* : le Mozambique, la RDC et le Zimbabwe. L'intensité énergétique moyenne de la région était de 7,9 mégajoules (MJ) pour un dollar de PIB (données les plus récentes) en 2015. Ce chiffre, bien inférieur à celui de 2012 (9,4 MJ pour un dollar de PIB), continue d'être supérieur à la moyenne mondiale (5,13 MJ pour un dollar de PIB)⁷.

TABLEAU 12.
Intensité énergétique dans les États membres de la SADC en 2012 et 2015

	Intensité énergétique en 2012 (en MJ, pour un dollar du PIB de 2011)	Intensité énergétique en 2015 (en MJ, pour un dollar du PIB du PPA de 2011)	Variation, 2012-2015 (%)
Angola	4	4	0 →
Botswana	3,1	3	-3,2 ↘
RDC	19,1	21	9,9 ↗
Eswatini	7,8	5	-35,9 ↘
Lesotho	11	10	-9,1 ↘
Madagascar	6,4	5	-21,9 ↘
Malawi	10,2	4	-60,8 ↘
Maurice	6,2	3	-51,6 ↘
Mozambique	17,9	17	-5 ↘
Namibie	3,3	3	-9,1 ↘
Seychelles	4,5	3	-33,3 ↘
Afrique du Sud	9,3	9	-3,2 ↘
Tanzanie	12,1	8	-33,9 ↘
Zambie	9	7	-22,2 ↘
Zimbabwe	17,5	16	-8,6 ↘
Région SADC	9,4	8	-14,9 ↘
Monde	5,1	5	-2 ↘

Source: Voir note de fin de section n° 6.

¹ L'intensité énergétique correspond au ratio de la consommation intérieure brute d'énergie par unité du PIB. En raison de l'insuffisance des données disponibles, ce sont les montants relatifs à l'intensité de l'énergie primaire qui sont utilisés à des fins de comparaisons d'ordre général, tandis que ceux de l'intensité de l'énergie finale, le sont à des fins de comparaisons sectorielles.

TRANSMISSION ET DISTRIBUTION DE L'ÉLECTRICITÉ

La structure des entreprises nationales de distribution d'énergie n'a pas changé depuis 2015 dans les États membres de la SADC : toutes sont verticalement intégrées et chargées de la production d'électricité, de la transmission et (à l'exception de l'Afrique du Sud dans la plupart des cas) de la distribution locale.

Les améliorations notables qui ont été apportées dans l'ensemble des pays à l'efficacité de la production d'électricité, et accompagnées de l'adoption de sources d'énergies renouvelables non thermiques, ont contribué à réduire l'intensité énergétique. Entre 2011 et 2016, l'efficacité de la production d'électricité a progressé dans toutes les régions, à l'exception de l'Afrique et de l'Amérique latine, où elle a reculé de 2,7 % et 3,7 % respectivement⁹. Dans la région de la SADC, la performance insuffisante des entreprises de distribution d'énergie, ainsi que les pertes de

transmission et de distribution, continuent de freiner la réalisation des objectifs relatifs à l'efficacité énergétique.

Le tableau 13 compare les pertes de transmission des États membres de la SADC pour ces dernières années, en se basant sur les données du Groupement énergétique de l'Afrique australe pour 2014-2016 et celles de la Banque mondiale pour 2016-2017⁹. Les pertes de transmission ont représenté en moyenne 5,97 % en 2017, représentant une légère baisse par rapport au montant de 6,0 % signalé dans le *Rapport d'étape* de 2015. L'entreprise nationale sud-africaine Eskom affiche les meilleures améliorations, en ayant réduit les pertes de 3 % à 0,1 %, dans le cadre d'un programme de renforcement des performances et des capacités, et d'initiatives destinées à mieux entretenir ses infrastructures vieillissantes¹⁰.

TABLEAU 13.
Pertes de transmission et de distribution dans les États membres de la SADC en 2014-2017

	Pertes de transmission du SAPP			Pertes de transmission et de distribution de la Banque mondiale	
	2014	2015	2016	2016	2017
Angola	11	10	10	11	10
Botswana	4	3,7	3,7	11	3,7
RDC	10	10	10	21	9
Eswatini	6	6	6	6	6
Lesotho	11	11	11	–	11
Madagascar	–	–	–	–	–
Malawi	8	9	9	–	6
Maurice	–	–	–	6	6
Mozambique	6	6,4	6,4	15	6,4
Namibie	3	3,2	3,2	36	3,2
Seychelles	–	–	–	–	–
Afrique du Sud	3	3,3	3,3	8	0,1
Tanzanie	6	6,1	6,1	18	6,0
Zambie	5	4,6	4,8	15	6,2
Zimbabwe	4	4	4	16	4
Région SADC	–	–	–	10	5,97
Monde	–	–	–	8	s/o

Remarque: Les données sont indisponibles pour Madagascar et les Seychelles.

Source: Voir note de fin de section n° 9.



De nouveaux modèles d'activité et approches sont appliqués aux fins de l'efficacité énergétique dans la région, un grand nombre d'entre eux visant à intéresser et à associer les acteurs privés.

Les pertes d'électricité non techniques sont un problème majeur dans la région, la principale difficulté étant posée par le vol de câbles en cuivre souterrains ou aériens. Les pertes induisent des dépenses importantes qui empêchent de financer de nouvelles initiatives de développement ou d'efficacité énergétique. Le Groupement énergétique de l'Afrique australe a signalé que ces pertes non techniques ont augmenté de 21 % entre le premier et le deuxième semestre de 2016, en terme monétaire¹¹. La gravité du problème a incité le Groupement énergétique de l'Afrique australe à créer un Groupe de travail pour la prévention de la criminalité (CPWG)¹². Ce dernier a élaboré une stratégie de résolution des problématiques, en incluant la baisse du vandalisme et du vol des infrastructures énergétiques publiques, qui altèrent fortement la fiabilité de l'approvisionnement. Les actions et interventions du CPWG devraient réduire le nombre des pertes non techniques dues à ces problématiques.

AUTRES INITIATIVES RÉGIONALES ET NATIONALES

De nouveaux modèles d'activité et approches sont appliqués aux fins de l'efficacité énergétique dans la région, un grand nombre d'entre eux visant à intéresser et à associer les acteurs privés. Ces instruments devraient contribuer à faciliter la mise en œuvre de la Stratégie d'industrialisation de la SADC, et sa Feuille de route pour 2015-2063¹². Le Plan stratégique indicatif de développement régional (révisé) (RISDP) pour 2015-2020¹³ classe l'efficacité énergétique au rang de « facteur clé » du développement industriel. Il considère qu'elle peut améliorer la compétitivité du secteur industriel dans la région.

Le tableau 14 résume les principales activités d'efficacité énergétique et de gestion de la demande conduites dans les États membres de la SADC au milieu de 2018¹³. Les échanges de lampes fluorescentes compactes, contre des lampes gourmandes en énergie, continuent d'être l'initiative la plus courante de la région. Ils ont lieu dans neuf des 15 États membres. Ils sont suivis par les programmes de sensibilisation à l'égard des économies d'énergie, et de limitation de la demande en eau chaude. Les initiatives les moins courantes concernent la normalisation de l'efficacité énergétique, l'étiquetage des produits, l'interdiction des ampoules incandescentes et l'installation de compteurs à prépaiements chez les clients d'entreprises de distribution d'énergie. D'autres activités régionales sont prévues pour la fin de 2018 et les années suivantes (voir encadré 3)¹⁴.

¹¹ Le Groupe de travail pour la prévention de la criminalité a examiné ces questions à sa réunion tenue à Kitwe (Zambie) les 5 et 6 février 2017.

¹² Le RISDP est un cadre d'élaboration et de mise en œuvre exhaustif, qui oriente les programmes d'intégration régionale de la SADC sur une période de 15 ans (2005-2020).

¹³ Le présent tableau inclut les programmes et activités d'efficacité énergétique, non les changements de politiques. Ces derniers sont présentés au tableau 23 de la section « Cadres politiques ».

TABLEAU 14.

Activités d'efficacité énergétique et de gestion de la demande dans les États membres de la SADC et les entreprises de distribution d'énergie au milieu de 2018

	Type de programme														
	Échanges de LFC	Sensibilisation aux économies d'énergie	Participation du marché de la demande	Tarifs horaires	Limitation de la demande en eau chaude	Chauffe-eaux solaires	Efficacité énergétique dans le bâtiment	Audits de l'efficacité énergétique	Compteurs prépayés	Assainissement général	Modernisation des lignes de transmission	Installation de compensation d'énergie réactive	Réduction des pertes de distribution	Normes et étiquetage des produits	Interdiction des éclairages inefficaces
Angola							■								
Botswana	■				■				■						
RDC															
Eswatini	■ ¹	■		■			■	■	■		■	■	■		
Lesotho						■									
Madagascar	■								■						
Malawi	■											■			
Maurice	■	■				■	■	■			■	■	■ ³	■	■
Mozambique	■								■	■					
Namibie	■	■		■	■		■								
Seychelles	■	■				■	■	■						■	■
Afrique du Sud ²	■	■		■		■	■	■	■				■	■	
Tanzanie	■														
Zambie	■	■		■		■			■			■			■
Zimbabwe		■			■	■		■	■						■

¹ L'accent est mis sur la distribution gratuite de lampes fluorescentes compactes. Le programme d'échange n'a pas commencé et les règlements interdisant les éclairages inefficaces sont en cours d'élaboration.

² Si les éclairages inefficaces n'ont pas été interdits, un effort concerté a eu lieu pour les supprimer progressivement, à commencer par les lampes à incandescence, afin de promouvoir dans un deuxième temps les DEL au lieu des LFC. Un programme de normes et d'étiquetage a également été initié.

³ Maurice ne met pas en œuvre des normes minimales de performance énergétique mais applique une taxe douanière de 25 % sur les appareils électriques domestiques dont l'indice d'efficacité énergétique est inférieur au seuil exigible.

Source: Voir note de fin de section n° 13.

ENCADRÉ 3. Promouvoir l'efficacité énergétique dans la région

Le Projet pour des éclairages et des appareils économes en énergie en Afrique, financé par l'Agence suédoise pour le développement international, élaborera des normes minimales de performance énergétique, des étiquetages pour les appareils et des recensements, et renforcera les capacités des laboratoires d'essai de la région. Sa mise en œuvre devrait commencer à la fin de 2018 dans les États membres de la SADC et de la Communauté de l'Afrique de l'Est. Le projet est structuré comme suit : réalisation d'une étude de marché (phase I), mise en œuvre du projet (phase II). Il devrait couvrir une période de cinq ans en s'appuyant sur un financement de 7 millions d'euros (8,1 millions de dollars).

Un projet d'éclairage efficace, coordonné par le Centre et réseau des technologies climatiques et le Groupement énergétique de l'Afrique australe, sera conduit en parallèle dans 10 États membres de la SADC (Afrique du Sud, Botswana, Eswatini, Lesotho, Malawi, Mozambique, Namibie, Tanzanie, Zambie et Zimbabwe).

Source: Voir note de fin de section n° 14.

ACTIVITÉS D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DU GROUPEMENT ÉNERGÉTIQUE DE L'AFRIQUE AUSTRALE

Les États membres continuent de bénéficier d'appuis pour leurs entreprises nationales de distribution d'énergie. Le Groupement énergétique de l'Afrique australe coopère avec les entreprises de distribution d'énergie présentes dans la région, dans le cadre de plusieurs groupes de travail, afin d'établir des stratégies et des activités qui encouragent l'efficacité, en gérant la demande, et de conduire d'autres initiatives connexes. Il a ainsi fait état d'économies d'énergie cumulées de 4 031 MW en 2017 pour une capacité installée opérationnelle de 54 397 MW¹⁵. Ce montant résulte des interventions conduites à ce jour, telles que les programmes de promotion des lampes fluorescentes compactes et de diodes émettrices de lumière, de limitation de la demande en eau chaude, de chauffe-eaux solaires et d'éclairages



commerciaux. D'autres économies ont été réalisées par les activités industrielles et minières.

Le tableau 15 résume les activités d'efficacité énergétique appuyées par le Groupement énergétique de l'Afrique australe, ainsi que les économies d'énergie créées, depuis 2015, et le tableau 16, les économies d'énergies réalisées par les entreprises de distribution d'énergie dans le cadre d'initiatives de gestion intégrée de la demande¹⁶. Le Groupement énergétique de l'Afrique australe a estimé que les économies d'énergie régionales augmenteraient à 6 000 MW d'ici à la fin de 2018, date à laquelle l'utilisation des ampoules incandescentes sera interdite dans tous les États membres de la SADC. Un Document cadre du Groupement énergétique de l'Afrique australe sur l'efficacité énergétique sera également adopté à cette date¹⁷.

Une équipe spéciale a été établie pour finaliser ce cadre. Il devrait définir les modalités de la mise en œuvre du programme d'efficacité énergétique du Groupement énergétique de l'Afrique australe, et de la participation du secteur privé et des entreprises assurant des services énergétiques¹⁸. Le document portera également sur la nécessité de disposer d'informations cohérentes et scientifiques, susceptibles de faciliter l'établissement de rapports de qualité, la formulation de politiques, l'adoption de politiques axées sur les utilisations d'aval et l'harmonisation des normes applicables aux équipements. Il souligne enfin l'utilité de promouvoir, en collaboration avec le Programme des Nations Unies pour l'environnement, des structures d'appui et de partenariat, dans le cadre du Programme mondial d'accélération du bond entrepris vers l'adoption d'une stratégie sur les appareils/les équipements efficaces¹⁹.

NORMES ET ÉTIQUETAGES

Si les avantages permis par les normes minimales de performance énergétique et les programmes d'étiquetage sont avérés à travers le monde, en particulier dans l'Union européenne, seuls deux États membres de la SADC – l'Afrique du Sud et les Seychelles – mettaient en œuvre des initiatives en ce sens au milieu de 2018. Maurice n'applique aucune norme minimale de performance énergétique mais impose une taxe douanière de 25 % aux appareils électriques domestiques dont l'indice d'efficacité énergétique est inférieur au seuil exigible.

Les Seychelles ont voté une réglementation sur les normes minimales de performance énergétique, et l'Initiative pour l'adoption de chauffe-eaux solaires – qui a cours lorsque des normes sont appliquées – devrait faire l'objet d'un statut réglementaire. Une proposition est élaborée, dans le cadre du Programme d'efficacité énergétique dans le secteur public, aux fins d'une première formation organisée dans le pays sur les audits du secteur énergétique.

L'Afrique du Sud met en œuvre un double programme de normes minimales de performance énergétique obligatoires et d'étiquetages sur l'efficacité énergétique. Ces deux initiatives forment un unique programme, intitulé « Transformation du marché par les normes d'efficacité énergétique et d'étiquetage des appareils ». Elles s'inscrivent dans un projet de 13 millions de dollars, qui encourage l'efficacité énergétique dans le pays, avec l'aide du Programme des Nations Unies pour le développement/du Fonds pour l'environnement mondial, en collaboration avec le Ministère sud-africain du commerce et de l'industrie.

TABLEAU 15.**Résumé des projets et activités d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique appuyés par le Groupement énergétique de l'Afrique australe depuis 2015**

	Nom de l'activité ou du projet	Champ d'application	Date de commencement prévue	Date d'achèvement prévue	Impact énergétique (capacité ou énergie économisée)
Eswatini	Initiatives SEC IDM	Réverbères DEL, génération micro sur site, chauffe-eaux solaires et gestion de l'énergie	–	–	0,659 MW
Lesotho	LEC	Limitation de la demande résidentielle, promotion et installation de chauffe-eaux solaires, installations solaires PV et installations de compensation d'énergie réactive	2017	2019	Économies de 1 816 MW ; cible fixée à 5 MW d'ici à la fin de 2019
Mozambique	Initiatives EDM IDM	Installation progressive de compteurs partagés, de LFC, de réverbères DEL, de chauffe-eaux solaires, d'installations de compensation d'énergie réactive et de tarifs horaires	2017	2020	Économies supérieures à 37 MW
Namibie	Campagne NamPower 1mLED	Remplacement d'1 million de lampes à incandescence dans le secteur résidentiel, au moyen de lampes DEL	Août 2016	Juin 2017	Économies de 3 314,98 MWh
Afrique du Sud	Initiatives Eskom IDM	Limitation de la demande en eau chaude, installation progressive de LFC, chauffe-eaux solaires et éclairages commerciaux	–	–	4 506 MW
Zambie	Initiatives ZESCO IDM	Achat de 4 millions de lampes DEL, installation progressive de 700 unités de chauffe-eaux solaires à basse pression, éclairages commerciaux et distribution de 3,2 millions de LFC	–	–	Économies cumulées de 145 MW au milieu de 2018 ; économies prévisionnelles totales de 288,6 MW après distribution des lampes
Zimbabwe	Initiatives ZESA IDM	Limitation de la demande en eau chaude, installation progressive de LFC et de DEL, chauffe-eaux solaires	–	–	178 MW

Remarque : IDM = gestion intégrée de la demande

Source: Voir note de fin de section n° 16.

TABLEAU 16.

Résumé des programmes de gestion intégrée de la demande des entreprises de distribution d'énergie et des économies réalisées au milieu de 2018

	Entreprise de distribution d'énergie	Installation progressive de LFC	Installation progressive de DEL	Chauffe-eaux solaires à haute pression	Chauffe-eaux solaires à basse pression	Limitation de la demande en eau chaude	Éclairages commerciaux
Eswatini	SEC	–	0,277 MW	–	0,382 MW	–	–
Lesotho	LEC	–	–	–	32 unités installées pour des économies ciblées à 1 MW	0,816 MW	–
Mozambique	EDM	20 MW	17 MW	– ³	– ⁴	–	–
Namibia	NamPower		2,46 MW	–	–	–	–
South Africa	Eskom	2 100 MW	–	53 MW	41 MW	108 MW	219 MW
Zambia	ZESCO	3,2 millions unités distribuées et économies cumulées de 135 MW	4 millions unités procurés, pour des économies ciblées de 150 MW	–	3,5 MW	–	0,123 MW
Zimbabwe	ZESA	99 MW	2 MW	42 MW	10 MW	25 MW	–
	Total	2 354 MW	21,737 MW¹	95 MW	54,882 MW²	133,816 MW	219 MW
	Total Économies	2 878 MW					

¹ Le total exclut les économies du Zimbabwe. Au milieu de 2018, le projet était approvisionné même si les économies réelles n'étaient pas encore confirmées.

² Le total exclut les installations situées au Mozambique et au Lesotho.

³ Systèmes de 2 x 500 litres.

⁴ Systèmes de 2 x 80 litres.

Source: Voir note de fin de section n° 16.

Le projet a pour but de promouvoir l'efficacité énergétique dans le secteur domestique, en réduisant la consommation électrique des appareils domestiques, elle-même devant diminuer les émissions de gaz à effet de serre. Ces résultats seront obtenus par l'introduction de normes minimales de performance énergétique, de normes générales et d'étiquetages, sur le marché des appareils, dans l'objectif de changer les modes de consommation, tout en sensibilisant les décideurs politiques, les fabricants, les distributeurs et les consommateurs à ces questions.

Le projet a également pour ambition de lever les obstacles qui freinent l'avancée des appareils économes en énergie. Il est centré sur cinq domaines d'activité principaux. Au milieu de 2018, il avait produit les résultats suivants :

- établissement d'un cadre politique et réglementaire indispensable à la mise en œuvre d'un programme durable de normalisation et d'étiquetage ;
- définition des classes d'efficacité énergétique et des seuils applicables aux normes minimales de performance énergétique pour 12 appareils ciblés ;
- renforcement des capacités des institutions locales associées au programme de normalisation et d'étiquetage ;
- mise en œuvre d'une campagne de vulgarisation, de sensibilisation et de communication ; et
- élaboration et mise en application de procédures de veille économique et de conformité.

Les objectifs du projet sont éclairés par la Stratégie nationale de l'Afrique du Sud relative à l'efficacité énergétique, adoptée en 2005, qui recommandait que la demande en énergie du secteur résidentiel soit réduit de 10 % d'ici à 2015²⁰. Une Analyse du potentiel d'atténuation, conduite en 2014, a validé cette approche, en affirmant que les appareils économes en énergie sont la meilleure option, en matière de réduction du coût marginal, pour diminuer les émissions dans le pays²¹.

ÉCLAIRAGE

Les échanges de lampes à incandescence contre des lampes fluorescentes compactes continuent d'être l'initiative la plus courante dans les États membres de la SADC. Ils se sont multipliés depuis le *Rapport d'étape* de 2015.

Au Royaume d'**Eswatini**, la norme ISO50001 « Management de l'énergie dans l'industrie et le bâtiment » a été adoptée à titre facultatif. Elle a eu notamment pour résultat d'accroître les activités de gestion de la demande, qui incluent la distribution de lampes fluorescentes compactes²².

Au **Malawi**, l'entreprise nationale de distribution d'énergie ESCOM a réalisé d'importantes économies, au niveau de la demande, à la première phase du projet qu'elle a mis en œuvre en ce sens et qui s'est achevé en avril 2017. Initié en décembre 2016, ce projet s'inscrit parmi plusieurs actions conduites par ESCOM pour réduire l'effet produit par les délestages sur ses clients, et distribuer 1,2 million d'ampoules DEL en deux phases : distribution gratuite des

500 000 premières ampoules, puis vente des autres ampoules à un prix subventionné de 500 kwachas du Malawi (0,69 dollar)²³. L'installation des ampoules devrait entraîner une économie d'électricité de 40 MW, ce qui équivaut à l'approvisionnement de quelque 45 000 clients domestiques et commerciaux²⁴.

À **Maurice**, les lampes à filament de 75 watts ou plus sont interdites d'importation depuis 2017, d'après les informations disponibles²⁵.

En **Namibie**, l'entreprise nationale de distribution d'énergie NamPower a mené une campagne de 2016 à 2017, afin de remplacer 1 million de lampes à incandescence par des diodes émettrices de lumière dans les logements résidentiels du pays. Le programme axé sur la demande, qui prévoyait des économies d'énergie de 30 MW, a donné lieu à la signature de contrats avec les deux premiers fabricants de DEL, afin de faciliter les procédures d'installation²⁶.

Aux **Seychelles**, le Projet relatif à l'utilisation efficace des ressources, approuvé par le Gouvernement, le Programme des Nations Unies pour le développement et le Fonds pour l'environnement mondial, en collaboration avec le Ministère de l'environnement, de l'énergie et des changements climatiques, la Commission de l'énergie des Seychelles et l'entreprise nationale de distribution d'énergie PUC, encourageait les consommateurs à rendre leurs ampoules incandescentes usagées, afin qu'elles soient échangées dans le cadre de la campagne nationale sur les DEL, menée en avril 2017. Cet exercice, appelé « Switch to LED », s'inscrit dans le Programme national pour l'efficacité énergétique dans les résidences, et prévoit l'échange de 200 000 DEL contre des ampoules incandescentes²⁷. Au milieu de 2018, la campagne était en cours dans les boutiques de PUC, où les clients viennent s'acquitter de leurs factures d'électricité, jusqu'à épuisement des stocks.

En **Afrique du Sud**, plus de 65 millions de lampes fluorescentes compactes avaient été distribuées à des foyers répartis sur tout le territoire en janvier 2017. Cette initiative axée sur les économies d'énergie est l'une des plus importantes du pays. Elle a valu à Eskom d'être reconnue comme « entreprise de distribution d'énergie écologiquement responsable » à l'échelle nationale et internationale²⁸. La première phase du programme a ciblé l'installation de 5 millions de lampes fluorescentes compactes entre novembre 2015 et mars 2016 dans cinq provinces²⁹.

En **Tanzanie**, une campagne a été initiée, par l'intermédiaire de l'entreprise nationale de distribution d'énergie TANESCO, afin de sensibiliser les habitants aux utilisations efficaces de l'électricité dans les foyers. Dans le cadre d'un projet de 14,6 millions de dollars, financé par l'Agence suédoise pour le développement international (SIDA), TANESCO a prévu de remplacer 3,2 millions d'ampoules incandescentes par des lampes fluorescentes compactes économes en énergie. Les économies réalisées devaient s'élever à 37,9 MW³⁰. La phase pilote a commencé dans la capitale de Dar-es-Salaam, qui consomme plus de la moitié de l'électricité produite dans le pays³¹. L'Agence suédoise pour le développement international a toutefois été dans l'impossibilité de financer le projet en raison de considérations liées à la durabilité : l'élimination des lampes fluorescentes compactes posait problème en raison du mercure présent dans leur composition ; et la réutilisation des ampoules incandescentes par les clients domestiques après expiration des LFC et des DEL. TANESCO prévoit également de collaborer avec des industries, afin qu'elles réduisent leur demande en électricité et leur consommation

d'urgence aux heures de pointe, et permettent ainsi de baisser la demande totale de 100 MW (selon les estimations), et d'autoriser une économie de 67 milliards de shillings tanzaniens (29,4 millions de dollars) par an pour l'entreprise nationale³².

En **Zambie**, le Gouvernement a adopté la loi SI 74 de 2016 qui interdit l'importation et la fabrication locale de lampes à incandescence. Elle est effective depuis janvier 2017³³. En février 2018, l'entreprise nationale de distribution d'énergie ZESCO a déclaré qu'elle avait distribué plus de 3,2 millions d'ampoules économes en énergie dans le pays, ce qui représente une économie d'électricité totale de 145 MW³⁴.

Le **Zimbabwe** a interdit le commerce, la fabrication et l'utilisation d'ampoules incandescentes gourmandes en énergie dans le cadre d'un instrument législatif, le SI 21 de 2017³⁵. Cette initiative devait permettre une économie d'électricité maximale de 40 MW au pays, une fois que l'entreprise nationale d'électricité Zimbabwe Electricity Transmission and Distribution Company avait mené à bien une initiative visant à remplacer des ampoules inefficaces par des LFC³⁶.

Aucune modification ou activité majeure n'a été signalée en matière d'efficacité énergétique en Angola, au Lesotho, à Madagascar et en RDC.

TRANSPORT

L'intensité énergétique du secteur du transport est impactée par les améliorations apportées à l'efficacité énergétique dans les modes de transport (ferroviaire, routier, aérien et maritime), et les commutations opérées dans les moyens de transport (par exemple, de l'utilisation du véhicule privé au transport public, ou du fret routier au fret ferroviaire)³⁷. Plusieurs États membres de la SADC ont entrepris des initiatives pour améliorer l'efficacité du transport, dans le cadre notamment de projets de transports en commun et d'actions encourageant l'achat de véhicules plus efficaces.

À **Madagascar**, un projet a pour ambition de retirer de la circulation les véhicules immatriculés depuis plus de 25 ans, tandis que le code des douanes interdit depuis peu la vente de véhicules immatriculés depuis plus de 10 ans sur le marché local³⁸.

À **Maurice**, le Gouvernement a initié la construction du projet « Metro Express », qui établit un système de véhicules automatiques légers, sur une distance de 26 kilomètres. Il devrait être mis en service en 2021³⁹. Dans un appel d'offres destiné à encourager l'utilisation de transports économes en énergie, le Gouvernement a réduit de 55 % à 25 % la taxe sur les véhicules électriques qui fournissent un courant de 180 kW, et les véhicules hybrides de 1 600 cm³, et baissé de 55 % à 30 % la taxe sur les véhicules hybrides de 1 601 cm³ minimum⁴⁰. Les exonérations sont, selon les informations disponibles, inefficaces en soi, en raison du coût relativement élevé des véhicules hybrides. Le nombre de ces véhicules a augmenté dans le pays, même s'il reste limité, et l'insuffisance des pièces détachées et des services d'entretien pose problème.

L'**Afrique du Sud** a initié un programme de bus électriques à Cape Town, en constituant une flotte de 11 cars. Ces derniers étaient attendus pour la fin de 2017⁴¹. La Ville de Cape Town et le fabricant de bus ont prévu d'ouvrir une usine de production locale de bus électriques – pour la fin de 2018 – afin d'approvisionner

en véhicules l'ensemble de la région de la SADC⁴². Dans l'objectif de compenser l'électricité consommée par les bus électriques, qui est fortement basée sur le charbon, la Ville de Cape Town a souhaité introduire des installations solaires dans plusieurs dépôts, centres d'entretien et stations de bus⁴³.

Ailleurs dans la région, le **Mozambique** a mis en place un service de métrobus à Maputo et dans ses banlieues proches ; la **Namibie** a mis en service 26 nouveaux bus en 2016 ; et la **Tanzanie** a élaboré un système de services d'autobus express à Dar-es-Salaam⁴⁴.

BÂTIMENTS

Plusieurs États membres de la SADC ont pris des mesures pour améliorer l'efficacité des bâtiments, en mettant notamment au point des normes et des systèmes de certifications.

Au **Botswana**, des directives ont été élaborées sur l'efficacité énergétique des bâtiments et un chapitre sur l'énergie a été ajouté au Code du bâtiment national⁴⁵. Des normes ont également été formulées. Elles doivent être intégrées à un livret technique visant à accroître l'efficacité des bâtiments, et obligatoires.

Au Royaume d'**Eswatini**, l'Agence de normalisation élabore actuellement une Norme nationale pour l'efficacité énergétique dans les bâtiments SZNS SANS 204. Cette norme est similaire à la norme sud-africaine SANS 204, applicable aux bâtiments, que d'autres pays adoptent également ou signalent à titre de référence. La norme énonce les obligations applicables à la conception de bâtiments en matière d'efficacité énergétique, ainsi qu'aux services fournis aux bâtiments, en incluant le contrôle environnemental naturel et les systèmes de climatisation ou de conditionnement d'air⁴⁶.

Au **Lesotho**, la Politique nationale relative à l'énergie 2015-2025, et le projet de Stratégie relative à l'énergie durable, défendent le développement des énergies renouvelables et la construction de bâtiments économes en énergie.

Au **Malawi**, des pénalités ont été mises en œuvre dans les secteurs du commerce, de l'industrie et du bâtiment, afin de sanctionner le manque de performance en matière électrique. Des ampoules LFC et DEL ont été distribuées et des subventions relatives aux DEL, mises en place, afin d'encourager l'efficacité énergétique dans les bâtiments.

En **Namibie**, le Programme sur l'efficacité énergétique dans les bâtiments (NEEP), initié en 2011, a assuré des diagnostics énergétiques pour des bâtiments commerciaux, ainsi que des formations pour les professionnels du bâtiment jusqu'en 2014. Il a également établi une série de directives sur la conception économe en énergie des bâtiments, et stimulé la création du Conseil namibien du bâtiment durable (GBC), qui coopère étroitement avec l'Agence de normalisation namibienne à la formulation d'une Norme du bâtiment écologique à l'échelle nationale⁴⁷. Un classement facultatif « Green Star », mis en place par le GBC, a abouti à la certification de plusieurs bâtiments dans le pays, notamment l'immeuble d'@Parkside de la First National Bank Namibia, situé à Windhoek (voir encadré 4)⁴⁸.

Un centre de recherche témoin a été construit à l'Université namibienne des sciences et des technologies. Il économise

ENCADRÉ 4. La First National Bank Namibia distinguée par le classement « Green Star Africa »

En 2017, la First National Bank Namibia a fixé une référence pour les bâtiments durables du pays, après avoir obtenu la note de « 5-Star Green Star Africa », dans le classement « Bâti » du Conseil du bâtiment durable, pour son immeuble d'@Parkside. En 2014-20115, ce bâtiment avait obtenu la première note de « 4-Star Green Star », dans le classement « Conception », en Namibie.

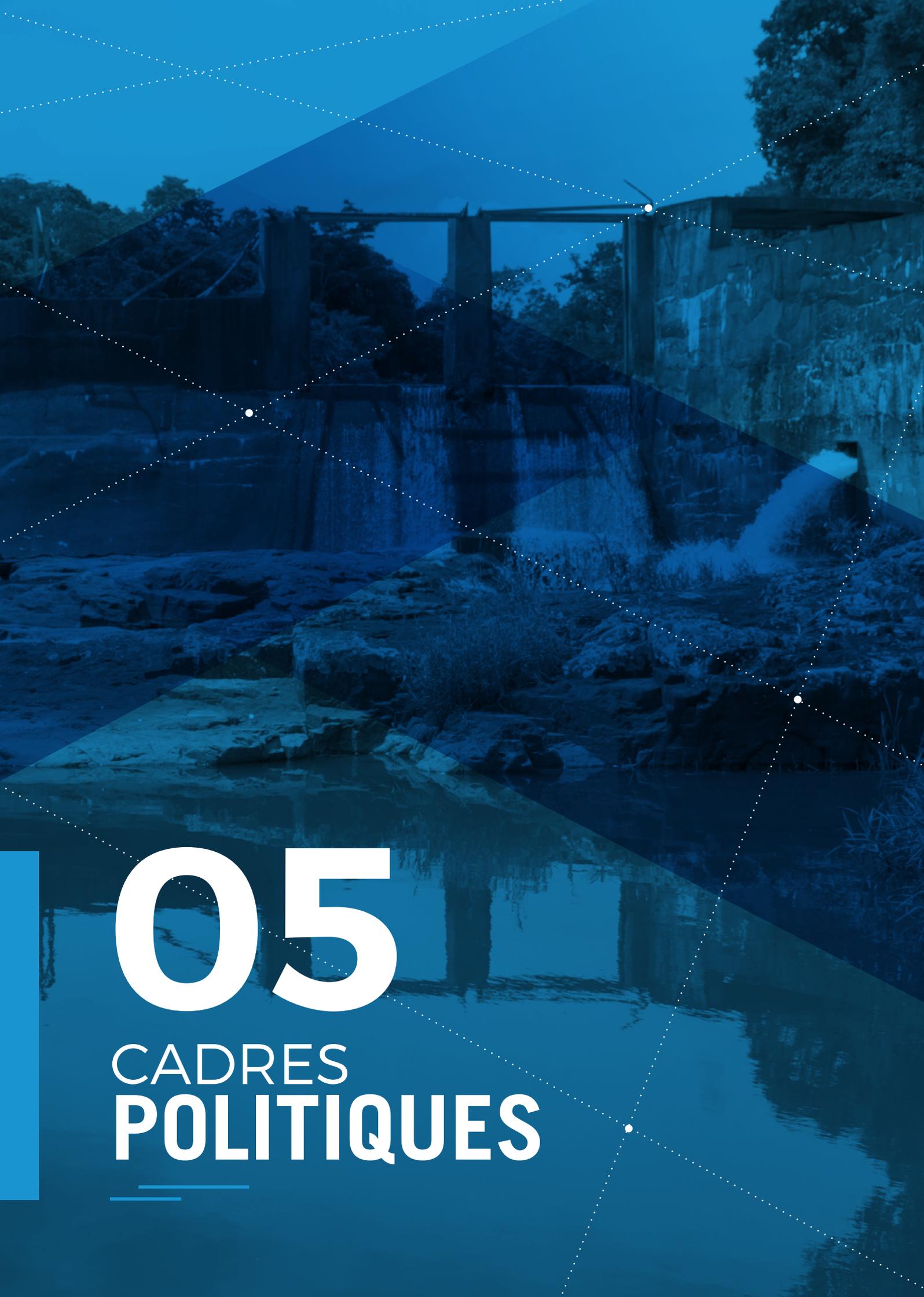
Cette distinction de 2017 place l'immeuble d' @Parkside au premier rang des bâtiments classés « 5-Star » en Namibie et en Afrique, hors Afrique du Sud. Le bâtiment, situé dans la capitale, Windhoek, a obtenu 64 points pour son classement final au titre du « Bâti ». Selon Grant Rice, consultant en durabilité pour le cabinet WSP Building Services Africa, « le classement « Bâti » vérifie que le bâtiment a été construit et optimisé le plus efficacement possible, en s'assurant que les efforts déployés à la conception à cette fin sont concrétisés jusqu'à l'achèvement ».

Source: Voir note de fin de section n° 49.

60-70 % de son énergie grâce à une enveloppe thermique, un système d'étanchéité à l'air et un échangeur de chaleur souterrain, à des fins de recherche et d'appui au Programme sur l'efficacité énergétique dans les bâtiments (NEEP). Ce concept peut en définitive assurer 100 % d'économies d'énergie, en combinant plusieurs technologies, telles que des systèmes d'architecture passifs qui gardent la chaleur à la saison froide, et un toit ventilé et abrité à la saison chaude.

L'**Afrique du Sud** continue d'être le chef de file de l'efficacité dans le bâtiment pour la région. Le système de certification des bâtiments durables EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies), qui s'applique aux marchés émergents, créé par la Société financière internationale, devrait stimuler les investissements dans le bâtiment durable résidentiel dans le pays⁴⁹. Le Conseil sud-africain du bâtiment durable est l'unique prestataire de services de certification du pays s'agissant de la Société financière internationale⁵⁰.

Le Programme sud-africain du bâtiment C40, initié en avril 2018, aide les villes à démocratiser les nouveaux bâtiments économes en énergie, afin qu'ils deviennent la nouvelle norme. Le programme, en partenariat avec l'organisation Sustainable Energy Africa, aidera initialement quatre villes (Johannesburg, Cape Town, Durban et Tshwane) par l'intermédiaire de professionnels techniques employés localement⁵¹. En partageant des connaissances et en collaborant avec des villes situées hors de l'Afrique du Sud, dans le cadre du Réseau mondial des villes C40, les responsables municipaux sud-africains seront en mesure d'adopter les meilleures pratiques du bâtiment économe en énergie dans leurs politiques et leurs actions. Le programme sud-africain C40 est financé par la fondation britannique Children's Investment Fund Foundation et s'inscrit dans le Programme Building Energy 2020⁵².



05

CADRES
POLITIQUES

05

CADRES POLITIQUES

Depuis 2015, la région de la SADC a entrepris de modifier le nombre et la qualité de ses politiques relatives aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique. Cette modification est principalement due à l'évolution suivie par l'économie de l'énergie éolienne et solaire, et aux meilleures connaissances des responsables politiques, ayant permis aux gouvernements de la SADC d'avoir accès aux données d'expérience internationales. Ils ont ainsi amélioré l'efficacité de leurs politiques qui sont également plus adaptées aux conditions régionales. Les concepts, tels que les tarifs de rachat, les mandats technologiques, la facturation nette et la mise aux enchères de l'approvisionnement électrique dans le cadre de centrales de production d'énergie indépendantes, ont suscité de l'intérêt et se répandent rapidement. Certains États membres ont défini des cibles pour la mise en œuvre des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, tandis que d'autres s'attachent à formuler des programmes, en décidant de fixer leurs cibles dans le cadre d'initiatives ultérieures.

INITIATIVES RÉGIONALES DE SOUTIEN À LA FORMULATION DES POLITIQUES

Les efforts déployés par les États membres pour définir des cibles et des politiques sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique ont été facilités par leur participation à diverses initiatives internationales, telles que l'initiative des Nations Unies « Énergie durable pour tous ». En mai 2018, les 12 États membres continentaux de la SADC (soit un de plus qu'en 2015) participaient à cette initiative et s'étaient engagés à élaborer des politiques et des cibles assurant une transition rapide vers les énergies durables¹.

De même, huit États membres – Afrique du Sud, Angola, Eswatini, Lesotho, Namibie, RDC, Tanzanie et Zimbabwe – avaient procédé à l'analyse des lacunes prévue par l'initiative, et cette dernière était « en cours d'élaboration » dans quatre autres États membres – Botswana, Malawi, Mozambique et Zambie². Seuls deux États membres – Angola et Tanzanie – avaient mené à bien leurs programmes d'action de l'initiative SEforALL et élaboré des brochures à l'intention des investisseurs³.

Le tableau 17 résume le niveau de participation des États membres de la SADC à l'initiative SEforALL en mars 2018⁴. Cette initiative devrait aider les pays à réviser leurs cadres politiques



relatifs à l'énergie, et à adopter des incitations adaptées aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique. Les ministres de l'énergie de la SADC ont adhéré à l'initiative, et prié les États membres d'« adopter les Directives africaines sur les plans d'action de SEforALL »⁵. Les cibles fixées par l'initiative pour 2020 sont de plus en plus intégrées aux cadres politiques locaux.

¹ Madagascar, Maurice et les Seychelles ne sont pas classés au rang des « pays partenaires » de l'initiative SEforALL.

TABLEAU 17.**Situation des initiatives « Énergie durable pour tous » dans les États membres de la SADC en mars 2018**

	Évaluation rapidet et analyse des lacunes	Programme d'action	Brochures pour investisseurs
Angola	■	■	■
Botswana	□	□	□
RDC	■	□	□
Eswatini	■	□	□
Lesotho	■	s/o	s/o
Madagascar	-	-	-
Malawi	□	□	□
Maurice	-	-	-
Mozambique	□	s/o	□
Namibie	■	s/o	s/o
Seychelles	-	-	-
Afrique du Sud	■	s/o	s/o
Tanzanie	■	■	■
Zambie	□	□	□
Zimbabwe	■	□	□

■ Finalisé □ En cours
s/o Sans objet - Non partenaire

Source: Voir note de fin de section n° 4.

Au milieu de 2018, quatre États membres de la SADC - Mozambique (2012), Zambie (2013), Eswatini (2014) et Tanzanie (2017) - avaient procédé à une Évaluation de la préparation à l'énergie renouvelable financée par l'IRENA, soit un de plus qu'en 2015⁶. Les évaluations de l'IRENA ont, comme celles de l'initiative SEforALL, aidé les pays à identifier les domaines qui nécessitent des améliorations, et à fixer des cibles réalistes pour la mise en œuvre des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

La mise au point des cadres politiques des États membres de la SADC est également influencée par plusieurs documents directeurs de la SADC, qui ont vu le jour au fil des années, dans le cadre des efforts déployés pour fixer des cibles et mettre en place des initiatives politiques.

Le Protocole de la SADC sur l'énergie, finalisé en 1996, classe les « énergies nouvelles et renouvelables », « l'efficacité énergétique et la conservation de l'énergie » et le « bois de feu » (bois de chauffage) en sous-secteurs séparés, en les dotant chacun d'activités ciblées. Les mesures prises incluent l'élaboration de mécanismes de financement appropriés, l'introduction de régimes fiscaux favorables aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique, le projet de réduire l'intensité énergétique des activités commerciales et l'adhésion des entreprises de distribution d'énergie aux dispositifs d'efficacité énergétique⁷.

Le Plan stratégique indicatif de développement régional, adopté en 2003 par la SADC, a constitué un premier effort de définition d'objectifs quantitatifs sur le développement des infrastructures, en incluant l'énergie, sur une période de 15 ans (2004-2018). Lorsqu'il a été révisé en avril 2015, le Plan a réduit l'envergure de son programme quinquennal (2015-2020), en le dotant d'un objectif novateur sur « l'utilisation améliorée/efficace des énergies renouvelables et d'autres sources d'énergie à bas prix (biomasse, énergie solaire, énergie éolienne, etc.) ». L'idée était de s'assurer que « 10 % des communautés rurales ont accès aux nouvelles sources d'énergies renouvelables »⁸. Plus précisément, le Plan défendait l'idée d'« améliorer l'accès des communautés rurales aux services énergétiques abordables, au moyen de l'électrification rurale et du développement de nouvelles sources d'énergies renouvelables », et proposait de le faire en « utilisant davantage de sources d'énergies renouvelables à bas coût, telles que l'énergie solaire, la biomasse et l'énergie éolienne »⁹.

REEESAP

En 2011, la SADC a entrepris un exercice ambitieux : la formulation d'une Stratégie et d'un Plan d'action sur les énergies renouvelables. Le Plan a été approuvé par les ministres de l'énergie de la SADC en 2017, après avoir été plusieurs fois

TABLEAU 18.

Cibles relatives à l'accès à l'électricité, aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique dans les États membres de la SADC en 2020-2030

Cibles	2020 (%)	2025 (%)	2030 (%)
Accès à l'électricité	–	71	85,5
Bouquet d'énergies renouvelables pour le réseau national	33	–	39
Part des énergies renouvelables hors-réseau dans la capacité électrique totale du réseau	5	–	7,5
Avancée des appareils de cuisson/de chauffage efficaces	10	–	15
Ratio du mélange d'éthanol avec l'essence	10	–	20
Ratio du mélange de biodiesel avec le diesel	5	–	10
% d'économies d'efficacité énergétique dues à la consommation de réseau	10	–	15
Part de la production de charbon de bois efficace sur le marché du charbon de bois	5	–	5

Source: Voir note de fin de section n° 10.

révisé, par l'ajout notamment de l'efficacité énergétique. Le document a pris le nom de Plan d'action pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (REEESAP). Il définit les cibles de l'accès à l'électricité, des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique pour la région considérée dans son ensemble, comme le résume le tableau 18¹⁰.

La cible relative à l'accès à l'électricité est fixée à 71 % d'ici à 2025. Elle est fondée sur le document « Stratégie et Plan d'action régionaux de la SADC relatifs à l'accès à l'énergie » (REASAP), adopté en 2011. Cette cible doit être comparée aux dernières données relatives à l'accès (voir figure 3 de la section « Situation régionale »), qui font état d'un pourcentage de 48 % en 2016, dont 75 % pour l'accès en zones urbaines et 32 % pour l'accès en zones rurales¹¹. Seuls deux États membres – la RDC et le Malawi – affichaient un taux inférieur à 20 % en matière d'accès, le Malawi étant le moins performant, avec 11 % (dont 4 % d'accès en zones rurales)¹². Si la mise en œuvre accélérée des énergies renouvelables distribuées facilitera l'élargissement de l'accès en zones rurales, la cible de 71 % prévue d'ici à 2025 exigera d'importants travaux d'extension du réseau ou d'expansion des mini-réseaux.

La cible proposée pour le bouquet d'énergies renouvelables relié au réseau – 33 % d'ici à 2020 – est réaliste¹³. Cette cible est globalement conforme aux estimations établies pour le Groupement énergétique de l'Afrique australe (SAPP) par l'IRENA, en fixant la part des énergies renouvelables dans l'électricité à 46 % d'ici à 2030, contre seulement 12 % en 2010¹⁴. Ces augmentations notables partent du principe que les projets hydroélectriques de grande taille, tels que les projets Inga 3 et Batoka Gorge, seront mis en service d'ici à 2020, ou que les programmes d'utilité publique sud-africains atteindront prochainement la phase suivante de leur mise en œuvre, et que les autres États membres appliqueront des programmes élargis de leur propre initiative.

Les chiffres relatifs à l'avancée des appareils de cuisson propres sont relativement réalistes pour la région de la SADC (10 % d'ici à 2020 et 15 % d'ici à 2030), du fait qu'ils tiennent compte du « coup de pouce » créé par l'épuisement rapide du bois de feu dans plusieurs États membres, et de « l'appel d'air » créé par l'avancée des nouveaux combustibles, en particulier l'éthanol, comme indiqué à la section 2¹⁵. Une partie de l'avancée est également due aux appareils de cuisson basés sur les combustibles fossiles, par exemple les cuiseurs utilisant du gaz de pétrole liquéfié.

Plusieurs initiatives régionales ont pour objet de formuler des politiques susceptibles d'encourager une utilisation plus efficace de la biomasse. L'un de ces programmes concerne la Stratégie sur l'énergie de la biomasse (BEST), permise par un financement conjoint de l'Allemagne et de l'Union européenne en 2009-2014¹⁶. Cinq pays de la SADC ont mis au point des plans dans le cadre du programme BEST durant cette période : le Botswana, le Lesotho et le Malawi (en 2009), le Mozambique (en 2012) et la Tanzanie (en 2014)¹⁷. Aucun ajout n'a été apporté au programme depuis 2014. Au milieu de 2018, le programme n'avait pas non plus été intégré au cadre politique régional.

OBJECTIFS NATIONAUX EN MATIÈRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

Les États membres se sont activement efforcés de définir des cibles en matière d'énergies renouvelables depuis le *Rapport d'étape* de 2015. Ces cibles nationales sont résumées au tableau 19¹⁷. Le terme « cible » est ici utilisé au sens quantitatif (par ex. montant de la production d'énergies renouvelables en gigawattheures (GWh)) et qualitatif (par ex. l'intention d'un gouvernement de développer les énergies renouvelables aux fins de compenser les sources de combustibles fossiles), comme le montrent les documents relatifs à la planification énergétique.

¹ Une description des résultats de ces études, ainsi que des références aux rapports des pays, sont présentées à l'adresse : http://www.euei-pdf.org/sites/default/files/field_publication_file/EUEI_PDF_BEST_Guide_Mar_2011_EN.pdf.

TABLEAU 19.**Cibles nationales relatives aux énergies renouvelables dans les États membres de la SADC au milieu de 2018**

	Cible relative aux énergies renouvelables
Angola	Augmentation de la capacité d'énergie renouvelable selon les montants suivants d'ici à 2025 : <ul style="list-style-type: none"> • Petits projets hydro : 100 MW, dont 60 MW pour les municipalités • Solaire : 100 MW, dont 10 MW hors-réseau • Éolien : 100 MW • Biomasse : 500 MW
Botswana	<ul style="list-style-type: none"> • 82% d'accès aux services énergétiques modernes d'ici à 2016 ; 100% d'accès d'ici à 2030 • Augmentations prévues pour les capacités par le programme REFIT (retardé) • Part des énergies renouvelables de 15% dans la consommation finale d'énergie d'ici à 2036, susceptible d'augmenter à 20% en 2017, après approbation de la Stratégie relative aux énergies renouvelables
RDC	60% d'accès à l'énergie (non exclusivement renouvelable) d'ici 2025 (en hausse de 9%)
Eswatini	<ul style="list-style-type: none"> • 60 MW de ressources ponctuelles, incluant les systèmes solaires PV d'ici à 2030 • Part des énergies renouvelables de 50% dans la consommation finale d'énergie d'ici à 2030
Lesotho	Cibles en attente de la finalisation de la Stratégie relative aux énergies renouvelables 2018
Madagascar	Part des énergies renouvelables de 85% dans la production électrique d'ici à 2030
Malawi	<ul style="list-style-type: none"> • D'ici à 2025-2030 : • 30% d'accès à l'électricité (en hausse de 9%) • 100% d'utilisation des cuiseurs de cuisson efficaces dans les foyers hors-réseau • Part des énergies renouvelables de 6% dans le bouquet énergétique (en hausse d'1%) • Mandats relatifs aux biocarburants de 20% d'éthanol et de 30% de biodiesel
Maurice	Part des énergies renouvelables de 35% dans la production électrique d'ici à 2025, incluant : <ul style="list-style-type: none"> • Bagasse : 17% • Éolien : 8% • Revalorisation des déchets en énergie : 4% • Projets hydro: 2% • Solaire : 2% • Énergie géothermique : 2%
Mozambique	Ajout de 400 MW à la capacité d'énergie renouvelable installée d'ici à 2024, incluant : <ul style="list-style-type: none"> • Éolien : 150 MW • Projets hydro : 100 MW (grands projets), 100 MW (petits projets) • Solaire : 30 MW • Biomasse : 30 MW
Namibie	Part des énergies renouvelables de 70% dans la production électrique d'ici à 2030
Seychelles	Part des énergies renouvelables de 5% dans la production électrique d'ici à 2020 ; de 20% d'ici à 2030
Afrique du Sud	<ul style="list-style-type: none"> • Part des énergies renouvelables de 21% dans la production électrique d'ici à 2030 • Capacité solaire de 17,6 GW, capacité éolienne de 37,4 GW d'ici à 2050 (IRP 2016)
Tanzanie	Part des énergies renouvelables de 5% dans la production électrique d'ici à 2030 (en hausse de moins d'1%)
Zambie	Ajout de 200 MW à la capacité d'énergie renouvelable d'ici à 2020
Zimbabwe	<ul style="list-style-type: none"> • Ajout de 1 100 MW à la capacité d'énergie renouvelable d'ici à 2025 ; de 2 100 MW d'ici à 2030 (16,5% d'augmentation générale) • Ajout de 2 400 GWh à la production d'énergie renouvelable d'ici à 2025 ; de 4 600 GWh d'ici à 2030 (26,5% d'augmentation générale) Remarque : Les cibles doivent faire l'objet d'une approbation finale du Gouvernement

Source : Voir note de fin de section n° 17.

Les 15 États membres de la SADC ont tous fixé des cibles nationales relatives aux énergies renouvelables, même si celles du Lesotho et du Zimbabwe restent en attente de l'adoption des stratégies nationales dont elles dépendent, et si la RDC s'est centrée sur les cibles relatives à l'accès à l'énergie qui ne concernent pas directement les énergies renouvelables. Plusieurs États membres ont formulé des politiques ou des programmes qui donnent une place centrale aux cibles relatives aux énergies renouvelables, et donnent généralement un degré de priorité élevé à l'utilisation des énergies renouvelables dans le secteur électrique et, dans une moindre mesure, aux combustibles liquides renouvelables.

Le Botswana et la RDC ont inclus l'accès à l'énergie dans leurs cibles relatives aux énergies renouvelables, au titre de l'amélioration de l'accès au réseau électrique et de l'extension de l'accès hors-réseau (par ex. le développement des mini-réseaux locaux).

L'augmentation de la part des énergies renouvelables dans la production électrique reste la cible la plus courante. L'Afrique du Sud, le Botswana, l'Eswatini, Madagascar, le Malawi, Maurice, la Namibie, les Seychelles et la Tanzanie ont tous fixé des cibles précises pour la part des énergies renouvelables dans la production et la consommation d'électricité. Les autres pays, tels que l'Angola, le Mozambique, la Zambie et le Zimbabwe, ont seulement défini des cibles relatives à la capacité (MW). Dans le cas de l'Angola, ces cibles sont fixées à 2025 et ventilées par technologie, en prévoyant par exemple 100 MW pour les projets hydroélectriques de petite taille, 100 MW pour l'énergie solaire (dont 10 MW pour les systèmes hors-réseau), 100 MW pour l'électricité éolienne (distribuée par deux ou trois installations) et 500 MW pour l'énergie de la biomasse (forêts et industries)¹⁸.

Plusieurs changements sont apparus parmi ces cibles depuis 2015. Le Mozambique a, par exemple, renforcé sa cible relative aux capacités, fixée pour 2024 comme suit : 30 MW de plus pour l'énergie solaire, 150 MW de plus pour l'énergie éolienne, 100 MW de plus pour les projets hydroélectriques de grande taille, 100 MW de plus pour les projets hydroélectriques de petite taille et 50 MW de plus pour la biomasse¹⁹. La Tanzanie, qui a entrepris plusieurs initiatives politiques importantes dans le passé, aux fins d'appuyer la production d'électricité solaire hors-réseau et les projets hydroélectriques de petite taille, a simplifié sa cible : elle a augmenté la part des énergies renouvelables dans la production électrique de moins d'1 % à 5 % d'ici à 2030²⁰.

Le Botswana a suspendu son programme REFIT, ainsi que les cibles correspondantes, et prévoit que la future part des énergies renouvelables atteindra 16 % d'ici à 2030, voire même 20 % après la mise en œuvre de la Stratégie sur les énergies renouvelables²¹. Cette stratégie a été adoptée à un moment décisif, alors que des efforts sont déployés pour vendre la centrale électrique au charbon de Morupula B (d'une capacité de 600 MW), après plusieurs années de problèmes opérationnels. Elle laisse également à penser que le Botswana considère que l'énergie solaire est une autre source moins onéreuse et plus fiable que le charbon ou les achats d'électricité, à l'égard desquels le pays est dépendant de l'Afrique du Sud et d'autres marchés du Groupement énergétique de l'Afrique australe (SAPP)²². Les réponses apportées à l'appel d'offres lancé

par le Botswana pour une capacité solaire photovoltaïque de 100 MW, située dans une ou plusieurs zones d'activité minière, faisaient encore l'objet d'une évaluation au milieu de 2018.

L'établissement de cibles relatives aux énergies renouvelables ne garantit pas, à lui seul, la prédominance de ces dernières sur les sources d'électricité. L'Afrique du Sud s'est par exemple dotée d'une cible très ambitieuse en matière de capacité, tout en prévoyant d'accroître la part des combustibles fossiles et des énergies renouvelables. Le scénario de base, fixé par le Plan sur les ressources intégrées, prévoit que d'ici à 2030, la production électrique de l'Afrique du Sud reposera sur les énergies renouvelables à hauteur de 21%, et sur le charbon, à hauteur de 48 %²³. L'Afrique du Sud, qui possède d'abondantes réserves de charbon, prévoit d'installer de nouvelles centrales électriques au charbon. Plusieurs experts ont toutefois critiqué ses cibles, en démontrant que ces nouvelles centrales (critiquables), telles que celle récemment mise en service à Medupi, ainsi que la centrale électrique en cours de construction de Kusile, sont plus coûteuses à court et long termes que les centrales d'énergie éolienne et solaire, aux prix courants²⁴.

Le problème se pose de la même manière pour les cibles et les politiques relatives aux énergies renouvelables des États membres, tels que le Botswana, le Mozambique et le Zimbabwe, qui possèdent d'importantes réserves de charbon, ainsi que l'Angola, qui est le deuxième producteur mondial de pétrole²⁵. En 2017, la Zambie a mis en service la centrale électrique au charbon de Maamba (d'une capacité de 300 MW)²⁶. Cette évolution laisse penser que les carburants fossiles resteront l'option la plus pratique, dans le cadre de l'amélioration de la sécurité énergétique et de l'accès à l'énergie dans un avenir proche. Les énergies renouvelables remettront toutefois en question cette idée, en raison de la baisse des coûts de l'énergie solaire et éolienne.

Malgré plusieurs insuccès récents, le Programme sud-africain sur les producteurs d'énergie renouvelable indépendant (REIPPPP) offre le meilleur exemple de l'utilisation qui peut être faite de ces producteurs pour aider les gouvernements à atteindre leurs cibles en matière d'énergies renouvelables et de rentabilité. La cible initiale, fixée par le Livre blanc sur les énergies renouvelables, élaboré par le Gouvernement sud-africain, était fixée à 10 000 GWH pour l'électricité issue de sources d'énergies renouvelables d'ici à 2013 (ce qui équivaut à une capacité de 1 667 MW)²⁷. Cette cible a été dépassée à la fin de la mise en œuvre de l'appel d'offres Bid Window 2, à la fin de 2012, lorsqu'une capacité de 2 466 MW a été approuvée (sans être encore mise en service)²⁸. Les appels d'offres Bid Windows 3 et 4 (publiés en 2013 et 2014) ont ajouté une nouvelle capacité de 2 577 MW. Le Gouvernement a également sollicité une capacité complémentaire de 1 800 MW auprès de soumissionnaires précédemment écartés au titre des quatre premiers appels²⁹. Les ajouts de capacité cumulés dans le cadre des projets identifiés au titre du programme REIPPPP s'élevaient à 6 422 MW à la fin d'avril 2018³⁰.

En 2016, l'Afrique du Sud a présenté un Plan révisé sur les ressources intégrées, qui fixait pour cible une capacité de 17,6 GW pour l'énergie solaire, et une capacité de 37,4 GW pour l'énergie éolienne, d'ici à 2050³¹. Cette présentation a donné lieu à des observations jusqu'en avril 2017. Elle a suscité de vives critiques de

¹ Selon le Gouvernement du Mozambique, cette cible sera actualisée après approbation du Plan directeur actuellement en cours d'examen (soit, dans un avenir proche). (Soumission du Mozambique au questionnaire de la SADC en juillet 2018)

la part des défenseurs des énergies renouvelables, qui ont estimé que ses cibles et ses échéances manquaient d'ambition, en raison de la rentabilité de ces énergies due aux projets du programme REIPPPP, et à la baisse des cours mondiaux³². Le Plan révisé sur les ressources intégrées a été publié, à des fins d'observations, en août 2018, et devrait être finalisé avant décembre 2018³³.

En RDC, l'existence potentielle d'abondantes ressources hydroélectriques continue d'exercer une incidence sur les cibles et les politiques définies en matière d'énergies renouvelables pour les pays concernés par le Groupement énergétique de l'Afrique australe. En Afrique du Sud, le projet de Plan sur les ressources intégrées, publié en 2016, a par exemple prévu qu'une capacité électrique de 2 500 MW pourrait être importée, dans le cadre du seul projet d'Inga 3, d'ici à 2030-2033³⁴.

L'énergie solaire est considérée comme une cible majeure de l'augmentation des énergies renouvelables dans cinq pays : l'Afrique du Sud, l'Angola, l'Esuatini, Maurice et le Mozambique. L'énergie éolienne est ciblée dans seulement quatre pays – l'Afrique du Sud, l'Angola, Maurice et le Mozambique – même si, dans la pratique, elle est considérée comme une activité majeure au Lesotho et en Namibie. Ces deux pays ont en effet recensé plusieurs projets éoliens afin qu'ils soient mis en œuvre rapidement.

Les appels d'offres initiés par l'Afrique du Sud, pays le plus engagé à l'égard de l'énergie éolienne, n'ont pas été à la hauteur des cibles fixées pour plusieurs technologies par les décisions ministérielles. Dans l'appel Bid Window 1, la cible de 1 1 850 MW fixée pour l'énergie éolienne a par exemple donné lieu à un marché de 634 MW seulement ; celle de l'appel Bid Window 2 (2 650 MW), à un marché de 562,5 MW ; et celle de Bid Window 3 (654 MW), à un marché de 787 MW³⁵. La cible de l'appel Bid Window 4 (4 590 MW) a donné lieu à un marché de 676 MW³⁶. En avril 2018, les contrats relatifs à l'énergie éolienne prévus par le programme REIPPPP représentaient 3 357 MW, alors que la cible (l'allocation) les concernant s'élevait à 4 017 MW³⁷.

Seuls deux États membres – Maurice et la Tanzanie – classent l'énergie géothermique parmi leurs objectifs relatifs à l'augmentation de la part électrique dans le bouquet énergétique, même si la Tanzanie ne l'inclut pas dans son profil de ciblage, mais seulement au titre d'une prochaine opportunité d'investissement susceptible de produire 5 000 MW³⁸. La Tanzanie participe à la Facilité de l'atténuation des risques géothermiques en Afrique de l'Est (GRMF), qui est un projet de l'Union européenne et de l'Union africaine, et finance les études géophysiques préliminaires ainsi que la préparation des projets. La Tanzanie a remporté un seul des 26 premiers projets ayant fait l'objet d'une attribution de la part de la Facilité. Ce projet, situé à Ngozi, a toutefois bénéficié d'une aide complémentaire, pour la mise en œuvre d'une capacité de 100 MW, dans le cadre du Programme de développement accéléré

des énergies renouvelables, de la part de la Banque africaine de développement³⁹. De même, la GRMF a accordé un nouveau financement à un deuxième projet situé à Kisaki⁴⁰.

Maurice, en revanche, avait ciblé jusqu'à 2 % d'énergie géothermique, ce qui représente une cible relativement modeste, même si elle n'est pas surprenante, du fait que le pays n'est pas connu pour avoir un important potentiel d'énergie géothermique⁴¹. Si le centre de l'île principale de Maurice présente une activité géothermique, une étude de préfaisabilité a confirmé qu'il n'existe aucun potentiel de commercialisation dans ce domaine⁴². Cette source d'énergie n'est ainsi plus considérée comme une composante du futur bouquet énergétique du pays⁴³.

En Zambie, des études sont réalisées sur un site géothermique potentiel, dans la province du Sud, par une entreprise privée, Kalahari Energy. Des indications fournies par le Gouvernement montrent toutefois que cette option est abandonnée⁴⁴.

Seuls trois États membres – l'Afrique du Sud, Maurice, et le Mozambique – ont défini des cibles pour l'utilisation de l'énergie de la biomasse. Malgré ce chiffre peu élevé, l'énergie de la biomasse utilisée à des fins de production électrique est de plus en plus ciblée dans la région, les États membres prenant de plus en plus connaissance des technologies et ressources existantes. La bagasse reste la principale source de biomasse utilisée à des fins de production électrique. Elle est spécifiquement ciblée par Maurice (17 % de la production électrique totale d'ici à 2025) et l'Angola (500 MW sont ciblés, principalement l'électricité à base de bagasse et, pour un montant modeste, de résidus forestiers⁴⁵). En Afrique du Sud, une capacité de 1 800 MW a été fixée pour la cogénération basée sur la biomasse ou la bagasse⁴⁶.

Comparées à celles de 2015, les objectifs relatifs aux biocarburants dans le secteur du transport n'existent seulement que dans un seul pays, le Malawi, qui a élevé sa cible relative aux mélanges, passant de 5 % à 30 % pour le biodiesel, et de 15 % à 20 % pour l'éthanol⁴⁷. Ces ratios sont très élevés, comparés aux normes internationales, et la cible relative à l'éthanol nécessitera en particulier de modifier la flotte de véhicules, afin d'assurer la réussite de la mise en œuvre.

Comme indiqué précédemment, l'insuffisance des intrants (déchets de mélasse pour l'éthanol) pose un problème majeur : aucun pays de la SADC ne possède une capacité de production suffisante pour augmenter à plus de 20 % la part de l'éthanol dans les mélanges, à moins qu'ils optent pour les déchets de la canne à sucre, en remplacement des mélassesⁱⁱⁱ. L'utilisation d'autres matières agricoles, telles que le sorgho sucrier, à des fins de fabrication d'éthanol, n'a fait l'objet d'études qu'en Afrique du Sud^{iv} et au Botswana, et les initiatives entreprises pour introduire la production d'éthanol à partir du manioc au Mozambique ont échoué, comme indiqué à la section 2.

ⁱ Des évaluations antérieures (2005) avaient identifié le potentiel géothermique de la Zambie mais aucune étude de suivi n'a été initiée avant plusieurs années. Pour plus d'informations, voir l'adresse : http://www.grmf-eastfrica.org/database/musonda_sikazwe2005_zambia-country-update-wgc-2005.pdf.

ⁱⁱ L'insuffisance des terres de cultures de la canne à sucre est un problème majeur pour l'ensemble des États membres. Toute augmentation de l'utilisation de la bagasse à des fins de production électrique dépend de l'expansion de la culture de la canne à sucre ou de l'amélioration apportée à l'efficacité ou à l'utilisation d'autres sources de la biomasse.

ⁱⁱⁱ Les objectifs du Malawi relatifs à l'augmentation de l'éthanol ont été limités par leur dépendance à l'égard des déchets de mélasse, principalement la centrale d'Illovo. De nouveaux efforts sont déployés pour utiliser le sirop résultant du broyage des cannes à sucre et permettre au pays d'atteindre ses cibles relatives à l'augmentation des mélanges à l'éthanol. Voir l'adresse : <http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2018/01/18/malawi-ethanol-producers-to-invest-100-million-to-crush-cane-for-feedstock/>.

^{iv} Voir par exemple : <http://www.nda.agric.za/doiDev/sideMenu/forestry/docs/Booklet%2016%20Biofuels%20Feedstocks.pdf> and <http://www.crses.sun.ac.za/files/services/conferences/annual-student-symposium/daphney-mutepe-paper.pdf>.

TABEAU 20.

Politiques d'appui aux énergies renouvelables dans les États membres de la SADC au milieu de 2018

	Cibles relatives aux énergies renouvelables	Énergies renouvelables dans la CDN ou la CPDN	Politiques réglementaires								Incitations fiscales et financements publics			
			Tarifs de rachat/Versement de primes	Imposition de quotas aux entreprises de production électrique / Normes de portefeuille d'énergie renouvelable	Facturation nette	Obligations/Mandats relatifs aux biocarburants	Révision du code applicable au réseau	Crédits négociables pour les énergies renouvelables	Appels d'offres	Subventions en capital, aides ou remises	Crédits d'impôts pour les investissements ou la production	Réduction de la TVA ou des taxes imposées aux ventes, à l'énergie, au CO ₂	Paiement de la production d'énergie	Investissements, prêts ou subventions publics
Angola		■	■		■	■	■		■		■	■ ¹		
Botswana	■		★						■				★	
RDC	■													
Eswatini	★ ²	■				■	★		★ ²					
Lesotho	■	■	★		★				★				★ ¹	
Madagascar	■	■	★				★ ²		★ ¹					
Malawi	■	■	★			■	★		★		★		★	
Maurice	■	■	★		★		■		■	■	★		★	
Mozambique	■	■							★					
Namibie	■	■	★		■				■					
Seychelles	■	■			★		★ ²		★ ²		★ ²		★	
Afrique du Sud	■	■		★	■	■	■		■	■	■		★	
Tanzanie		■	■		★	★	★ ²		★ ²	■ ¹	★ ²		★	
Zambie	■	■	■			■	■		★	■ ¹	■ ¹		★	
Zimbabwe	■	■	★		★	■			■	■			★	

■ Politique mise en place avant 2015

★ Politique mise en place depuis 2015

¹ Indiqué au REN21 Rapport sur la situation mondiale des énergies renouvelables et non au questionnaire adressé aux États membres

² Indiqué au questionnaire adressé aux États membres et non au REN21 Rapport sur la situation mondiale des énergies renouvelables

Source: Voir note de fin de section n° 48.

Le manque d'intérêt des cibles, des politiques et des programmes (élaborés à l'échelle nationale) pour les biocarburants est manifeste, en particulier par comparaison avec celui indiqué au *Rapport d'étape* de 2015. L'intérêt pour le biodiesel est particulièrement affaibli, en raison des efforts infructueux déployés pour utiliser des oléagineux spécifiques, tels que le poushère, qui ont découragé

les investisseurs potentiels. Les politiques qui encouragent l'imposition de prix bas pour les combustibles fossiles sont également dissuasives. Il en va enfin de même pour l'inquiétante aggravation de la concurrence qui a cours entre les exploitants de cultures vivrières aux fins des sols et de l'eau.

POLITIQUES ET PROGRAMMES

Le tableau 20 présente les différents programmes et politiques d'énergies renouvelables adoptés par chacun des États membres au milieu de 2018⁴⁸. Il repose sur deux sources : 1) le questionnaire remis au SACREEE par les États membres, et 2) l'information fournie par REN21 dans le cadre du *Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables 2018*. Les informations divergentes entre les deux sources sont surlignées en couleur, et expliquées en bas du tableau. Les politiques et les programmes marqués d'une étoile existent depuis 2015.

Le tableau reprend également les informations relatives à l'intégration des énergies renouvelables dans les contributions prévues déterminées au niveau national (CPDN) et les contributions déterminées au niveau national (CDN), que les États membres ont présentées à la CCNUCC, après les sommets de Copenhague et de Parisⁱ. Tous les États membres, à l'exception du Botswana et de la RDC, ont inclus des mesures axées spécifiquement sur les énergies renouvelables dans leurs CDN ou leurs CPDNⁱⁱ. (Pour plus de détails sur les CDN et les CPDN utilisées comme mécanismes de financement, voir la section 6)

Si plusieurs politiques – imposition de quotas aux entreprises de distribution d'électricité (Afrique du Sud), crédits d'impôt à l'investissement ou à la production (Afrique du Sud) et paiements à la production d'énergie (Angola) – n'étaient mises en œuvre que dans un seul État membre au milieu de 2018, elles n'existaient dans aucun d'entre eux en 2015. De même, diverses politiques en cours d'élaboration ont été incluses dans le tableau, en raison de la forte probabilité de leur prochaine adoption (par exemple, programmes sur les tarifs de rachat au Botswana, en Namibie et au Zimbabwe).

APPELS D'OFFRES ET ADJUDICATIONS

Le changement le plus marquant concerne l'introduction d'appels d'offres et d'adjudications pour les projets d'énergies renouvelables. Cette pratique avait cours dans une certaine mesure dans l'ensemble des États membres au milieu de 2018. Dans plusieurs pays toutefois, par exemple le Botswana et le Lesotho, la mise en œuvre commence à peine.

Au Mozambique, une politique relative aux appels d'offres a été adoptée à la fin de 2017 suite au soutien fourni par l'Union européenne. Le Projet pour la promotion des adjudications aux fins des énergies renouvelables (PROLER) sera mis en application par l'Agence française de développement (AFD) en partenariat avec l'entreprise mozambicaine publique de distribution d'électricité EDM⁴⁹. Le premier projet initié au titre du PROLER concerne la mise en service de l'installation solaire photovoltaïque de Mocuba, d'une capacité de 40 MW, prévue pour la fin de 2018⁵⁰.

La multiplication des appels d'offres, qui a cours dans l'ensemble de la région, est indubitablement due à la mise en œuvre réussie



Le changement le plus marquant concerne l'introduction d'appels d'offres et d'adjudications pour les projets d'énergies renouvelables. Cette pratique avait cours dans une certaine mesure dans l'ensemble des États membres au milieu de 2018.

du programme d'appels d'offres officiels de l'Afrique du Sud, qui l'a choisi pour ses projets d'utilité publique. Le pays a ainsi démontré l'extrême efficacité de ces programmes pour susciter de nouvelles énergies renouvelables au moindre coût. Si trois États membres – Lesotho, Madagascar et Malawi – ont introduit (ou introduiront prochainement) des tarifs de rachat dans le cadre de projets d'énergies renouvelables de petite taille, ils ont parallèlement mis en œuvre des programmes d'appels d'offres pour les projets de grande taille.

Le concept de l'appel d'offres ne vise pas simplement à faire baisser le coût des énergies renouvelables en introduisant la concurrence. Il permet également d'attirer les producteurs d'énergie indépendants opérant dans les pays, qui abandonnaient précédemment le développement de l'électricité aux seules entités publiques et semi-publiques (entreprises nationales de distribution d'énergie). Plusieurs États membres – par exemple l'Afrique du Sud, le Botswana et l'Eswatini – invitent ainsi les producteurs d'énergie indépendants à présenter une offre pour des projets électriques basés sur des énergies non renouvelables, principalement le charbon et le gaz naturel. À cet égard, la Namibie, qui était le seul État membre ayant eu exclusivement recours aux tarifs de rachat jusqu'à récemment, opte dorénavant pour les appels d'offres dans ce domaine, comme les autres pays.

COMPTAGE NET

Une autre politique devenue plus courante concerne le comptage net, qui favorise les petits investissements dans les énergies renouvelables, par exemple les installations solaires photovoltaïques domestiques. L'Afrique du Sud, Maurice et la Namibie ont été des pionniers dans ce domaine et sept États membres avaient opté pour le comptage net au milieu de 2018. Ce dispositif est une alternative intéressante aux tarifs de rachat, dans le cas de petites installations, telles que les systèmes solaires photovoltaïques domestiques ou commerciaux, du fait qu'il n'exige aucun contrat ou analyse financière détaillés.

Dans le programme de la Namibie, le comptage net est limité aux installations offrant une capacité de production maximale

ⁱ Les contributions déterminées au niveau national étaient précédemment appelées « contributions prévues déterminées au niveau national » et, antérieurement, « mesures d'atténuation appropriées au niveau national ». Il s'agit essentiellement d'efforts déployés par chaque pays pour fixer des objectifs en matière d'atténuation, et identifier les domaines de l'économie qui seront chargés de procéder aux réductions requises en équivalent dioxyde de carbone. Dans la région de la SADC, 12 des 15 États membres ont soumis des contributions déterminées au niveau national. Les exceptions concernent l'Angola, le Mozambique et la Tanzanie, qui ont seulement présenté des contributions prévues déterminées au niveau national. Pour plus de détails, voir l'adresse : <http://www4.unfccc.int/ndcregistry/Pages/All.aspx>.

ⁱⁱ Le Botswana a seulement présenté une contribution prévue déterminée au niveau national. Cette dernière apparaît sur le registre des contributions déterminées au niveau national.

ENCADRÉ 5. Programme GET FiT

Le programme GET FiT (Tarifs de rachat mondiaux pour les transferts d'énergie), financé par la Banque d'investissement allemande KfW, encourage l'utilisation de procédures normalisées pour l'obtention d'appuis juridiques et financiers acceptables par les banques, ainsi que d'appuis en matière d'atténuation des risques, et offre une aide technique diversifiée, allant de participations à l'intégration au réseau d'énergie solaire photovoltaïque et à l'assistance pour les achats.

Le programme a pour objet :

- d'appuyer l'avancée des énergies renouvelables et l'élargissement de l'accès à l'énergie, dans les économies en développement et émergentes, par la création de nouveaux partenariats public-privé internationaux ;
- de contribuer à mobiliser des financements privés pour les projets d'énergies renouvelables ; et
- de servir de passerelle vers la parité réseau, pour les énergies renouvelables, en permettant aux économies en développement et émergentes d'acquérir de l'expérience dans les ressources renouvelables, avant d'atteindre le seuil de rentabilité, et en corrigeant les taux incitatifs de façon qu'ils tiennent compte des baisses des prix dans le temps.

Le programme a initialement été élaboré et conçu en Ouganda, et pour l'Ouganda, par le Gouvernement du pays, l'Agence de régulation de l'électricité et la banque KfW. Il a pour ambition de mobiliser les investissements commerciaux aux fins des projets de production d'énergie renouvelable. GET FiT Uganda, lancé en 2012, comprend une série d'incitations directes, des stratégies d'atténuation du risque et des aides techniques, l'objectif étant de créer un environnement favorable au secteur privé, afin qu'il se développe. L'environnement réglementaire est ainsi plus important que l'appui fourni aux projets.

Les outils les plus adaptés au pays/au secteur concerné sont choisis parmi les options proposés par le programme GET FiT, combinés et appliqués concrètement, ce qui permet d'éviter les obstacles juridiques et réglementaires posés à l'investissement privé, à l'atténuation des risques politiques et commerciaux et à la production d'un retour ajusté du risque intéressant pour les investisseurs qui ont été des précurseurs en fournissant des financements commerciaux, dans le cadre d'accords relatifs à des énergies renouvelables.

Source: Voir note de fin de section n° 56.

de 500 kV-ampères – ce qui correspond effectivement aux petits commerces et aux foyers domestiques – et s'applique à plus de 15 MW d'énergie solaire photovoltaïque installée⁵¹.

À Maurice, la deuxième phase du programme est limitée à 2 MW (jusqu'à 5 kW par foyer), et principalement conçue pour les énergies renouvelables domestiques⁵².

En Afrique du Sud, le comptage net existe dans plusieurs villes du Cap-occidental, où la distribution électrique est assurée par les municipalités. Dans le cadre des efforts déployés pour encourager la production localisée de petite capacité, l'autorité de contrôle sud-africaine envisage d'élaborer des règlements pour la production décentralisée de petite taille (production domestique et commerciale)⁵³. Ces règlements devraient être publiés à la fin de 2018 ou au début de 2019, après la finalisation des réglementations et des prévisions du Ministère de l'énergie, qui incluent le Plan sur les ressources intégrées. Cet effort vise à permettre aux centrales électriques d'une capacité inférieure à 1 MW, de se développer d'une manière durable, et aux municipalités d'adopter le comptage net selon des limites clairement définies⁵⁴.

Les municipalités doivent faire face aux effets positifs et négatifs de la production décentralisée de petite taille. Elles considèrent, d'une part, que cette dernière donne une impulsion à l'approvisionnement basé sur les énergies renouvelables, en évitant les délais importants et la bureaucratie complexe des systèmes d'adjudications. La production de petite taille contribue à la réalisation des cibles relatives à l'atténuation du changement climatique, et constitue une source d'électricité tarifée de manière compétitive. L'avancée des systèmes d'autoconsommation entraîne, d'autre part, une baisse des ventes d'électricité, ce qui oblige les municipalités à repenser la grille tarifaire applicable aux clients de la production décentralisée de petite taille.

De même, l'Association sud-africaine des industries photovoltaïques a conçu le programme Green Card qui encourage l'installation de systèmes solaires photovoltaïques de grande qualité⁵⁵.

TARIFS DE RACHAT

Six pays – Lesotho, Madagascar, Malawi, Mozambique, Namibie et Zimbabwe – ont initié des programmes de tarifs de rachat sur la période allant de 2015 au milieu de 2018, même si un seul de ces programmes, conduit en Zambie, est complètement opérationnel. Les projets de tarifs de rachat de trois de ces pays – Mozambique, Namibie et Zambie – prennent modèle sur le programme GETFiT dont la mise en œuvre a été réussie en Ouganda (voir encadré 5)⁵⁶.

Au **Mozambique**, le Gouvernement a demandé que la banque KfW entreprenne une étude détaillée sur la préparation à la conception et à la mise en œuvre, afin d'assurer le caractère opérationnel du projet REFIT, et d'élaborer un concept aux fins du programme GET FiT. L'étude sera centrée sur l'énergie solaire photovoltaïque (incluant une capacité de stockage), les projets hydroélectriques de petite taille, la biomasse et les mini-réseaux. Ses résultats sont attendus pour la fin de 2018. Comme pour la Zambie, le programme devrait être mis en œuvre dans le cadre d'adjudications, et non de tarifs de rachat en tant que tels.

En **Namibie**, où les investisseurs privés financent déjà l'énergie solaire photovoltaïque et l'énergie éolienne, le programme GET

ENCADRÉ 6.

Cadre tanzanien pour les petits producteurs électriques de deuxième génération

Le Cadre pour les petits producteurs électriques de deuxième génération a pour objet de résoudre les difficultés recensées lors de la mise en œuvre du Cadre pour les petits producteurs électriques de première génération, et d'améliorer les conditions de l'investissement les concernant en Tanzanie. Les principales caractéristiques de ce nouveau Cadre sont les suivantes :

- Les petits producteurs électriques feront l'objet d'un tarif fixe pour la durée de leur accord, au lieu d'un tarif fluctuant annuellement en fonction des coûts évités par les opérateurs du réseau de distribution ;
- Les tarifs de rachat appliqués aux ventes d'énergie ciblant un opérateur du réseau de distribution seront basés sur les coûts de la technologie utilisée par les petits producteurs d'hydroélectricité et d'électricité basée sur la biomasse. Les tarifs de rachat pour les petits producteurs d'électricité solaire et éolienne seront basés sur les prix fixés au terme d'une procédure concurrentielle d'appel d'offres, l'objectif étant de faire bénéficier les acheteurs d'électricité de la baisse rapide du coût des technologies d'énergies renouvelables. Les tarifs de rachat tiendront compte de ces coûts, qu'ils soient calculés ou induits par un appel d'offres compétitif, et sécuriseront les investisseurs, en établissant un prix fixe pour la durée de l'accord conclu avec les petits producteurs électriques, d'une durée maximale de 25 ans ;
- Dans le Cadre pour les petits producteurs électriques de première génération, les paiements s'effectuaient dans la devise locale. Ceux du Cadre pour les petits producteurs électriques de deuxième génération s'effectueront en dollars, et pourront être ajustés à une autre devise forte, au titre d'un accord mutuel des parties stipulant que le vendeur ne prend aucun risque de change ;
- Dans le Cadre pour les petits producteurs électriques de deuxième génération, les tarifs de rachat ne font pas de différence entre les petits producteurs électriques alimentant le réseau national, et ceux alimentant les mini-réseaux. Ce Cadre établit au contraire des tarifs fixes, selon la taille des petits producteurs d'hydroélectricité et d'électricité basée sur la biomasse, quel que soit leur lieu d'activité. Un avantage central de ce Cadre concerne la constance des tarifs, durant la durée de vie de l'accord signé avec les petits producteurs électriques alimentant les mini-réseaux, que ces derniers soient connectés au réseau national ou non ;
- Le développement de l'énergie solaire et éolienne est facilité par les procédures d'appels d'offres concurrentielles. La capacité initiale proposée par l'appel d'offres correspond à la marge de réserve exigée pour le réseau principal (15 % de la capacité installée du système). Elle pourra être révisée à plusieurs reprises par l'Autorité de régulation des entreprises de distribution d'énergie et d'eau (EWURA), selon qu'il convient.

Source: see endnote 66 for this section.

FIT sera centré sur les projets de production électrique basés sur la combustion de broussailles invasives ou de la biomasse issue de débroussaillages. GET FIT Namibia ne favorisera pas seulement la production d'énergie basée sur les broussailles invasives, mais offrira également de multiples avantages économiques et écologiques. L'étude de pré faisabilité devrait commencer au troisième trimestre de 2018 et une enveloppe de 20 millions d'euros (23 millions d'euros) a été constituée, à des fins d'aide, pour ce projet prometteur axé sur l'approvisionnement en combustibles⁵⁷.

Le programme namibien initial (pre-GET FIT), élaboré en 2013, est aujourd'hui opérationnel. Il bénéficie à des projets d'une capacité située entre 500 kW et 5 MW, tandis que les avancées plus importantes, telles que le projet de systèmes solaires à concentration d'une capacité de 150 MW, mentionnés précédemment, feront l'objet d'appels d'offres concurrentiels⁵⁸.

En **Zambie**, le programme GET FIT est conçu pour aider le Gouvernement à mettre en œuvre sa Stratégie REFIT, en vigueur depuis octobre 2017⁵⁹. Cette stratégie s'applique aux projets d'une capacité maximale de 20 MW et vise 200 MW d'énergies renouvelables d'ici à 2020⁶⁰. La phase initiale a prévu l'ajout d'une capacité maximale d'énergie solaire photovoltaïque de 100 MW pour 2018⁶¹. L'appel d'offres relatif à l'hydroélectricité, prévu pour la fin de 2018, contribuera à développer une nouvelle capacité hydroélectrique de 100 MW jusqu'en 2022-2024⁶². L'accent est mis sur la promotion de projets de réseau de petite taille (1-20 MW). Le programme devrait réduire les émissions de CO₂ de 10 millions de tonnes par an⁶³. Le Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement (BMZ) a affecté, par le biais de la banque KfW, 31 millions d'euros (36 millions de dollars) à l'initiative GET FIT en 2016⁶⁴.

Le **Botswana** et **Maurice** ont prévu des programmes de tarifs de rachat. Si celui de Maurice est souscrit et aujourd'hui clos, celui du Botswana était suspendu au milieu de 2018, dans l'attente de l'élaboration du programme d'appels d'offres publiques. Le programme tanzanien était examiné à cette date par l'autorité de réglementation, sans qu'aucune date d'initiation ne soit clairement fixée.

L'**Eswatini** n'a pas adopté le concept des tarifs de rachat pour les projets d'utilité publique et élabore, à sa place, une série de mesures sur l'achat d'électricité, afin de mieux gérer les procédures d'appels d'offres relatives aux nouvelles capacités incluant les énergies renouvelables⁶⁵. Au sujet du remplacement des tarifs de rachat, le producteur d'électricité indépendant Swaziland (Eswatini) Independent Power Producer a recommandé les éléments suivants :

- *Les soumissions publiques concurrentielles* doivent avoir lieu conformément aux dispositions législatives existantes, dans le cas des « grands projets » qui assurent une part importante de la capacité totale exigée pour le pays, et engagent ce dernier au titre du contrat important à long terme conclu, ou des responsabilités relatives aux financements ;
- *Les tarifs de rachat et le comptage net* devraient s'appliquer aux projets de production décentralisée de petite capacité.



En **Tanzanie**, le programme Small Power Producer, élaboré par l'Autorité de régulation des entreprises de distribution d'énergie et d'eau (EWURA), a mis en place le Cadre de deuxième génération à la fin de 2015, qui révisé son modèle d'accord sur l'achat d'énergie, ses tarifs normalisés, ses interconnexions et ses exigences en matière de licences. Le nouveau cadre introduit une série d'améliorations dans les procédures d'appel d'offres et les dispositifs de paiement (voir encadré 6)⁶⁶.

En Tanzanie, les travaux de régulation de l'EWURA sont coordonnés avec les activités de développement de l'Agence de l'énergie rurale, qui est principalement chargée d'étendre le réseau et les systèmes hors-réseau. D'autres pays – Angola, Zambie et Zimbabwe – se sont dotés d'organismes ou d'autorités de l'énergie rurale ou de l'électrification rurale similaires. Ils sont essentiels à l'électrification basée sur le réseau national ou hors-réseau, en incluant les mini-réseaux. En janvier 2016, Maurice s'est inscrit dans cette dynamique, en créant l'Agence des énergies renouvelables, qui est chargée de promouvoir l'utilisation de ces énergies dans la production d'électricité⁶⁷.

SUBVENTIONS EN CAPITAL, AIDES ET REMISES

En 2015, aucun État membre n'accordait de subventions en capital, d'aides ou de remises pour encourager l'utilisation des énergies renouvelables. Au milieu de 2018 toutefois, neuf des 15 États membres avaient introduit une forme de subvention ou d'appui financier en ce sens. Cet appui est généralement fourni sous la forme de ressources financières résultant de taxes sur le prix de l'électricité ou d'un carburant.

Maurice a poursuivi son programme de subventions axé sur les systèmes d'eau chaude solaires, adopté en 2008 et actualisé en 2016. Le nouveau programme est centré sur les foyers

vulnérables à faible revenu (revenu mensuel inférieur à 735 dollars selon la définition officielle) qui reçoivent une subvention de 303 dollars, et ceux dont le revenu mensuel est supérieur à 735 dollars perçoivent une subvention de 150 dollars⁶⁸. Le programme devrait bénéficier à 10 000 foyers supplémentaires⁶⁹.

La **Namibie** a établi un Fonds solaire auto-renouvelable qui continue d'accorder des prêts bonifiés aux particuliers qui achètent des installations de chauffe-eaux solaires. Le Fonds en concède également dans le cadre de l'initiative SOLTRAIN. Cette dernière a également financé et facilité l'installation de systèmes de chauffage à eau dans cinq centres de formation professionnelle (Okakarara, Valombola, Zambezi, Eenhana et Rundu), afin qu'ils soient étudiés dans le cadre des cours⁷⁰. En Namibie, tous les bâtiments publics doivent aujourd'hui satisfaire leurs besoins en eau chaude par l'énergie solaire, conformément à une directive gouvernementale⁷¹.

L'initiative SOLTRAIN est également associée aux programmes héliothermiques conduits en Afrique du Sud, au Botswana, au Lesotho, au Mozambique et au Zimbabwe. Elle a récemment initié une troisième phase de formation et de promotion sur les systèmes héliothermiques, au terme de sa deuxième phase, en 2016⁷². En 2018, l'Institut du Botswana pour la recherche et l'innovation technologique a installé un dispositif d'essai héliothermique extrêmement performant à son siège situé à Gaborone⁷³. Ce dispositif effectue en plein air tous les essais techniques, recherches et innovations appliqués aux systèmes et composantes héliothermiques qui sont demandés par les industriels, les organismes publics et les particuliers, en se conformant strictement aux normes internationales régissant les procédures et les protocoles d'essai, l'objectif étant d'assurer la qualité et la cohérence. Ses services seront ouverts aux autres États membres de la SADC.

L'Afrique du Sud a mis en œuvre un Programme de chauffe-eaux solaires en 2009. Ce Programme avait pour ambition d'installer 1 million d'unités mais, au mois de février 2015, seules 102 498 unités étaient en place⁷⁴. Il ciblait les résidences privées de connexions électriques (afin qu'elles installent des unités solaires à basse pression) et les résidences dont les chauffe-eaux électriques courants (qui assurent généralement jusqu'à 40 % de la consommation d'énergie domestique) ne fonctionnaient plus⁷⁵. Il a été fortement modifié en 2016. Il a aujourd'hui pour cible l'installation d'1,75 million de chauffe-eaux solaires d'ici à 2019 et, à long terme, l'installation de 5 millions unités d'ici à 2030, dans le cadre du Plan de développement national⁷⁶.

Le nouveau programme inclut une composante sociale, en prévoyant l'installation gratuite d'unités pour les foyers à faible revenu, et en établissant un projet de subvention variable. Ce programme est conjointement administré par le Gouvernement et les municipalités, après avoir été retiré à Eskom par le Ministère de l'énergie⁷⁷. Sa composante sociale prévoit également d'installer des chauffe-eaux à chauffage instantané à basse pression dans les foyers qui n'ont pas l'eau (chaude) courante. Le programme comprend également un volet sur la réduction de la charge, en ciblant les foyers à revenu intermédiaire dont les chauffe-eaux à chauffage instantané électriques consomment beaucoup d'électricité, afin de remplacer ces installations par des chauffe-eaux à chauffage instantané solaires à haute pression. De même, le programme révisé a repris plusieurs objectifs gouvernementaux, tels que la création d'emplois et l'exigence relative aux contenus locaux pour la fabrication des composantes, par exemple 70 % pour les réservoirs de stockage et les capteurs⁷⁸.

La Zambie a institué le Fonds pour l'électrification rurale (REF) en 2004, constitué par la taxe de 3 % imposée à chaque unité (kWh) d'électricité consommée⁷⁹. Ce Fonds a été également constitué par des subventions et des prêts de partenaires de développement. Il finance principalement les études de préparation des projets et les subventions en capital axées sur les technologies. Le Fonds peut, en principe, fournir une subvention en capital maximale de 100 % aux projets publics d'électrification rurale, et appuyer les projets privés d'électrification rurale par une subvention maximale de 50 % du coût d'investissement, le montant restant revenant au développeur⁸⁰. À la fin de 2017, il avait accumulé 251 millions de kwachas du Malawi (24 millions de dollars) et était principalement utilisé pour stimuler la participation du secteur privé, notamment dans l'énergie solaire photovoltaïque hors-réseau⁸¹.

Le Zimbabwe dispose également d'un Fonds pour l'électrification rurale principalement axé sur l'extension du réseau national, elle-même étant prise en compte par la prochaine Stratégie relative aux énergies renouvelables, l'objectif étant de promouvoir les solutions d'énergies renouvelables dans le développement des systèmes hors-réseau⁸². Le Fonds est constitué par la taxe de 6 % imposée aux tarifs électriques. La mise en place de l'Agence de l'énergie rurale, chargée d'administrer un programme indépendant d'électrification rurale, a été annoncée en 2016. Elle devait encourager l'utilisation des énergies renouvelables

dans ce secteur. Le Zimbabwe offre enfin une remise sur la taxe à l'importation des équipements solaires, et des éclairages économes en énergie (hors piles et accumulateurs)⁸³. Le Programme national de chauffage solaire de l'eau ne prévoit encore aucune subvention.

AUTRES POLITIQUES ET PROGRAMMES

Les **obligations relatives aux quotas**, également appelées **normes de portefeuille d'énergie renouvelable**, sont courantes à travers le monde. Elles visent à assurer la contribution des énergies renouvelables à la production électrique. Les dispositions des REIPPPP adoptés par l'Afrique du Sud, qui équivalent aux obligations en matière de quotas (appelées dans ce cas « allocations »), constituaient la seule politique de ce type dans la région de la SADC au milieu de 2018. Plusieurs États membres ont toutefois imposé l'adoption de d'objectifs sur la contribution des énergies renouvelables à la production d'électricité. Ces objectifs ressemblent fortement aux obligations en matière de quotas.

Les **révisions du code de réseau**¹, qui ont pour objet de prendre en considération la transition vers les énergies renouvelables, étaient une réalité à Madagascar, au Malawi, au Royaume d'Eswatini, aux Seychelles et en Tanzanie au milieu de 2018. Ces pays s'ajoutent aux trois États membres cités dans le *Rapport d'étape* de 2015 (Afrique du Sud, Maurice et Zambie).

Des **certificats verts commercialisables** avaient été mis au point par un seul pays de la SADC, l'Afrique du Sud, au milieu de 2018. L'Association des participants volontaires au marché des certificats verts commercialisables de l'Afrique du Sud (RECISA) a été établie en 2011. En sont automatiquement membres tous les producteurs, opérateurs et clients concernés par ces certificats dans le pays. L'entreprise commerciale zaRECs administre le marché des certificats verts commercialisables de l'Afrique du Sud, conformément aux spécifications du marché européen, pour le compte de ses membres. Les certificats constituent principalement un instrument de marché, utilisé pour « verdir » les projets ou les activités, ce qui signifie que les autres pays de la SADC (ou les organisations de ces pays) pourraient également participer au marché sud-africain des certificats. Les certificats verts commercialisables du marché sud-africain ne sont pas seulement générés par les projets d'énergies renouvelables de grande taille, mais servent également de sources de financement pour les foyers à faible revenu économes en énergie⁸⁴.

Depuis 2015, ce marché est en pleine croissance, la commercialisation de ces certificats représentant plus de 200 GWh dans le cadre de la plateforme de l'Association, et de nouvelles transactions continuent d'avoir lieu. La RECISA est également active à l'échelle internationale et dans d'autres États membres de la SADC. Elle est en relation avec le Groupement énergétique de l'Afrique australe, aux fins d'examiner la possibilité de différencier les sources d'électricité vertes sur le marché de l'électricité⁸⁵.

¹ Pour plus de détails sur le rôle joué par les codes de réseau dans le développement des énergies renouvelables variables, voir le rapport de l'IRENA, Scaling Up Variable Renewable Power : The Role of Grid Codes (Abou Dhabi, 2016), à l'adresse : https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Grid_Codes_2016.pdf.

TABLEAU 21.
Objectifs relatifs à l'efficacité énergétique dans les États membres de la SADC au milieu de 2018

	Objectifs relatifs à l'efficacité énergétique
Angola ¹	Aucun objectif
Botswana	Économies possibles d'ici à 2032 dans les secteurs suivants : <ul style="list-style-type: none"> secteur résidentiel : 15 590 térajoules (TJ) transport : 8 500 TJ mines : 2 400 TJ bâtiments publics/commerciaux : 2 020 TJ fabrication : 540 TJ services publics : 380 TJ agriculture : 100 TJ
DRC ¹	Aucun objectif
Eswatini	Stratégie relative à l'efficacité énergétique en cours d'élaboration
Lesotho	Objectifs en attente, les priorités incluant : <ul style="list-style-type: none"> promotion de bâtiments efficaces d'un point de vue thermique promotion de l'efficacité énergétique connaissances améliorées sur l'efficacité énergétique et les économies d'énergie investissements adaptés à l'efficacité énergétique et gestion de la demande mesures assurant la mise en place de technologies et de pratiques appropriées
Madagascar	Plan en cours d'élaboration
Malawi	Aucun objectif, les priorités incluant : <ul style="list-style-type: none"> distribution de lampes LFC et DEL subvention pour les DEL utilisation améliorée des cuiseurs de cuisson efficaces
Maurice	Amélioration de 6% de l'efficacité dans le secteur électrique d'ici à 2020 et de 10% d'ici à 2025 (par rapport à la ligne de référence de 2008)
Mozambique	Aucun objectif
Namibie	D'ici à 2030 : <ul style="list-style-type: none"> 100% d'éclairages économes en énergie dans les foyers 50% d'efficacité énergétique dans les secteurs productifs
Seychelles	Réduction de 10% de l'intensité énergétique d'ici à 2020 (par rapport à la ligne de référence de 2010)
Afrique du Sud	D'ici à 2030, améliorer l'efficacité comme suit : <ul style="list-style-type: none"> économie en générale : 29% secteur des transports : 39% secteur commercial et public : 37% secteur résidentiel : 33% secteur agricole : 30% secteur industriel et minier : 15%
Tanzanie	Stratégie nationale relative à l'efficacité énergétique en cours d'élaboration
Zambie	Réduction de l'utilisation de l'énergie de 2% d'ici à 2030 ; aucun objectif sectoriel fixé
Zimbabwe	Aucun objectif

¹ L'Angola et la RDC n'ont fourni aucune information en matière d'objectif.

Source: Voir note de fin de section n° 88.

OBJECTIFS RÉGIONAUX EN MATIÈRE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Les REESAP proposent trois objectifs en matière d'efficacité énergétique pour 2020 et 2030 :

- Pourcentage d'économies dans la consommation de réseau (utilisation finale de l'électricité) fixé à 10 % et 15 % ;
- Pourcentage de l'avancée des appareils de cuisson et de chauffage économes en énergie fixé à 10 % et 15 % ;
- Part de marché de la production de charbon de bois économe en énergie fixée à 5 % et 15 %⁸⁶.

Les économies réalisées dans la consommation de réseau peuvent s'effectuer de plusieurs manières : i) en réduisant les pertes de transmission et de distribution ; ii) en utilisant des technologies plus économes en énergie en aval ; iii) en améliorant le coefficient de puissance des installations industrielles ; et iv) en gérant mieux la charge. Les améliorations proposées (10 % et 15 %) sont modestes et peuvent résulter d'investissements en capital peu élevés. Ces derniers ne sont pas non indispensables, ce qui laisse penser que les objectifs pourraient être uniquement réalisés par des initiatives de formation et de communication. Au sujet des pertes de transmission et de distribution, le Groupement énergétique de l'Afrique australe a mis au point un programme sur leur limitation.

Il a également élaboré un programme de gestion de la demande (appelé « gestion de la demande intégrée »), qui fournit principalement des appuis à ses entreprises membres, afin qu'elles mettent au point des initiatives adaptées à leurs besoins¹. Ce programme est opérationnel depuis 2011. Il revendique d'avoir réduit la demande de plus de 4 013 MW avant le mois de février 2017, son objectif initial étant de 6 000 MW d'ici à 2018⁸⁷.

OBJECTIFS NATIONAUX EN MATIÈRE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Dans la région de la SADC, les objectifs et les politiques en matière d'efficacité énergétique existent principalement à l'échelle nationale, en s'étendant des objectifs nationaux définis dans les plans directeurs nationaux sur l'énergie aux objectifs spécifiques à un programme. Les objectifs les plus courants concernent l'encouragement à remplacer les éclairages inefficaces, et les moins courants, l'introduction de normes et d'étiquetages pour les appareils domestiques. Le tableau 21 résume les objectifs relatifs à l'efficacité énergétique dans les États membres de la SADC au milieu de 2018⁸⁸.

L'Afrique du Sud, précédemment chef de file du développement des stratégies et programmes nationaux relatifs à l'efficacité énergétique – par exemple la Stratégie nationale sur l'efficacité énergétique NEES 2005, révisée en 2009 et la Politique d'appui

¹ Les documents du Groupement énergétique de l'Afrique australe et de la SADC utilisent parfois le terme de « centrale électrique virtuelle » ou « centrale électrique de la demande ».

à l'efficacité énergétique et à la gestion de la demande dans le secteur électrique, basée sur le Régime d'incitations à l'offre (2010) – a formulé une nouvelle stratégie en ce sens en 2016. Elle n'était pas finalisée au milieu de 2018⁸⁹.

Sa stratégie initiale visait 12 % d'économies d'ici à 2015, par rapport à la ligne de base de 2005⁹⁰. Cet objectif n'a pas été modifié dans la stratégie révisée de 2009, mais seulement reformulé, en fixant « une réduction de 12 % de la demande finale en énergie d'ici à 2015 »⁹¹. Le Gouvernement a également décidé que les objectifs étaient facultatifs, en se réservant la possibilité de les rendre obligatoires dans certains sous-secteurs.

Le projet de Stratégie pour l'après-2015 fixe différents objectifs pour la réduction de la consommation d'énergie dans des secteurs essentiels d'ici à 2030, par exemple une réduction de 50 % de gigajoules par m² dans les bâtiments publics, une réduction de 33 % de la consommation d'énergie pour les appareils domestiques neufs, une réduction de 37 % de la consommation d'énergie dans le secteur commercial, une réduction de 20 % de l'intensité énergétique moyenne pour les véhicules et une réduction de 16 % de la consommation d'énergie dans le secteur industriel⁹². Il inclut également des objectifs pour l'agriculture et la cogénération. Le Programme national d'efficacité énergétique initial de l'Afrique

du Sud a été complété par l'Accord sur l'efficacité énergétique, qui constitue un accord facultatif parmi 40 des plus grandes entreprises du pays engagées à réaliser l'objectif de la stratégie de 15 % de réduction de la demande finale en énergie dans les secteurs de l'industrie et des mines⁹³. Une organisation a pris sa suite. Il s'agit du Réseau national du leadership de l'efficacité énergétique (EELN), établi à la dix-septième Conférence des Parties tenue à Durban en décembre 2011, qui remplace ainsi l'Accord sur l'efficacité énergétique. L'EELN a associé le secteur privé à la mise en œuvre de la Stratégie nationale sur l'efficacité énergétique NEES 2005. Ses signataires se sont librement engagés à :

- élaborer une feuille de route sur l'amélioration de l'efficacité énergétique, en la complétant par l'établissement d'un système de gestion de l'énergie ;
- fixer des objectifs relatifs à l'efficacité énergétique en interne, adaptées aux activités de l'entreprise et respectueuses des politiques et stratégies publiques ; et
- rendre compte des progrès accomplis dans la réalisation des objectifs relatifs à l'efficacité énergétique et l'intensité énergétique des activités⁹⁴.

TABLEAU 22.
Politiques d'appui à l'efficacité énergétique dans les États membres de la SADC au milieu de 2018

	Type de politique						
	Gestion de la demande industrielle et commerciale (incluant les installations de compensation d'énergie réactive)	Gestion de la demande résidentielle (éclairage, télécommande centralisée)	Cuisson et chauffage efficaces	Réduction des pertes de distribution et de transmission	Efficacité des transports	Normes relatives à l'efficacité énergétique	Programmes facultatifs
Angola		■					
Botswana	★	★	■	★		★	
RDC							
Eswatini	★	★	★		★	★	★
Lesotho			■				
Madagascar		★	★		★		
Malawi	★	★	■				
Maurice	■	★		■			
Mozambique		★	■				
Namibie	■	★	■		★		★
Seychelles	★	★					
Afrique du Sud	■	■	■	■	■		■
Tanzanie	★		■		★		
Zambie	★	★	■	★		★	
Zimbabwe	■	★	■				

■ Politique mise en place en 2015 ou précédemment ★ Politique nouvelle ou révisée depuis 2015

Source: Voir note de fin de section n° 96.

L'EELN est aujourd'hui financé par une subvention du Ministère britannique des affaires étrangères et du développement international, qui a établi le Programme sur l'efficacité énergétique dans le secteur privé (PSEE), en le chargeant de la mise en œuvre. Ce dernier offre des subventions aux petites, moyennes et grandes entreprises, afin qu'elles aident les organisations à recenser les économies d'énergie possibles (dans le cadre d'audits énergétiques), et assistent les grandes entreprises dans la conception et la mise en application de leurs initiatives d'efficacité énergétique, des objectifs de leurs politiques et des activités d'ajustements stratégiques. Plus de 700 moyennes entreprises, et plus de 35 grandes entreprises, avaient été aidées par le programme PSEE à la fin de 2017⁹⁵.

POLITIQUES NATIONALES EN MATIÈRE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Les États membres de la SADC adoptent de plus en plus des politiques novatrices pour répondre à la nécessité d'utiliser l'énergie plus efficacement. Les principales innovations incluent le remplacement des ampoules incandescentes gourmandes en énergie par des lampes fluorescentes compactes et des diodes émettrices de lumière (dans le secteur résidentiel), l'élaboration de programmes sur la gestion de la demande dans les secteurs commerciaux et industriels, les systèmes de télécommande centralisés (gestion de la charge) pour le chauffage par eau chaude et l'encouragement à utiliser des cuiseurs de cuisson améliorés dans les zones rurales et péri-urbaines.

Le tableau 22 résume les politiques de soutien à l'efficacité énergétique adoptées par les États membres de la SADC⁹⁶. L'étoile signale une politique nouvelle ou révisée depuis 2015.

Au **Botswana**, la Stratégie nationale relative à l'efficacité énergétique NEES4B, qui cible une réduction de 25 % de la consommation totale finale d'énergie en 2023, par rapport à 2017, était en cours de finalisation au milieu de 2018. Depuis 2015, le Gouvernement a mis en œuvre les programmes suivants :

- délestage de consommation dans les bâtiments commerciaux et les industries ;
- normes obligatoires à intégrer aux manuels techniques à des fins d'efficacité du bâtiment (Gestion de l'énergie pour l'industrie et le bâtiment) ;
- directives sur l'efficacité des bâtiments en cours d'élaboration ;
- suppression de la taxe à l'importation pour les chauffe-eaux solaires ; et
- programmes de gestion de la demande centrés sur le délestage de la charge⁹⁷.

L'**Eswatini** a finalisé son projet de Politique relative à l'efficacité énergétique, qui était dans l'attente de la validation de parties prenantes au milieu de 2018. L'objectif général de la Politique est d'assurer que l'efficacité énergétique occupe toute sa place dans le développement du pays, en tant que ressource du bouquet énergétique, et de réaliser les objectifs de développement durable des Nations Unies, en limitant leur coût pour le pays et

les consommateurs. Le cadre politique décrit dans le détail la formulation des stratégies et des programmes qui font progresser l'action choisie par le pays pour l'efficacité énergétique et la conservation de l'énergie, cette dernière étant considérée comme un moyen de gérer efficacement l'énergie. Il inclut également des mesures d'atténuation pour les effets environnementaux dus à la demande croissante en énergie. La politique fournit des orientations précieuses sur la manière d'influer sur l'adoption ou la révision d'une loi. Elle examine les aspects relatifs à la gouvernance et à la mise en œuvre, afin de faciliter l'application de mesures d'efficacité énergétique. Elle est enfin centrée sur les améliorations à apporter dans les secteurs résidentiels, commerciaux et industriels et les transports.

Les activités entreprises au milieu de 2018 incluaient l'adoption de la norme ISO 50001, « Systèmes de gestion de l'énergie – Obligations assorties d'orientations sur l'utilisation de la norme nationale de l'Eswatini (appelée SZNS ISO 50001) ». Cette norme nationale a pour objet de permettre aux organisations d'établir des systèmes et des processus de gestion de l'énergie, aux fins d'accroître leurs performances énergétiques, notamment dans l'efficacité énergétique, l'utilisation de l'énergie et la consommation d'énergie. Sa mise en œuvre devrait limiter les émissions de gaz à effet de serre, d'autres effets environnementaux et le coût de l'énergie, dans le cadre de systèmes de gestion. La norme nationale définit également les obligations relatives à ces systèmes, sur lesquelles toute organisation peut élaborer et appliquer sa politique énergétique, et établir des objectifs, des cibles et des plans d'action respectueux des exigences juridiques et attentifs aux informations concernant les utilisations massives de l'énergie⁹⁸.

À **Maurice**, le Programme national d'efficacité énergétique (PNEE), initié en 2015, a pour objet d'économiser annuellement 30 millions d'euros (35 millions de dollars) sur le coût de l'efficacité énergétique dans les secteurs industriel et tertiaire⁹⁹. Un projet pilote témoin réussi a montré que des économies de 10 % à 40 % pouvaient être réalisées sur les factures de carburants¹⁰⁰. Le programme PNEE a également pour ambition de développer un marché de l'efficacité énergétique de qualité, au moyen de campagnes de sensibilisation et de subventions facilitant les audits énergétiques conduits dans le secteur privé. Il permet ce faisant d'améliorer la compétitivité des entreprises mauriciennes, de réduire les besoins en matière d'infrastructures de production électrique (d'environ 40 MW), de limiter les importations de carburants fossiles et de baisser de 173 000 tonnes les émissions annuelles de CO₂¹⁰¹.

Le programme a été mis au point par l'Agence française de développement et Business Mauritius, l'organisation patronale mauricienne, et cofinancé par l'Union européenne (dans le cadre de l'initiative SEforALL). Il devait conduire 100 audits énergétiques avant la fin de 2017¹⁰². Le programme est divisé en huit projets, classés par secteur d'activité (textile, hôtellerie, supermarchés) ou par mode de consommation d'énergie (système de refroidissement, production de vapeur, air comprimé, pompage, chauffe-eaux). Les premiers audits ont été initiés en 2015. Le programme associe aujourd'hui plus de 50 entreprises partenaires (hôtels, fabricants de textiles, entreprises de systèmes de refroidissement, de production de vapeur ou d'air comprimé, et supermarchés)¹⁰³.

Trois facteurs de réussite ont été identifiés : i) la conclusion d'un partenariat public-privé entre le Ministère mauricien de l'énergie et des services publics et Business Mauritius ; ii) la réalisation d'audits énergétiques au moyen d'une assistance technique ; et iii) la prestation d'appuis financiers dans le cadre de la SUNREF, une ligne de crédit vert octroyée par l'Agence française de développement aux banques mauriciennes chargées de la mise en œuvre au terme de l'audit. Le programme doit être reproduit par le Programme énergétique de la Commission de l'océan Indien (financé par l'Union européenne) dans d'autres États membres de la Commission (Madagascar et Seychelles), en partenariat avec l'Agence française de développement¹⁰⁴.

Le Gouvernement mauricien a également mis en place un régime d'aides applicable aux chauffe-eaux solaires, initié avec 4 millions de dollars pour 16 480 foyers. Ce régime avait atteint la phase 4 en 2017¹⁰⁵.

Au **Mozambique**, un projet de Règlement relatif à l'efficacité énergétique a été communiqué à des fins d'observations à la fin de 2017. À l'exception du remplacement de 550 000 lampes à filament par des lampes fluorescentes compactes, dans les provinces de Nampula, de Nacala et de Pemba, le Mozambique n'a pas encore formulé de cibles ou d'initiatives spécifiques sur l'efficacité énergétique. Aucune activité en tant que telle n'a ainsi été conduite dans le secteur commercial ou industriel, ni dans le cadre de la gestion de l'énergie¹⁰⁶. L'électricité est relativement bon marché par rapport aux prix pratiqués dans les autres pays de la région, et stable (il y a peu de coupures). Il n'existe ainsi aucune raison politique majeure en matière d'efficacité énergétique.

En **Namibie**, les initiatives axées sur la gestion de la demande incluent les centrales électriques virtuelles et l'organisation d'une campagne pour la réduction de la demande.

Aux **Seychelles**, le Ministre de l'environnement, de l'énergie et du changement climatique a annoncé, en octobre 2017, la mise en œuvre du programme Smart Energy in Public Spaces, qui est axé sur l'efficacité énergétique dans les bâtiments publics et l'éclairage urbain, son objectif étant l'installation de 10 000 réverbères de DEL d'ici à 2020 sur les trois îles principales (Mahé, Praslin et La Digue)¹⁰⁷. De même le Programme des Seychelles relatif à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables aide les familles et les petites entreprises à obtenir des prêts bonifiés pour investir dans des appareils électriques économes en énergie et dans les énergies renouvelables¹⁰⁸.

Dans le cadre des efforts déployés avec constance pour promouvoir les technologies économes en énergie aux Seychelles, le Ministère des finances, du commerce et de l'économie bleue – en partenariat avec les parties prenantes, telles que le Ministère de l'environnement, de l'énergie et du changement climatique, la Commission de l'énergie des Seychelles (SEC) et les banques commerciales – exonère de la TVA les biens importés aux fins de la conservation, de la génération ou de la production de sources d'énergie renouvelable ou respectueuses de l'environnement, conformément aux exigences de la SEC.

Le Programme des Seychelles relatif aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique (SEEREP) constitue un système de prêts bonifiés. Il encourage les appareils et les technologies d'énergies



Le système des Prêts aux petites et moyennes entreprises est une autre initiative qui ambitionne d'encourager le développement des entreprises et l'entrepreneuriat dans divers secteurs.

renouvelables économes en énergie dans le secteur résidentiel, son objectif étant de réduire la consommation électrique (et le montant des factures énergétiques), et de limiter l'empreinte carbone, en :

- remplaçant les appareils inefficaces ou obsolètes ;
- en procédant à des achats éclairés dans le cas des appareils efficaces neufs ; et
- en achetant des produits basés sur les énergies renouvelables (systèmes solaires photovoltaïques, chauffe-eaux solaires).

Les prêts ciblent le secteur résidentiel. La plupart des banques commerciales octroient ces prêts. Le montant maximal disponible au titre du prêt est de 150 000 roupies seychelloises (11 000 dollars) par foyer et son taux d'intérêt est de seulement 5 %¹⁰⁹. La durée du remboursement peut varier de zéro à cinq ans. Aucune garantie personnelle n'est exigible pour un montant inférieur à 75 000 roupies seychelloises. Les prêts d'un montant supérieur nécessitent une garantie personnelle de 2,5 %¹¹⁰.

Le système des Prêts aux petites et moyennes entreprises est une autre initiative qui ambitionne d'encourager le développement des entreprises et l'entrepreneuriat dans divers secteurs. Les prêts du programme SEEREP s'inscrivent dans ce système et toutes les entreprises dont le chiffre d'affaires est inférieur à 6 millions de roupies seychelloises (443 000 dollars) remplissent les conditions pour obtenir un prêt. Ce dernier peut financer l'achat d'appareils ou de technologies renouvelables économes en énergie¹¹¹. Dans la mise en œuvre du programme SEEREP, la Commission de l'énergie des Seychelles (SEC) établira un registre des produits conformes aux normes minimales de performance énergétique.

L'**Afrique du Sud** a été le premier État membre de la SADC à élaborer des programmes d'efficacité énergétique d'une portée nationale, orientés vers divers secteurs de l'économie. Si l'initiative en revient au Gouvernement, c'est l'entreprise nationale de distribution d'énergie Eskom qui l'a concrétisée. Confrontée à d'importants déficits de capacité en 2008, Eskom a établi le mécanisme Standard Offer applicable à l'achat de ressources aux fins de la demande (réduction de la charge). Ce mécanisme a été pour la première fois mis en service en 2011. Avant la fin de 2013, 245 projets avaient été agréés au titre de l'offre standard,



représentant des économies de 118 MW pour la demande et des économies d'énergie de 478,6 GWh¹². Associé à deux autres programmes, « Ouverture au secteur résidentiel » et « Produits standards et contrats de performance », le mécanisme a généré une économie de 3 600 MW¹³.

En raison des contraintes financières qui pèsent sur Eskom depuis 2014, ces programmes étaient tous suspendus au milieu de 2018. La participation d'Eskom aux programmes d'efficacité énergétique a faibli, tandis que des efforts plus importants sont déployés pour faire face aux déficits de capacités dans le cadre du programme gouvernemental sur les producteurs d'énergie indépendants¹⁴.

Le Trésor public sud-africain (SARS) a publié des notes d'interprétation sur les Règlements relatifs aux déductions fiscales applicables aux économies d'efficacité énergétique, à la

section 12Lⁱ de la Loi relative à l'impôt sur le revenu. Des révisions ont également eu lieu. L'une des plus importantes concerne l'augmentation de la déduction de 45 à 95 cents par kWh, ou kWh équivalent, sur les économies d'efficacité énergétique¹⁵. La déduction est de 95 cents par kWh, ou kWh équivalent, pour les évaluations effectuées à compter du 1^{er} mars 2015¹⁶.

En **Tanzanie**, le Gouvernement a reçu l'assurance de l'Union européenne qu'elle collaborerait avec le Ministère de l'énergie, afin de faciliter l'élaboration d'une Stratégie nationale relative à l'efficacité énergétique. Cette collaboration aura lieu par l'intermédiaire du Mécanisme d'assistance technique de l'Union européenne, qui s'inscrit dans l'initiative SEforALL pour l'Afrique de l'Est et l'Afrique australe. Selon les informations disponibles, cette collaboration a commencé dans le cadre d'un atelier de consultationⁱⁱ, qui a permis d'examiner le champ et le plan de l'élaboration de la Stratégie d'une durée de 20 ans¹⁷.

ⁱ La section 12L est entrée en vigueur le 1^{er} novembre 2013. Elle s'applique aux années des évaluations closes avant le 1^{er} janvier 2020.

ⁱⁱ L'atelier a également examiné les avantages et les difficultés de l'efficacité énergétique, ainsi que l'importance de la Stratégie relative à l'efficacité énergétique dans la réalisation des objectifs généraux de la Politique nationale relative à l'énergie de 2015.

The background features a photograph of several large, cylindrical industrial storage tanks. The image is heavily stylized with a red color palette. A semi-transparent red shape is overlaid on the left side, and a network of white dotted lines crisscrosses the entire scene, creating a technical or architectural feel. The tanks are dark, and their vertical pipes and ladders are visible against the lighter background.

06

INVESTISSEMENTS

06

INVESTISSEMENTS

APERÇU

La valeur des investissements effectués dans les énergies renouvelables a sensiblement baissé depuis 2015ⁱ à travers le monde. L'Afrique australe ne fait pas exception¹. Si la réduction des investissements effectués dans la région est en partie due au retard pris dans la finalisation des accords sur l'achat d'énergie, applicables aux projets conduits en Afrique du Sud (chef de file régional des énergies renouvelables de réseau), la durée de la mise en œuvre des politiques et des montages financiers, dans plusieurs autres États membres, a également été décisive.

Il est estimé que les investissements dans les énergies renouvelables représentaient 279,8 milliards de dollars dans le monde en 2017, en hausse de 2 % par rapport à 2016. Ils sont bien inférieurs au montant de 323,4 milliards de dollars atteint en 2015². Le total global des investissements dans les énergies renouvelables depuis 2004 atteint ainsi 2,9 billions de dollars³.

Cette baisse de la valeur des investissements contribue à la chute du coût de financement de la plupart des technologies d'énergies renouvelables. Le coût de financement moyen des projets d'énergie solaire photovoltaïque en cours d'élaboration en 2016 était de 13 % inférieur à celui de 2015, tandis que celui des projets d'énergie éolienne terrestres avait baissé de 11,5 %, et celui des projets d'énergie éolienne délocalisés, de 10 %⁴. En Afrique du Sud, les coûts présentés dans les adjudications relatives à l'énergie solaire photovoltaïque et à l'énergie éolienne ont fortement baissé, entre l'appel d'offres Bid Window 1 et l'appel d'offres Bid Window 4. Le coût de ces technologies est ainsi aujourd'hui inférieur au coût moyen d'approvisionnement d'Eskom, et bien inférieur à celui de ses nouvelles centrales électriques au charbon⁵.

Des mises aux enchères récemment organisées en Zambie sur les énergies renouvelables (détaillées ci-après) ont suscité plusieurs des prix les plus bas pratiqués pour des projets solaires

photovoltaïques dans le monde. Ces réductions de coûts sont particulièrement utiles aux efforts qui sont déployés pour attirer des investissements dans les énergies renouvelables en Afrique. L'éloignement, l'insuffisance des capacités de fabrication locales, la rareté des financements locaux et la fragilité des incitations réglementaires contribuent de longue date au niveau des coûts de l'Afrique, supérieurs à ceux de l'Europe, de l'Asie ou des Amériques.

Malgré ces réserves, le récent recul des investissements est incontestable. L'Afrique subsaharienne a par exemple attiré 4,9 milliards de dollars d'investissements dans les énergies renouvelables en 2015, et seulement 2 milliards de dollars en 2016, représentant une chute d'environ 60 %⁶. Ce montant correspond à environ 1 % seulement du montant mondial des investissements dans les énergies renouvelables en 2016, ce qui démontre que le continent doit encore attirer d'importants investissements dans ce domaine⁷. Les investissements étrangers ont assuré 2,0 milliards du total de 4,9 milliards de 2015, et 1,2 milliard du total de 2 milliards de dollars de 2016⁸.

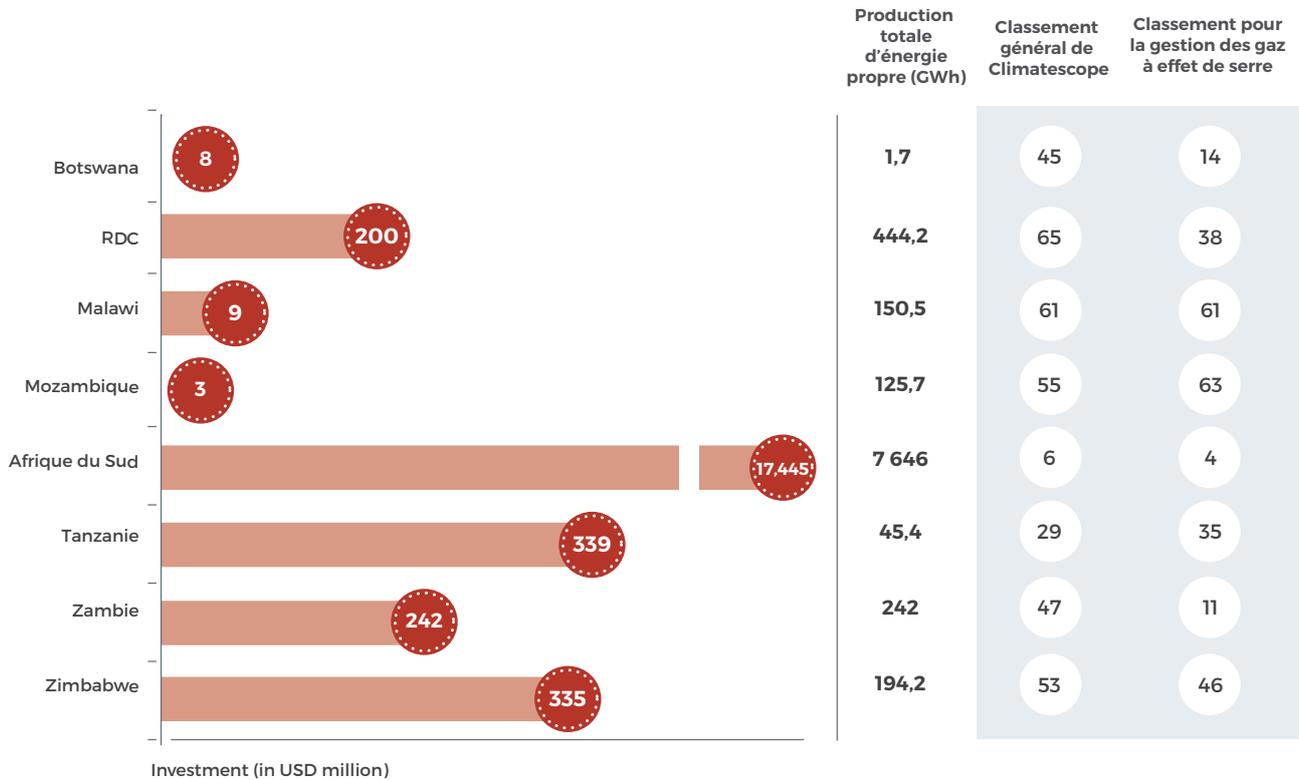
Aucun pays africain ne figurait dans les 10 premiers investissements d'énergies renouvelables en actifs dans le monde en 2017, selon le rapport *Global Trends 2018* du Programme des Nations Unies pour l'environnement et de Bloomberg⁹. Les retards importants de la mise en œuvre des projets relevant des REIPPPP en Afrique du Sud, où les investissements d'énergies renouvelables étaient les plus importants de toute l'Afrique et classés au cinquième rang mondial, ont été déterminants. Comparée à 2016, l'Afrique du Sud a reculé de la cinquième à la sixième place dans le classement Climatescope de Bloomberg sur la compétitivité en 2017. Ses investissements dans les énergies renouvelables ont chuté de 88 % durant cette période¹⁰.

ⁱ Cette affirmation a pour exception le secteur solaire hors-réseau, dans lequel les investissements ont doublé annuellement entre 2012 et 2016, représentant 317 millions de dollars en 2016. En 2016-2017, les ventes se sont ralenties, après avoir augmenté de manière cumulée à 922 millions de dollars depuis 2012. Voir l'adresse : https://sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/2018_Off_Grid_Solar_Market_Trends_Report_Full.pdf.

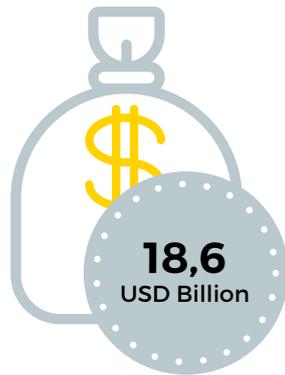
ⁱⁱ Le total des investissements effectués dans les énergies renouvelables au titre des sept guichets d'appels d'offres a été estimé à 201,8 milliards de rands sud-africains (13,6 milliards de dollars) au milieu de 2018, dont 48,7 milliards de rands (3,3 milliards de dollars) provenaient d'investisseurs et de financiers étrangers. (Noma Qase, Bureau des producteurs d'énergie indépendants, Ministère sud-africain de l'énergie, communication personnelle avec REN21, juillet 2018)

FIGURE 7.

Investissements dans les énergies renouvelables et production d'énergies renouvelables dans plusieurs États membres de la SADC en 2016



Total des investissements effectués dans les énergies renouvelables en 2012-2016 (en millions de dollars)



Production totale d'énergie propre (GWh)



Source: Voir note de fin de section n° 11.

La figure 7 résume le classement opéré par l'initiative Climatescope pour les investissements d'énergies renouvelables et d'autres politiques dans huit États membres de la SADC de 2012 à 2016¹¹. L'Afrique du Sud continue d'être prédominante pour les investissements et la production dans le secteur des énergies renouvelables, malgré le recul survenu en 2016 (lorsque seuls 300 millions de dollars d'investissements ont été finalisés, contre 5,4 milliards de dollars en 2012)¹². Si le pays continue d'être au premier rang africain pour ces investissements, en conservant une certaine avance sur les autres États membres, la chute récente des investissements inquiète les investisseurs, qui considèrent que le pays présentait moins de risques que les autres pays africains, en raison de la stabilité de son marché

financier, de la solidité de sa gouvernance, de l'indépendance de son administration judiciaire et de la modernité de ses infrastructures énergétiques.

Malgré ces insuccès, la prédominance de l'Afrique du Sud devrait persister, grâce au projet de Plan sur les ressources intégrées, mis au point par le pays en 2016, qui défend l'idée d'un triplement de la production d'ici à 2050 (pour toutes les sources d'énergie)¹³. Il est impossible de déterminer si la production basée sur les énergies renouvelables contribuera à cette augmentation, et dans quelles proportions, avant la finalisation du nouveau projet prévue en 2018.

TABLEAU 23.

Portefeuille de projets d'énergies renouvelables approuvés et en attente de financements dans les États membres de la SADC au milieu de 2018

	Technologie						
	Petits projets hydro (<100 MW)	Grands projets hydro (≥100 MW)	Éolien (MW)	Solaire (MW)	Énergie géothermique (MW)	Biomasse (MW)	Total (MW)
Angola	65	1 470	78				1 613
Botswana				100			100
RDC		4 950		20			4 970
Eswatini	34,45	140		35		37	246
Lesotho	10	1 200	50	20			1 280
Madagascar	51	300		35		5	391
Malawi	60	460	200	303			1 023
Maurice			29	97			126
Mozambique	39	236	330	585		10	1 200
Namibie		300		232		20	552
Seychelles				15			15
Afrique du Sud	4,7		1 363	913		42	2 323
Tanzanie	293	3 135	450	209	5 000		9 087
Zambie	214,65	3 868		500			4 583
Zimbabwe	33,3	1 200		303			1 536
SADC	805	17 259	2 500	3 367	5 000	114	29 045

Source: Voir note de fin de section n° 18.

Aucun pays de l'Afrique australe, hors Afrique du Sud (classé quatrième), n'est bien classé par l'initiative Climatescope au titre de la gestion des gaz à effet de serre¹⁴. Cette réalité est due à la rareté des politiques d'appui et à l'insuffisante cohérence des investissements étrangers directs, plutôt qu'aux trop rares possibilités d'atténuation concernant le carbone. Il apparaît toutefois que ces pays ne tirent pas parti des nombreuses nouvelles possibilités financières créées par l'Accord de Paris, et les initiatives relatives au changement climatique (voir ci-après le détail des possibilités).

Les classements modestes ne doivent pas être interprétés comme le résultat d'un manque d'intérêt des investisseurs. Les pays tels que le Mozambique et la Tanzanie continuent d'élaborer des régimes réglementaires qui attirent suffisamment d'investissements, tandis que, comme indiqué à la section 5, les programmes de tarifs de rachat et d'adjudications sont mis au point au Botswana, à Maurice, en Zambie et au Zimbabwe, afin d'intéresser de nouveaux investisseurs. Si ces programmes réussissent à offrir des contrats libellés en dollar, ou dans une autre devise forte, ils devraient contribuer à réduire le risque posé aux investisseurs étrangers, en assurant que

leurs investissements sont protégés contre toute fluctuation monétaire.

Il en va ainsi pour le programme d'adjudications de la Zambie même si, comme l'a noté l'IRENA, cette protection expose également le Gouvernement à un important risque de change¹⁵. Du point de vue des investisseurs, le risque est également atténué par le fait que les contrats délivrés dans le cadre du programme zambien sont garantis par la Banque mondiale et incluent des garanties de paiement (en excluant toute hausse des prix)¹⁶. (Voir la sous-section « Tarifs de rachat et adjudications » ci-après pour une comparaison détaillée de ces deux programmes)

Les tarifs de base de l'électricité continuent de ne pas tenir compte des coûts induits dans plusieurs États membres de la SADC, ce qui rend difficile toute tentative destinée à s'assurer que les tarifs de rachat sont suffisamment élevés, lorsqu'ils sont mis en œuvre, pour attirer des investissementsⁱ. Cette difficulté est prise en compte par la banque d'investissement allemande KfW, dans le cadre de son programme zambien GET FiT, qui devrait également être concrétisé dans plusieurs autres États membres de la SADC.

ⁱ Les ministres de l'énergie de la SADC ont décidé, en 2004, de fixer à 2013 la date de mise en application, par les États membres, des tarifs tenant compte des coûts induits. En 2015, seules la Namibie et la Tanzanie avaient respecté cette exigence. La date limite a ainsi été repoussée à 2019.

PERSPECTIVES EN MATIÈRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

Outre les nombreux projets d'énergies renouvelables mis en œuvre (voir section 2), les perspectives en matière de nouveaux projets sont prometteuses, la plupart d'entre elles offrant d'intéressantes opportunités de financement. Cet aspect est important aux yeux des investisseurs institutionnels, qui sont plus enclins à s'associer à un projet – et donc à un pays ou à une région – s'ils peuvent identifier une série d'opportunités futures. En résumé, la présentation d'un portefeuille de projets peut également intéresser les investisseurs étrangers en offrant un unique projet « phare »¹⁷.

Le portefeuille présenté ici inclut les projets approuvés par les États membres, qui étaient dans l'attente de financements au milieu de 2018, et plusieurs projets situés à un stade avancé de leur planification, et non encore approuvés. Ils sont tous énumérés au tableau 23, par pays, par type de technologie et par capacité (MW)¹⁸.

Dans le cas de l'Afrique du Sud, les données du Bureau chargé des producteurs d'énergie indépendants au milieu de 2018

montrent que, sur un total de 92 projets d'énergies renouvelables approuvés, 28 d'entre eux étaient classés comme « non encore financés », soit dans l'attente de financements. Seuls ces derniers sont inclus dans le tableau, représentant une capacité totale de 2 323 MW¹⁹. Tous les projets, à l'exception de deux d'entre eux, résultent du guichet Bid Window 4, dont les contrats ont seulement été signés en avril 2018. Le déficit de capacité concerne en premier lieu l'énergie éolienne (le financement de 1 353 MW n'est pas finalisé) puis l'énergie solaire à concentration et l'énergie solaire photovoltaïque (913 MW non finalisés)²⁰. Quatre projets d'énergie éolienne non financés à la date du guichet Bid Window 4 l'ont été au début du mois d'août 2018, ce qui a fortement réduit le déficit, et la plupart des projets récemment approuvés devaient être finalisés dans les mois suivants²¹.

Comme prévu, les projets hydroélectriques de grande taille (15 341 MW) sont majoritaires dans le portefeuille régional, en incluant principalement ceux de la RDC, de l'Angola et de la Tanzanie. Les projets solaires (3 367 MW) et éoliens (2 500 MW) prévoient également d'importantes possibilités¹.

TABLEAU 24.

Sources de financement des énergies renouvelables en Afrique australe au milieu de 2018

Nom du Fonds	Type	Montant de l'investissement (en millions)	Taille du Fonds (en millions)	États membres de la SADC concernés	Cible technologique
Fonds « Impact Assets Emerging Markets Climate Fund »	Participations ou prêts	0,5 à 5 dollars	Cible technologique	s/o	
Programme « Scaling Up Renewable Energy in Low Income Countries » (SREP)	Subvention	1 à 30 dollars		Lesotho, Madagascar, Malawi, Tanzanie, Zambie	
Fonds « responsAbility - Energy Access Fund »	Participations et quasi-participations	0,5 à 3 dollars		Aucun à ce jour	
Fonds climatique danois (KIF)	Participations	2 à 50 euros		Aucun à ce jour	
Proparco FISEA : Fonds d'investissement et de soutien aux entreprises en Afrique	Participations	1 à 10 euros			
Vital Capital II Equity	Participations	10 à 50 dollars		Afrique subsaharienne, hors Afrique du Sud	
Fonds de développement des infrastructures FMO	Prêts aux fins d'investissements directs et participations	5 à 50 dollars		Afrique du Sud, Zambie	
Fonds « GroFin SGB »	Prêts	0,1 à 1,5 dollar		Afrique du Sud, Tanzanie, Zambie	
Energy Access Ventures (FMO)	Participations/Prêts	0,5 à 4 dollars	90 dollars	Tanzanie	
Actis Infrastructure	Participations	10 à 50 dollars		Afrique subsaharienne	
Fonds africain pour les énergies renouvelables (AREF)	Participations	10 à 30 dollars	100 dollars		

¹ Les projets d'énergies renouvelables axés sur la production d'électricité hors-réseau ou de réseau (incluant les mini-réseaux) sont les seuls projets présentés dans le tableau. Les projets d'énergie distribuée de petite taille, qui ne relèvent pas d'un mini-réseau, sont exclus du tableau car les informations les concernant sont souvent irrégulières. Il est difficile d'estimer le niveau de leur financement.

Fonds des énergies durables pour l'Afrique (SEFA)	Subventions ou participations	1 à 3 dollars		Madagascar, Maurice, Tanzanie, Zambie	
Energy and Environment Partnership South & East Africa	Aides et financements catalytiques	0,1 à 1 euro	2,5 euros	Botswana, Eswatini, Lesotho, Mozambique, Namibie, Seychelles, Afrique du Sud, Tanzanie, Zambie	
IRENA/ADFD Project Facility	Prêts	5 à 15 dollars			
OFID - Energy Poverty Program	Aides	0,1 à 2 dollars			
Berkeley Energy (AREF)	Participations	10 à 30 dollars	200 dollars	Tanzanie	Petits projets hydro
DI Frontier Investment Equity	Participations intermédiaires capital (par ex., titres de créance convertibles ou actions privilégiées) et financements par emprunt à court terme	3 à 10 dollars			
DEG - Direct Investments	Participations, participations intermédiaires, prêts et prêts à long terme	10 à 30 euros		Mozambique, Afrique du Sud, Tanzanie, Zambie	Énergies renouvelables en général
Lion Works	Participations	s/o	750 dollars	Angola, Mozambique, Afrique du Sud, Tanzanie, Zambie	Énergies renouvelables en général
Banque mondiale/Partenariats public-privé	Prêts à long terme	6 300 dollars	s/o	Mozambique, Namibie, Zambie	
Banque africaine de développement (BAD)	Prêts à long terme/Aides	1,4 dollar max.	s/o	Totalité des États membres de la SADC	Énergies renouvelables en général
Fonds fiduciaire UE-Afrique pour les infrastructures	Bonifications d'intérêts, aides à l'investissement, participations ou quasi-participations, investissements	s/o	s/o	Totalité des États membres de la SADC hors Afrique du Sud	Énergies renouvelables en général
Infrastructure Investment Programme for South Africa	Prêts et financements intermédiaires	s/o	s/o	Afrique du Sud seulement	Capacité de production d'énergie incluant l'énergie renouvelable
Mécanisme de préparation et de développement des projets de la SADC (SADC/DBSA)	Aide à l'identification et à la préparation des projets, et à la réalisation des études de faisabilité pour les projets acceptables par les investisseurs et les organismes prêteurs	s/o	s/o	Totalité des États membres de la SADC	Plusieurs énergies renouvelables, principalement les infrastructures électriques

s/o = sans objet ou non disponible.

Source: Voir note de fin de section n° 23.

La Tanzanie figure au premier rang des États membres, en prévoyant des projets représentant 9 087 MW, dont 5 000 MW pour l'énergie géothermique. C'est la Tanzanie qui a fixé cette cible relative au développement géothermique, elle-même attestant des travaux conduits par la Facilité de l'atténuation des risques géothermiquesⁱ, mentionnée à la section « Cadres politiques ». Le pays était initialement le seul État membre de la SADC de ce processus, avant que d'autres (RDC, Zambie) n'y adhèrent. À son cinquième tour de soumissions, au milieu de 2018, la Facilité accordait des aides aux infrastructures géothermiques, aux études des surfaces, au forage et aux activités de reconduction²².

SOURCES DE FINANCEMENT INTERNATIONALES

Malgré la baisse récente des investissements effectués dans les énergies renouvelables, la région de la SADC peut devenir une cible majeure du financement international axé sur les projets. Le tableau 24 montre que plus de 30 organisations et fonds offraient des possibilités de financement à des projets dans au moins un État membre de la SADC au milieu de 2018²³. Ces financements proviennent de sources, qui vont des sociétés d'investissement spécialisées dans les énergies renouvelables (par ex. LionWorks) aux fonds privés axés sur les infrastructures en général (par ex. Actis Infrastructure), aux fonds financés par des gouvernements de pays développés ou aux organismes de financement internationaux [par ex. le Fonds des énergies renouvelables

pour l'Afrique (SEFA) et le Programme de développement accéléré des énergies renouvelables (SREP)]. En se basant sur cette liste incomplète, pas moins de 10 milliards de dollars ont été accordés par diverses sociétés d'investissements à des projets d'énergies renouvelables dans la région. Ce chiffre reste toutefois hypothétique, en raison de l'obligation faite aux projets de satisfaire aux critères techniques et financiers établis par les investisseurs.

Il convient de noter que les financements spécifiquement axés sur le changement climatique ou l'atténuation du carbone sont exclus du tableau 24. Une présentation plus détaillée des financements climatiques est exposée à la fin de la sectionⁱⁱ.

Malgré leur intérêt accru pour le financement de projets d'énergies renouvelables, la plupart des investisseurs ont appliqué une approche mixte dans leur mode de financement, en classant les investissements effectués dans les énergies renouvelables des marchés émergents et frontières comme « à haut risque », et en préférant partager ce dernier avec d'autres investisseurs. Ces investissements mixtes peuvent inclure des participations directes, des prêts (dette), des financements intermédiairesⁱⁱⁱ (par ex. actions préférentielles ou dette convertible en actions), un financement catalytique (subvention ou prêt destiné à stimuler l'investissement) et des prêts concessionnels. Les formes les plus courantes des investissements concernent les financements intermédiaires et les participations directes, étant entendu que

TABLEAU 25.

Projets approuvés par le Fonds d'énergie durable pour l'Afrique dans les États membres de la SADC en 2017

	Intitulé du projet	Type de projet	Type de l'appui	Capacité du projet
Madagascar	Noisy Be	Projets hydro/solaires PV	Préparation des projets	5 MW
Maurice	Deep Ocean Water Applications	Efficacité énergétique	Préparation des projets	45 MW
Mozambique	Renewable Energy Promotion	s/o	Environnement favorable	s/o
Tanzanie	Jememe Rural Power Mini-Grid	Projets solaires PV	Préparation des projets	5 MW
Tanzanie	Makambako	Projets éoliens	Prise de participations	50 MW
Tanzanie	Renewable Energy Facility	s/o	Environnement favorable	s/o
Zimbabwe	Oxygen Rooftop	Projets solaires PV	Préparation des projets	20 MW

Remarque : s/o = sans objet (une ou plusieurs technologies).

Source : Voir note de fin de section n° 25.

ⁱ La Facilité de l'atténuation des risques géothermiques (GRMF) est conjointement financée par la Commission de l'Union africaine, le Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement (BMZ) et le Fonds fiduciaire UE-Afrique pour les infrastructures, par l'intermédiaire de la banque allemande d'investissement KfW.

ⁱⁱ À la seule exception de l'Afrique du Sud, les États membres de la SADC produisent très peu d'émissions de CO₂, et certains (par ex. le Botswana) sont même « neutres en carbone », ce qui signifie que leurs émissions sont compensées par leur capacité de séquestration. La faible incidence des activités d'atténuation est ainsi due en partie à la rareté des industries produisant beaucoup d'émissions, qui offriraient des possibilités en matière de projets d'atténuation.

ⁱⁱⁱ Les financements intermédiaires, également appelés « crédits mezzanine », « forment un portefeuille hybride de prêts et de participations, qui accorde au prêteur le droit de convertir les sommes concernées en titres de propriété ou prises de participations dans l'entreprise, en cas de défaut, après paiement des sommes dues aux sociétés de capital risque et aux autres prêteurs ». Voir Investopedia à l'adresse : <https://www.investopedia.com/terms/m/mezzaninefinancing.asp>.

la plupart des organisations énumérées sont des sociétés de capital-investissement qui préfèrent investir à titre d'entreprises partenaires. Le rôle des banques privées et de développement est de constituer une enveloppe combinant des prêts et des prises de participations, en ajoutant, si nécessaire, des prêts concessionnels, afin de s'assurer que chacune des parties signataires de l'accord accepte le niveau de risque qui lui revient²⁴.

Plusieurs de ces sources de financement sont associées à des projets conduits dans la région de la SADC. L'une des plus actives concerne le Fonds des énergies durables pour l'Afrique (SEFA), qui a financé sept projets dans cinq États membres de la SADC en 2017, allant de l'énergie solaire photovoltaïque à l'énergie éolienne, en incluant le refroidissement écologique basé sur l'eau de grand fond (voir tableau 25)²⁵. Un seul de ces projets – le projet éolien de Makambako en Tanzanie – inclut une prise de participations et la plupart des autres projets sont financés par des aides à la préparation et « l'établissement d'un environnement favorable ».

La Banque africaine de développement est également une source de financement majeure pour les énergies renouvelables dans la région, à la fois directement, dans le cadre de mécanismes de prêt, et indirectement, par l'encadrement de divers programmes menés dans ce domaine, en associant le Fonds des énergies durables pour l'Afrique (SEFA). Les autres sources incluent le Pôle Afrique de l'initiative SEforALL, le Programme de développement du marché des mini-réseaux verts, le Fonds vert africain pour le climat et le Fonds obligataire vert africain.

Le Fonds vert pour le climat a par exemple approuvé, en avril 2018, un prêt de 50 millions de dollars et une aide de 2,5 millions de dollars pour le Cadre de financement des énergies renouvelables de la Zambie, qui régit des projets d'énergies renouvelables

relevant de la politique REFIT du pays, représentant une capacité de 100 MW²⁶. Par l'intermédiaire de son Fonds obligataire vert, la Banque africaine de développement a complété des prêts ordinaires par des financements de projets, notamment pour les services d'autobus express de Dar-es-Salaam, le projet solaire à concentration Xina Solar One de l'Afrique du Sud et le projet électrique d'Ithezi-Tezhihydro en Zambie²⁷.

Le « New Deal pour l'énergie en Afrique », mis au point par la Banque africaine de développement, relie une série de ses programmes, dans l'ambition de connecter 75 millions de foyers par des systèmes énergétiques hors-réseau²⁸. En janvier 2018, la Banque africaine de développement a ainsi annoncé un investissement de 30 millions de dollars dans le Fonds d'accès à l'énergie hors-réseau, qui relève de la Facilité d'inclusion énergétique, dont 10 millions de dollars de la société Calvert Impact Capital, 8,5 millions de dollars du Fonds pour l'environnement mondial et 6 millions d'euros (7 millions de dollars) du Fonds nordique de développement (NDF)²⁹.

La Banque africaine de développement participe également au Fonds africain des énergies renouvelables, qui élabore des projets reliés au réseau dans ce domaine, et investit dans ces projets (hydroélectricité, énergie éolienne, géothermie, énergie solaire, biomasse et gaz résiduaire), représentant une capacité située entre 5 et 50 MW. Les autres investisseurs du Fonds incluent le Fonds des énergies durables pour l'Afrique (SEFA), la Société africaine des biocarburants et des énergies renouvelables (ABREC), la Banque d'investissement et de développement (EBID) de la CEDEAO, la Banque ouest-africaine de développement (BOAD), le Nederlandse Financierings-Maatschappij voor Ontwikkelingslanden N.V. (FMO) et la Fondation Calvert. Le Fonds est administré par Berkeley Energy et ambitionne de représenter 200 millions de dollars³⁰.



²⁴ Le financement mixte reconnaît également le fait qu'il existe des différences parmi les niveaux de risques que les entités concernées acceptent de prendre. Les gouvernements peuvent par exemple souhaiter prendre une part de risque plus élevée, du fait que leurs objectifs sont différents des investisseurs privés, et un investisseur privé ou institutionnel africain peut prendre un risque plus élevé qu'un homologue européen, en raison de sa connaissance des conditions du terrain (Jordan Berger, communication personnelle avec REN21, juin 2018).

Les financements privés contribuent fortement au développement des énergies renouvelables d'une manière générale, en particulier en Afrique du Sud, où une grande partie des investissements effectués dans les REIPPPP sont privés ou publics et privés. Ces partenariats public-privé impliquent la collaboration d'entités de financement publiques, telles que la South African Industrial Development Corporation (IDC) et la Banque de développement de l'Afrique australe (DBSA).

L'entreprise espagnole Abengoa a été particulièrement active dans ce domaine, en investissant dans la centrale éolisololaire Khi Solar One, qui est unique et basée sur le chauffage à vapeur. La capacité de la centrale est de 50 W, ce qui lui permet d'approvisionner en énergie propre quelque 45 000 foyers sud-africains³¹. L'installation a été agréée dans le cadre du guichet Bid Window 1 des REIPPPP et son exploitation commerciale a commencé en février 2016. Abengoa a également participé au financement de la centrale à capteurs cylindro-paraboliques d'Xina Solar One, d'une capacité de 100 MW, agréée dans le cadre du guichet Bid Window 3, qui était en cours de construction au milieu de 2018, ainsi qu'à celui de la centrale solaire à concentration de Kaxu, d'une capacité de 100 MW, utilisant des sels fondus à des fins de stockage, également agréée dans le cadre du guichet Bid Window 1³². Ces trois projets financés par Abengoa combinent des financements privés et publics, ces derniers provenant de fiducies de communautés locales et de la South African Industrial Development Corporation (IDC).

Selon l'analyse conduite en 2017 sur les REIPPPP et d'autres programmes similaires de financement des énergies renouvelables mis en œuvre au Canada et au Mexique, les projets qui réussissent obtiennent en règle générale 70 % de leurs financements sous la forme de dettes, de la part de grandes banques, et offrent 30 % de prises de participations, financées par des fonds de capital-risque, des fonds d'infrastructures, des fonds de pension, des banques de développement et des institutions financières multilatérales³³. Dans le cas du programme sud-africain, le Gouvernement a, dans un premier temps, examiné attentivement les projets sous l'angle de critères non financiers, tels que l'impact sur le développement économique, la création d'emplois, le déplacement potentiel des gaz à effet de serre et la structure de propriété du projet. Il a, dans un deuxième temps, classé ces projets selon des critères d'ordre financier et énergétique³⁴.

De nombreuses autres entreprises privées participent à la mise en œuvre des REIPPPP et de projets sud-africains d'énergies renouvelables, notamment des développeurs de projets internationaux, tels qu'Enel Green Power, Solafrica, Skypower Canada, SunEdison et Solaredirect. Les développeurs sud-africains, tels qu'Old Mutual, Emvelo et Mulilo Renewable Energy, sont également actifs sur ce marché, au même titre que les financeurs de projets internationaux et les sociétés de capital-investissement, tels que l'U.S. Overseas Private Investment Corporation, Investec, Actis Africa, Deutsche Bank ; les banques locales, telles que l'Absa Bank et la Standard Bank ; et les fournisseurs d'équipements, tels que First Solar, ABB, Energia Ercam, Siemens et Vestas³⁵.

Dans les autres États membres, la participation du secteur privé est plus limitée. Elle est remplacée par un recours plus important aux financements à taux préférentiel, accordés par les banques de développement et plusieurs entités publiques. Il existe toutefois des exemples prometteurs de participations privées. Les investissements effectués dans le seul parc éolien namibien, d'une capacité de 5 MW, situé à Lüderitz (projet Ombepo), sont le fait d'une entreprise privée, Innosun, à 95 %, et d'une prise de participations du Conseil municipal local, pour les 5 % restant³⁶. Innosun est la propriété d'un groupement d'investisseurs namibiens et français³⁷. De même, tous les projets solaires photovoltaïques namibiens, y compris ceux appliquant le comptage net, sont financés par des acteurs privés³⁸.

Le secteur privé participe également à la mise au point des projets de cuiseurs de cuisson améliorés dans certains États membres, même si plusieurs des entités sont des organisations à but non lucratif associées à des organisations de donateurs ou non gouvernementales.

Les entreprises privées ont activement participé à d'autres types de projets d'énergies renouvelables distribuées de petite taille, en particulier en Tanzanie. L'entreprise Hecate Energy Africa LLC a par exemple élaboré un projet solaire photovoltaïque de 50 MW à Dodoma, et Husk Power Systems, initialement basée en Inde et au Népal, a obtenu un financement en 2018, aux fins de l'installation de 200 mini centrales électriques à la biomasse en Tanzanie³⁹. L'entreprise allemande Mobisol a eu recours à des

ENCADRÉ 7.

Projet solaire à concentration de Kathu dans la province sud-africaine du Cap-Nord

Le financement de ce projet, agréé dans le cadre du guichet Bid Window 3.5, au titre des REIPPPP, en 2014, a été finalisé en mai 2016. Il est prévu qu'il soit mis en service en septembre 2018. Son financement résulte de l'adoption d'une approche extrêmement novatrice et complexe. Les actionnaires sont Engie (précédemment GDF Suez), la Caisse de retraite des fonctionnaires sud-africains [Public Investment Corporation ou PIC], le Fonds de développement communautaires SIOC, l'Investec Bank, la société d'investissement Lereko Metier et la Fiducie de la communauté locale de Kathu.

La DBSA, l'Absa Bank, Investec, la Nedbank et la Rand Merchant Bank ont été choisis pour être les principaux arrangeurs du projet. Le coût total de ce dernier est estimé à 13,6 milliards de rands sud-africains (913 millions de dollars). L'exposition de la DBSA s'élève à 2,06 milliards de rands (138 millions de dollars) au titre du projet, en incluant 1,7 milliard de rands (114 millions de dollars) au titre des installations commerciales, et 368 millions de rands (25 millions de dollars) au titre de la responsabilisation des personnes. Ces deux volets ont permis au Fonds de développement communautaire SIOC et à la Fiducie de la communauté locale de Kathu de prendre des participations dans le projet.

Source: Voir note de fin de section n° 45.



services bancaires en ligne et aux paiements comptants pour installer plus de 40 000 systèmes solaires domestiques avant la fin de 2018, principalement en Tanzanie⁴⁰. L'entreprise américaine NextGen Solar avait pour sa part mis en service des systèmes électriques solaires d'une capacité de 70 MW en Tanzanie au milieu de 2018⁴¹. Il importe de noter que toutes ces entreprises ont été engagées dans le cadre du Programme américain axé sur les entreprises privées, « Power Africa, qui inclut également de grandes banques africaines, telles que Nedbank Capital, et des groupes d'investissements spécialisés dans la gestion d'actifs en Afrique, tels qu'Investec⁴².

SOURCES DE FINANCEMENT RÉGIONALES

Dans la région de la SADC, le secteur public a été actif dans le financement du développement des énergies renouvelables. Les institutions financières locales et régionales axées sur le développement, telles que la Banque de développement de l'Afrique australe (DBSA), IDC South Africa et la Public Investment Corporation of South Africa, ont financé des projets d'énergies renouvelables dans la région, à l'instar d'IDC Zambia. Comme l'a indiqué le *Rapport d'étape* de 2015, la région de la SADC ne dispose d'aucun dispositif de financement pour les énergies renouvelables, contrairement à la CEDEAO, qui s'est dotée de l'Initiative pour l'investissement dans l'énergie renouvelable (EREI). Ce sont donc les institutions de caractère général qui ont assuré le développement des investissements dans les énergies renouvelables.

À la fin de 2016, la DBSA avait assuré 2 512 MW de la nouvelle capacité d'énergie renouvelable dans le cadre des REIPPPP sud-africains⁴³. Ces projets – qui incluent cinq installations de panneaux solaires commerciaux, neuf systèmes solaires photovoltaïques et cinq dispositifs éoliens – étaient mis en service et approvisionnaient en électricité le réseau national au milieu de 2018. La DBSA avait accordé un total de 14,9 milliards de dollars à des projets énergétiques en 2016, sous la forme

de créances privilégiées, de prêts intermédiaires et d'aides à la discrimination positive⁴⁴. Parmi ses projets relevant des REIPPPP les plus récents figure le système solaire à concentration de Kathu, d'une capacité de 100 MW, dans la province du Cap-Nord, présenté à l'encadré 7⁴⁵.

Le « Partenariat énergie et environnement » (EEP) est un programme d'aide de petite taille, élaboré par le Gouvernement finlandais et financé par les Gouvernements autrichien et britannique, qui stimule le développement des projets d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables de petite taille en Afrique orientale et australe. Il s'étend à 11 des 15 États membres de la SADC (Afrique du Sud, Botswana, Eswatini, Lesotho, Malawi, Mozambique, Namibie, Seychelles, Tanzanie, Zambie et Zimbabwe) et fournit des aides, aux premières étapes, ainsi qu'un financement catalytique, aux projets d'énergie propre novateurs, ainsi qu'aux technologies et modèles d'activité appliqués par ces derniers. Il offre deux niveaux de financement :

- *EEP Innovation*, qui offre des aides et des prêts remboursables aux premières étapes des projets, représentant entre 200 000 euros (232 000 dollars) et 1 million d'euros (1,2 million de dollars), en cofinçant jusqu'à 70 % du budget des projets ; et
- *EEP Catalyst*, qui accorde un financement de suivi à risques partagés, aux projets sélectionnés, sous la forme de prêts concessionnels d'une valeur maximale de 2 millions d'euros (2,3 millions de dollars), représentant jusqu'à 25 % du nouvel investissement⁴⁶.

Entre 2010 et 2015, EEP Africa a financé 153 projets, dont 102 situés dans la région de la SADC⁴⁷. À la fin de 2017, ce total était hissé à 225 projets, dont 138 situés dans les États membres de la SADC (exclusion faite de plusieurs projets régionaux s'étendant à l'Afrique australe et orientale)⁴⁸. Les technologies financées incluaient : l'énergie solaire photovoltaïque (42 %), la biomasse solide (17 %), le biogaz (11 %) et les cuiseurs de cuisson (11 %), le reste concernant l'énergie héliothermique, l'hydroélectricité, l'énergie houlomotrice, la biomasse liquide, l'énergie basée sur les déchets et l'énergie éolienne⁴⁹. Le financement total a représenté 25 millions d'euros (29 millions de dollars) pour la première phase (2010-2013) et plus de 35 millions d'euros (41 millions de dollars) pour la deuxième phase (2013-2017)⁵⁰.

Parmi les projets financés dans les États membres de la SADC, seuls cinq d'entre eux n'avaient pas encore finalisé leurs activités de cofinancement dans le cadre de l'EEP à la fin de 2017⁵¹. La majorité des projets en étaient à la phase des études de pré-faisabilité et de faisabilité et commençaient la mise en œuvre.

Les exemples de projets financés par l'EEP en 2018 incluent :

- La mise en œuvre, au Botswana, par l'entreprise Kgalagadi Resources Development Company, d'un village concept pilote à l'énergie solaire photovoltaïque⁵² ;
- La mise en œuvre, en Afrique du Sud, par Waste Transformers, d'un projet d'énergie basé sur les déchets, et la réalisation d'une étude de faisabilité, par la Municipalité de uMgungundlovu, au KwaZulu-Natal, pour l'installation hydroélectrique au fil de l'eau de Mkhomazi⁵³ ;
- La mise en œuvre, en Tanzanie, par Sustainable Energy Solutions, d'un projet solaire partagé avec Tanzania Esso, basé

sur une technologie solaire photovoltaïque ; ainsi que d'un projet, par Husk Power Systems, destiné à développer le projet de gazéification de la biomasse de Geita, situé dans cinq villages voisins de la province de Geita⁵⁴.

Au milieu de 2018, le programme EEP Africa en était à sa troisième phase, après avoir été administré par le Fonds nordique de développement (NDF), au titre d'un Fonds d'affectation spéciale climatique multi-donateurs à composition non limitée. Le programme est harmonisé avec les objectifs de développement durable et l'Accord de Paris sur le climat. Un autre appel à propositions devrait être initié à la fin de 2018.

COMPARAISON DES TARIFS DE RACHAT ET DES ADJUDICATIONS

Les efforts déployés dans la plupart des États membres de la SADC pour financer de nouvelles capacités d'énergies renouvelables exigent d'examiner deux options : les tarifs de rachat et les adjudications relatives aux capacités. Si ces deux options ont été examinées à la section 2, sous l'angle politique (au titre des incitations), il importe de les analyser sous l'angle du financement.

Les tarifs de rachat sont souvent plus intéressants que les adjudications, en particulier pour les projets de petite taille, du fait qu'ils n'impliquent aucune négociation complexe ou coûteuse, et garantissent au développeur un prix fixe, sur une période définie, ce qui atténue le risque d'investissement posé à toutes les parties. Les États membres considèrent en revanche de plus en plus que les adjudications permettent d'obtenir des prix moins élevés, ce qui diminue le risque posé au pays et à l'entreprise de distribution d'énergie. Les tarifs de rachat cèdent de plus en plus la place aux adjudications relatives aux capacités, pour lesquelles les États membres publient l'« allocation » (terme utilisé en Afrique du Sud), qui sert de référence aux propositions soumises par les parties, en tenant compte du coût et, dans certains cas, de plusieurs critères sociaux.

La Zambie offre un exemple particulièrement intéressant sur la manière dont le système des adjudications peut contribuer à atténuer le risque. Comme indiqué à la section 2, le pays a été le premier État africain à mettre en œuvre le Programme de développement de l'énergie solaire de la Banque mondiale, IDC Zambia ayant associé la Société financière internationale en qualité de prestataire de conseil principal. Le Programme ambitionne d'ouvrir un guichet unique pour la prestation des services de conseil, des contrats normalisés, des produits d'investissement standards (financements) et des services/produits de gestion des risques (garanties et assurances). Les soumissionnaires sont libres d'y recourir ou non⁵⁵.

La Société financière internationale et d'autres conseillers ont rédigé une série de documents modèles, en incluant un accord d'achat d'énergie et un accord d'aide publique. Ces accords ont permis une répartition des risques équitable, équilibrée (et acceptable par les banques) entre le Gouvernement et les parties privées. Cette répartition a servi de référence au calcul des financements et des garanties, offerts pour chaque projet par la Société financière internationale et les autres parties. Le programme a pour finalité de mettre en service des projets solaires, financés par des fonds privés et connectés au réseau, dans un délai de deux ans après leur approbation, à un prix compétitif, l'objectif étant d'atténuer le déficit électrique de la Zambie estimé à 560 MW en 2015⁵⁶.

En mai 2016, la Zambie a clos sa première adjudication relative à l'énergie solaire, conçue pour mettre en œuvre deux projets solaires photovoltaïques d'une capacité maximale de 50 MW dans la Zone économique multi-services de Lusaka-Sud. L'adjudication a été compétitive. Elle a intéressé au total 48 développeurs de projets électriques solaires, dont 11 ont été présélectionnés aux fins d'une proposition complète, et sept, sélectionnés aux fins d'une proposition finale⁵⁷. Deux soumissionnaires ont été finalement retenus en juin 2016 : Neoen-First Solar, pour une capacité de 52 MW à 60,2 dollars par MWh, et Enel Green Power, pour une capacité de 34 MW à 78,4 dollars par MWh⁵⁸. Les prix des propositions ont été très inférieurs à ceux prévus, et parmi les moins élevés du monde à cette date⁵⁹.

NOUVEAUX MODÈLES COMMERCIAUX

Comme pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, la nécessité de financer les projets de la région de la SADC a donné lieu à l'adoption de nouveaux modèles commerciaux (adaptés à la réalité locale). Ces modèles sont décrits ci-après.

Financement accordé au consommateur par le paiement comptant : Ce modèle de financement bénéficie au consommateur, qui tire parti d'un système monétaire en ligne, en le reliant à un dispositif de suivi et de contrôle des installations solaires, afin d'interrompre ce dernier à distance en cas de défaut. L'installation devient la propriété du consommateur une fois qu'il a finalisé tous les remboursements. Le modèle offre des options de remboursement souples au consommateur, et permet à l'entreprise de gérer aisément et efficacement un large portefeuille d'emprunteurs géographiquement dispersés. Les remboursements ayant lieu en règle générale sur une durée de six mois à trois ans, la gestion de la trésorerie est un élément essentiel.

Financement accordé au consommateur (dans le cadre d'institutions financières partenaires) : En partenariat avec une institution financière, le fournisseur d'installations solaires photovoltaïques fournit des produits, et les services correspondants, tandis que l'institution accorde un financement au consommateur et perçoit ses remboursements.

Mini-réseaux : Le principal avantage des mini-réseaux par rapport aux systèmes solaires autonomes concerne la possibilité qu'ils offrent au consommateur d'améliorer son électricité et d'augmenter sa consommation d'énergie sans lui imposer l'obligation d'investir dans une nouvelle capacité. Ces réseaux sont plus efficaces, d'un point de vue technique, lorsqu'un grand nombre de consommateurs sont connectés dans un rayon très limité.

FINANCEMENTS CLIMATIQUES

Les fonds de financement climatique, tels que le Fonds pour l'environnement mondial, les fonds d'investissement climatique (FIC) et le Mécanisme de développement propre (MDP), continuent d'offrir des possibilités de financement aux projets d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique conduits dans la région. L'Accord de Paris, signé en 2015, a présenté les nouvelles possibilités de financement qui existent dans ce domaine, et compliquent fortement l'action du Mécanisme de développement propre. De nombreux projets agréés par ce dernier doivent en effet être retirés ou financés par d'autres acheteurs de

TABLEAU 26.

Projets récemment financés par le Fonds pour l'environnement mondial dans la région de la SADC

Projet	Finalité	Financement	Commencement
Élargissement de l'accès des communautés rurales du Sud-Est de l'Angola à l'énergie durable	Mobiliser des investissements dans les systèmes d'énergies renouvelables décentralisés, afin d'élargir l'accès des consommateurs à faible revenu à l'énergie, et de réduire les émissions de gaz à effet de serre	21,6 millions de dollars	2018
Promotion des solutions de revalorisation des déchets en énergie, aux fins d'une planification urbaine durable, en République démocratique du Congo	Encourager les technologies de revalorisation des déchets en énergie, aux fins d'une gestion durable des déchets, en République démocratique du Congo	20,1 millions de dollars	2018
Conservation et amélioration des services écosystémiques de la région d'Atsinanana par l'agroécologie et promotion de la production énergétique durable	Optimiser l'aménagement durable du territoire, la conservation de la biodiversité, la sécurité énergétique domestique et l'atténuation des changements climatiques au bénéfice de communautés locales à Madagascar	24 millions de dollars	2018
Élargir l'accès de plusieurs zones vulnérables aux services énergétiques propres, abordables et décentralisés au Malawi	Élargir l'accès des zones rurales reculées à l'énergie au Malawi, en encourageant les applications de mini-réseaux novatrices et communautaires, en coopération avec le secteur privé, les entreprises d'économie sociale et la société civile	24,6 millions de dollars	2014
Réaliser des économies d'énergie et obtenir des effets climatologiques positifs, par la réalisation d'audits énergétiques obligatoires, parallèlement à l'élimination progressive des hydrocarbures chlorofluorés et à l'évitement des hydrofluorocarbures	Mettre en service le nouveau système national d'audits énergétiques à Maurice, en levant les obstacles techniques, institutionnels et financiers à l'adoption des mesures relatives à l'efficacité énergétique, et tirer parti des synergies pour réduire les émissions de substances appauvrissant la couche d'ozone et encourager l'évitement des hydrofluorocarbures dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation	22,5 millions de dollars	2017
Projet d'énergie éolienne pour l'Afrique du Sud (SAWEP) – Phase II	Aider le Gouvernement et les parties prenantes issues de l'industrie à surmonter les obstacles stratégiques à la réalisation de l'objectif fixé dans le Plan sur les ressources intégrées de l'Afrique du Sud, représentant une capacité d'énergie éolienne de 3 320 MW	3 554 250 de dollars	2015

Source : Voir note de fin de section n° 66.

leurs crédits carbone – ce qui crée un embouteillage pour les pays désireux de recourir au MDP pour financer des projets¹.

L'Accord de Paris a également suscité de multiples nouvelles contributions déterminées au niveau national. Comme indiqué à la section « Cadres politiques », ces contributions, et celles qui les ont précédées (contributions prévues déterminées au niveau national et mesures d'atténuation appropriées au niveau national), définissent des cibles précises, ainsi que des modes d'action pour la réalisation des contributions des pays aux objectifs de l'Accord de Paris. Elles peuvent également impliquer en théorie l'utilisation de financements climatiques pour y parvenir.

La Namibie a par exemple sollicité des appuis pour un projet présenté dans ses mesures d'atténuation appropriées au niveau national, intitulé « Le développement rural par l'électrification basée sur les énergies renouvelables ». Elle a reçu une aide de 70 000 dollars, à la fin de 2015, pour la préparation du projet, de la part du Mécanisme de financement de la lutte contre les émissions de carbone dans le cadre des objectifs du millénaire

pour le développement, qui relève du Programme des Nations Unies pour le développement⁶⁰. En 2018, le Gouvernement namibien visait 12 millions de dollars pour la mise en œuvre du projet⁶¹.

L'Agence allemande de coopération internationale, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), a préparé une stratégie détaillée qui corréle les financements climatiques aux contributions déterminées au niveau national. Il s'agit du Programme de préparation aux financements climatiques⁶². Dans ce programme, l'Agence allemande prend acte du coût total de la mise en œuvre des contributions, qui devrait être supérieur à 4,4 milliards de dollars, et fixe un cadre aux fins de la hiérarchisation des initiatives et de l'identification des déficits de financement susceptibles de freiner la mise en œuvre des contributions. Elle fournit une assistance aux pays qui l'ont sollicitée en ce sens.

Afin de faire face à la nécessité de faciliter le financement des objectifs fixés par les contributions déterminées au niveau national, la Banque africaine de développement et le Fonds mondial pour

¹ Le lien proposé entre les discussions de Paris tenues sur le climat et le Mécanisme de développement propre concerne l'article 6 de l'Accord de Paris, qui indique l'utilisation de *résultats d'atténuation transférés au niveau international*, c'est-à-dire une forme d'échange ou de transaction par laquelle les pays peuvent vendre, ou transférer, leurs améliorations en matière d'atténuation du carbone, à d'autres pays ou entités qui en ont besoin pour réaliser leurs cibles. Plus de deux ans après la mise en œuvre de l'Accord de Paris, les progrès accomplis au titre de cette disposition restent toutefois minimes et le rôle joué par le Mécanisme de développement propre (existant ou futur), Gold Standard et d'autres projets d'atténuation volontaires, est incertain.

la nature (WWF) ont élaboré le pôle « Contributions africaines déterminées au niveau national », qui aide les pays africains à mettre au point des stratégies et des mécanismes d'exécution dans le cadre de leurs contributions⁶³. Cette aide inclut une assistance technique pour la formulation de la stratégie fixée dans la contribution, l'accès facilité aux financements climatiques, le transfert de connaissances scientifiques, le renforcement des capacités, l'apprentissage de pair à pair, la communication des meilleures pratiques, le suivi et l'évaluation et la création de projets. De même, la Commission économique pour l'Afrique a mis en place le Fonds de partenariat africain pour les contributions déterminées au niveau national, qui définit des objectifs et des méthodes similaires au pôle mentionné ci-dessus⁶⁴.

Les financements accordés par le Fonds pour l'environnement mondial ont contribué avec constance au développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en Afrique australe depuis 2015. En 2016, le FEM a en effet fourni 7,96 millions de dollars, au titre de cofinancements, à la préparation de projets d'énergies renouvelables en Afrique. Cette somme a été complétée par un financement de 115 millions de dollars de la part de la Banque africaine de développement, un autre financement de 14,3 millions de dollars du Centre et Réseau de financement pilote des technologies climatiques africaines, et un deuxième financement de 95 millions de dollars de la Banque africaine de développement⁶⁵. La grande majorité des sommes accordées par le Fonds pour l'environnement mondial à l'Afrique australe ont ciblé des programmes d'adaptation, plutôt que l'atténuation.

Plusieurs des projets d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique récemment financés par le Fonds pour l'environnement mondial sont présentés au tableau 26⁶⁶.

Au milieu de 2018, il n'existait, en Afrique australe, aucun programme stratégique comparable à celui du Fonds pour l'environnement mondial mis en œuvre en Afrique de l'Ouest. Les demandes de financement ont ainsi continué à être adressées par les pays individuellement, et non par un Cadre de financement régional.

En 2012, le Fonds pour l'environnement mondial s'est associé à la Banque africaine de développement pour créer le Centre et Réseau de financement des technologies climatiques africaines (ACTFCN), qui appuie le développement à grande échelle des technologies d'atténuation et d'adaptation. Leur financement a inclus une aide de 9,09 millions de dollars, accordée par le Fonds d'affectation spéciale du FEM, et une enveloppe de 5,25 millions de dollars, accordée par le Fonds spécial pour les changements climatiques du FEM⁶⁷. Les ACTFCN sont exclusivement centrés sur les projets conduits dans le secteur de l'énergie⁶⁸. Ils ont toutefois été dissous en 2017⁶⁹.

Les fonds d'investissement climatique (FIC), qui résultent de partenariats conclus entre des banques multilatérales de

développement internationales et régionales, inclusion faite du Fonds pour les technologies propres, ont pour ambition d'allouer 8 milliards de dollars à la levée de financements représentant 55 milliards de dollars supplémentaires, l'objectif étant de financer 48 pays à faible revenu ou à revenu intermédiaire à travers le monde⁷⁰. Le Lesotho, Madagascar, le Malawi, la Tanzanie et la Zambie ont été inclus dans le Programme de développement accéléré des énergies renouvelables dans les pays à faible revenu, pour lequel il existe un engagement total de 318 millions de dollars⁷¹. Le Lesotho en était à la phase exploratoire du Programme en 2015, et un programme complet devait être élaboré à son sujet. Le Malawi et la Zambie ont fait l'objet d'une mission exploratoire en 2016. La Tanzanie a achevé son rapport exploratoire en 2013, et élaboré un plan d'investissement. Elle a ainsi reçu 21,7 millions de dollars d'un Fonds d'investissement climatique, pour l'exploitation de champs producteurs de vapeur géothermique situés dans le Sud-Ouest de la Tanzanie, dont 5 millions sous la forme d'un prêt et d'un solde d'aide⁷².

Malgré l'exclusion des échanges concernant les droits d'émission de carbone (résultats d'atténuation) de l'avant-projet initial de l'Accord de Paris, le Mécanisme de développement propre et les dispositifs facultatifs de vente de ces droits, tels que The Gold Standard, continuent d'être utilisés dans la région, aux fins de fournir des appuis financiers complémentaires au développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. En avril 2018, 92 projets conduits dans la région étaient enregistrés auprès du Mécanisme de développement propre, contre 20 seulement en 2015⁷³. À l'exception du Botswana, tous les États membres de la SADC avaient élaboré au moins un projet, et 68 projets étaient conduits en Afrique du Sud⁷⁴. Le total des réductions d'émissions prévisionnelles des 92 projets représente 82,7 millions de tonnes équivalent CO₂ d'ici à 2020⁷⁵.

De même, quelque 60 programmes d'activité conduits dans la région ont été agréés par le Mécanisme de développement propre, ou étaient dans l'attente d'un agrément, en avril 2018⁷⁶. L'Afrique du Sud mettait en œuvre 38 de ces programmes et, au deuxième rang, le Malawi, huit d'entre eux⁷⁷. Ces programmes s'étendent à diverses technologies, allant des cuiseurs de cuisson améliorés aux parcs éoliens, aux chauffe-eaux solaires à haute pression et au biogaz. Pour la seule Afrique du Sud, on comptait neuf programmes de chauffe-eaux solaires (contre six en 2015), six programmes d'énergie solaire photovoltaïque et trois programmes éoliens⁷⁸. Tous étaient centrés sur des activités de projets de petite taille, qui sont trop modestes pour justifier le financement des coûts de préparation au titre d'un projet autonome du Mécanisme de développement propre.

Le tableau 27 présente le nombre de projets financés par le Mécanisme de développement propre, par pays, ainsi que le total de leurs réductions d'émissions prévisionnelles en avril 2018⁷⁹. Le tableau 28 présente le nombre de programmes d'activité conduits par pays et par type de technologie⁸⁰.

¹ Les programmes d'activité sont « à composition non limitée », ce qui signifie qu'aucune limite n'est posée au nombre de projets susceptibles d'être intégrés, et qu'il est donc impossible de prévoir précisément l'incidence de l'utilisation qui est faite de l'énergie ou des émissions. Les programmes d'activité doivent toutefois tous fournir des estimations et, en raison des projets de petite taille qu'ils intègrent, se limiter à 15 000 tonnes d'équivalent CO₂ pour chaque projet, ou à son équivalent thermique.

TABLEAU 27.**Projets du Mécanisme de développement propre dans les États membres de la SADC en avril 2018**

CDM	Nb de projets	Réductions d'émissions en 2020 (par tonne de CO ₂ -équivalent)
Angola	1	815
RDC	2	1,436
Eswatini	1	373
Lesotho	1	276
Madagascar	3	662
Malawi	2	436
Maurice	4	995
Namibie	2	121
Afrique du Sud	68	68,117
Tanzanie	4	1,600
Zambie	3	4,111
Zimbabwe	1	3,791
SADC	92	82,732

Source: Voir note de fin de section n° 79.

TABLEAU 28.**Programmes d'activité du Mécanisme de développement propre dans plusieurs États membres de la SADC en avril 2018**

État membre	Nb de pd'a	Type de programmes d'activité
RDC	2	Cuiseurs de cuisson améliorés
Madagascar	2	Cuiseurs de cuisson améliorés
Malawi	8	6 p. de cuiseurs, 1 p. de lampes solaires, 1 p. solaire/éolien/hydro
Mozambique	3	1 p. de cuiseurs, 1 p. d'afforestation, 1 p. solaire/hydro
Afrique du Sud	38	1 p. de résidus agricoles, autres types, 1 p. d'éclairage, 1 p. de lampes solaires, 1 p. de cuiseurs, 1 p. de matériaux de constructions, 2 p. d'éclairage mis en service, 1 p. d'efficacité énergétique pour les bâtiments commerciaux, 1 p. de co-génération, 1 p. au fil de l'eau, 2 p. d'électricité basée sur des matériaux de décharge, 1 p. d'énergie à base de purin, 3 p. solaires et éoliens, 1 p. solaire, éolien et hydro, 2 p. solaires, éoliens et autres, 6 p. solaires PV, 1 p. d'électricité solaire thermique, 9 p. de chauffe-eaux solaires, 3 p. éoliens
Tanzanie	3	1 p. de lampes solaires, 1 p. solaire, éolien et autre, 1 p. de désinfection de l'eau par énergie solaire PV
Zambie	3	1 p. de briquettes à base de biomasse, 2 p. de cuiseurs
Zimbabwe	1	1 p. d'éclairage
SADC	60	

Note: PoA = Programme of Activity

Source: see endnote 80 for this section.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ABREC	Société africaine des biocarburants et des énergies renouvelables	LFC	Lampe fluorescente compacte
ACP-UE	États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique et l'Union européenne	M3	Mètre cube
AFD	Agence française de développement	MAAN	Mesures d'atténuation appropriées au niveau national
BAD	Banque africaine de développement	MDP	Mécanisme de développement propre
BEST	Stratégie sur l'énergie de la biomasse	MJ	Mégajoule
BMZ	Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement	MW/MWh	Mégawatt/Megawatt-heure
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	NDF	Fonds nordique de développement
CDN	Contribution déterminée au niveau national	NEEP	Programme namibien sur l'efficacité énergétique dans les bâtiments
CEDEAO	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest	NEES	Stratégie nationale sur l'efficacité énergétique (Afrique du Sud)
CFE	Consommation finale d'énergie	NMPE	Normes minimales de performance énergétique
CFTE	Consommation finale totale d'énergie	OMS	Organisation mondiale de la Santé
CO₂	Dioxyde de carbone	ONU	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
CO_{2e}	Dioxyde de carbone équivalent	Pd'a	Programme d'activité
COMESA	Marché commun de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique australe	PIB	Produit intérieur brut
CPDN	Contribution prévue déterminée au niveau national	PJ	Pétajoule
DBSA	Banque de développement de l'Afrique australe	PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
DEL	Diode émettrice de lumière	PSEE	Programme sur l'efficacité énergétique dans le secteur privé
EBID	Banque d'investissement et de développement de la CEDEAO	RDC	République démocratique du Congo
EDM	Electricidade de Moçambique	REASAP	Stratégie et Plan d'action régionaux de la SADC relatifs à l'accès à l'énergie
EELN	Réseau national du leadership de l'efficacité énergétique	REESAP	Stratégie et le Plan d'action de la SADC sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique
EEP	Partenariat énergie et environnement	REF	Fonds pour l'électrification rurale (Zambie)
ERB	Commission de régulation de l'énergie	REFIT	Tarifs de rachat pour les énergies renouvelables
EREI	Initiative de la CEDEAO pour l'investissement dans les énergies renouvelables	REIPPPP	Programme sud-africain sur les producteurs d'énergie renouvelable indépendants
EWURA	Autorité tanzanienne de régulation des entreprises de distribution d'énergie et d'eau	REN21	Réseau mondial de promotion des énergies renouvelables pour le 21 ^{ème} siècle
FEM	Fonds pour l'environnement mondial	RERA	Association régionale des régulateurs de l'électricité
FIC	Fonds d'investissement climatique	RIDMP	Plan directeur de développement des infrastructures régionales
FMO	Nederlandse Financierings-Maatschappij voor Ontwikkelingslanden N.V.	RISDP	Plan stratégique indicatif de développement régional
FUNAE	Fundo de Energia (Mozambique)	SACREEE	Centre de la SADC pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique
GACC	Alliance mondiale pour les cuiseurs écologiques	SADC	Communauté de développement de l'Afrique australe
GBC	Conseil namibien du bâtiment durable	SAPP	Groupement énergétique de l'Afrique australe
GET FIT	Global Energy Transfer Feed-in Tariff	SEC	Seychelles Electricity Company
GPL	Gaz de pétrole liquéfié	SEC	Swaziland (Eswatini) Electricity Company
GRMF	Facilité de l'atténuation des risques géothermiques	SEEREP	Programme des Seychelles relatif aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique
GSR	Rapport sur le statut mondial des énergies renouvelables	SEFA	Fonds des énergies durables pour l'Afrique
GW/GWh	Gigawatt/Gigawatt-heure	SEforALL	Initiative des Nations Unies « Énergie durable pour tous »
IDC	Industrial Development Corporation	SFI	Société financière internationale
IDM	Gestion intégrée de la demande	SIIEP	Programme de l'efficacité énergétique industrielle de la SADC
IRENA	Agence internationale pour les énergies renouvelables	SREP	Programme de développement accéléré des énergies renouvelables dans les pays à faible revenu
IRP	Plan sur les ressources intégrées	TANESCO	Tanzania Electric Supply Company Limited
km²	Kilomètre carré	TJ	Térajoule
kV	Kilovolt	TVA	Taxe sur la valeur ajoutée
kW/kWh	Kilowatt/Kilowatt-heure	TWh	Térawatt-heure
LEC	Lesotho Electricity Company	UE	Union européenne
		Wp	Watt-crête
		ZABS	Bureau zambien de standardisation
		ZESA	Zimbabwe Electricity Supply Authority
		ZETDC	Zimbabwe Electricity Transmission and Distribution Company

NOTE MÉTHODOLOGIQUE

Le présent rapport 2018 constitue la deuxième édition du *Rapport d'étape sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la SADC*. Sa mise au point a été conjointement gérée par le Centre de la SADC pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (SACREEE) et REN21. Le rapport s'inspire du premier rapport (publié en 2015) dont la production avait été dirigée par REN21 en coopération avec le Secrétariat de la SADC.

Le *Rapport d'étape* de 2015 cartographiait les diverses activités existant en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique dans la région de la SADC. Il apportait également des éléments de preuve concrets sur les avantages économiques et sociaux que les pays, accusant un retard dans l'utilisation des énergies renouvelables, pourraient retirer.

Le rapport de 2018 fournit des informations actualisées sur ces activités, et recense les changements importants, ainsi que les nouvelles dynamiques, qui concernent la mise en œuvre des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Il identifie pour ce faire les tendances des marchés, l'évolution suivie par les cadres politiques, les sources d'investissements et les améliorations apportées à l'accès à l'énergie. Il a pour objet de servir de référence au SACREEE, afin qu'il puisse développer et enrichir en continu sa procédure de collecte des données, et appuyer les processus de formulation des politiques relatives à l'information dans la région.

Le rapport s'appuie sur les données produites par les travaux de la SADC, de ses États membres, de ses organes subsidiaires, incluant le SACREEE, du Groupement énergétique de l'Afrique australe (SAPP), de l'Association régionale des régulateurs de l'électricité (RERA), du Marché commun de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique australe (COMESA) et d'un large réseau de contributeurs et de chercheurs de la région.

Lors de l'exercice conduit aux fins du présent rapport, le SACREEE a exercé les fonctions de « chef de liaison » auprès des États membres de la SADC et des autres institutions régionales. Les données nationales ont été collectées auprès de diverses sources, notamment les correspondants nationaux de la SADC chargés de l'énergie, qui ont accepté de répondre à un questionnaire établi à cette fin. Les autres données et informations ont été obtenues de sources gouvernementales officielles, de rapports rédigés par des organisations régionales et internationales, de contributions provenant d'experts de REN21, de communications adressées dans le cadre d'examen formels et informels, de correspondances personnelles avec des experts et de nombreux supports électroniques. Les États membres ont été activement associés à la procédure d'examen. Ils ont ainsi participé à l'atelier sur la validation du rapport final.

Le présent rapport s'efforce de fournir les meilleures données disponibles. En cas d'informations incohérentes, ce sont celles fournies par les correspondants nationaux dans le questionnaire national, ou les participants aux processus d'examen, qui ont été retenues. Des explications sont apportées dans les notes de bas de page et de fin de rapport.

Devise

Les taux de change appliqués dans le présent rapport sont ceux du 3 septembre 2018. Ils ont été calculés grâce au site convertisseur de devises ONADA, à l'adresse : <http://www.onada.com/currency/converter/>.

Hydroélectricité

Les projets hydroélectriques considérés comme « de petite taille » dans le présent rapport sont inférieurs à 100 MW. Les projets hydroélectriques considérés comme « de grande taille » sont supérieurs ou égaux à 100 MW.

GLOSSAIRE

BIODIESEL. Carburant produit à partir de plantes oléagineuses, telles que le soja, le médiciner, le colza (canola), le palmier à huile et d'autres sources d'huile, telles que les huiles de cuisson usagées et les graisses d'origine animale. Il alimente les moteurs diesel des automobiles, des camions, des autocars et d'autres véhicules, ainsi que les applications fixes de production de chaleur et d'électricité.

BIOÉNERGIE. Énergie produite par tout type de biomasse, notamment le bio-chauffage, la bio-électricité et les biocarburants. La bio-électricité résulte de la combustion de la biomasse solide (telle que le bois de feu sec et tout autre transporteur d'énergie liquide ou gazeux). La chaleur est utilisée directement ou indirectement, afin de produire de la bio-électricité, à partir de la vapeur d'eau utilisée pour alimenter les moteurs ou turbines de générateurs électriques. D'autres solutions consistent à utiliser un transporteur d'énergie gazeux, tels que le biométhane, le gaz de décharge ou le gaz de synthèse (produit au moyen de la gazéification thermique de la biomasse), afin d'alimenter les moteurs à gaz. Les biocarburants utilisés pour le transport sont parfois inclus dans le terme « bioénergie » (voir le terme « biocarburants »).

BIOCOMBUSTIBLES. Divers combustibles liquides et gazeux issus de la biomasse. Les biocombustibles – qui incluent l'éthanol liquide, le biodiesel et le biogaz – peuvent alimenter les moteurs de véhicules (lorsqu'ils servent de carburants destinés au transport), ainsi que les moteurs fixes produisant de la chaleur ou de l'électricité. Ils sont également utilisés pour le chauffage et la cuisson domestiques (en prenant par exemple la forme de gels d'éthanol). Les biocombustibles avancés sont produits par des substances biologiques non comestibles, au moyen de technologies qui sont encore des projets pilotes ou témoins, ou en phase pré-commerciale. La seule exception concerne l'huile végétale hydrotraitée, qui est aujourd'hui produite et commercialisée par plusieurs marques industrielles.

BIOGAS/BIOMÉTHANE. Le biogaz est un mélange gazeux principalement composé de méthane et de carbone, qui résulte de la dégradation anaérobie de matières organiques (décomposés par des micro-organismes en raison de l'absence de tout oxygène). Les matières organiques et les déchets sont transformés en biogaz dans un digesteur. Les matières premières utilisées pour ce processus incluent les résidus d'origine agricole ou animale, les déchets des fabricants alimentaires, les boues d'épuration, les récoltes fourragères cultivées à dessein et les matières organiques des déchets municipaux solides. Le biogaz brut est brûlé pour produire de la chaleur ou de l'électricité. Il est également transformé en biométhane au terme d'un processus appelé « épuration », qui élimine les impuretés, telles que le dioxyde de carbone, les siloxanes et le sulfure d'hydrogène. Le biométhane est directement injecté dans des réseaux de gaz naturel, ou utilisé pour remplacer le gaz naturel dans les moteurs à combustion interne sans risque de corrosion.

BIOMASSE. Toute matière d'origine biologique, à l'exception des carburants fossiles ou de la tourbe, qui renferme une réserve d'énergie chimique (initialement constituée sous l'effet du soleil) et peut être convertie en de nombreux transporteurs d'énergie faciles à utiliser. La biomasse peut prendre diverses formes, incluant les biocarburants liquides, le biogaz, le biométhane, l'huile de pyrolyse et les granulés à base de biomasse solide.

GRANULÉS À BASE DE BIOMASSE. Combustible issu de la biomasse solide qui résulte de la compression de matières biologiques sèches pulvérisées, telles que les déchets ligneux et les résidus agricoles. Les granulés torréfiés grâce au chauffage de granulés issus de la biomasse offrent une teneur énergétique élevée et sont facilement broyables, résistants à l'eau et stockables. Leur forme est habituellement cylindrique et ils mesurent le plus souvent 10 millimètres de diamètre et 30 à 50 millimètres de long. Ils sont faciles à utiliser et à transporter, et servent de combustibles dans de nombreuses applications de chauffage et de cuisson, pour la production d'électricité et la cogénération.

BRIQUETTES : Blocs de matière inflammables fabriqués à partir de combustibles solides issus de la biomasse, incluant la paille de céréales, et comprimés au cours d'un processus similaire à celui de la fabrication des granulés de bois. Elles sont plus larges que les granulés et leur diamètre varie de 50 à 100 millimètres. Leur longueur est de 60 à 150 millimètres. Elles sont moins maniables mais peuvent remplacer les bûches de bois de feu.

CAPACITÉ. La capacité chiffrée d'une unité de production de chaleur ou d'électricité représente la quantité de chauffage ou de charge électrique possible, qu'elle soit individuelle ou combinée, de ses unités (incluant par exemple des fermes éoliennes ou des panneaux solaires). La capacité installée quantifie les équipements qui ont été constitués, qu'ils soient opérationnels ou non (par exemple l'approvisionnement du réseau en électricité, la production de chauffage ou la fabrication de biocombustibles).

SUBVENTIONS RELATIVES AUX CAPACITÉS : Toute subvention qui finance une partie du coût d'investissement initial d'un actif (tel qu'un chauffe-eau solaire). Elles incluent par exemple les subventions à la consommation, les remises ou les paiements échelonnés qui sont accordés par une entreprise de services collectifs, un organisme public ou une banque d'État.

CUISEUR ÉCOLOGIQUE : Les technologies des cuiseurs écologiques ne produisent aucun des effets nuisibles à la santé et à l'environnement de la cuisson traditionnelle, grâce à leurs systèmes de combustion plus efficaces. Si plusieurs des technologies existantes répondent à cette définition, aucune norme catégorique n'a encore établi les caractéristiques d'un cuiseur écologique.

SYSTÈMES SOLAIRES À CONCENTRATION (appelés également « électricité solaire thermique » ou « électricité héliothermique ») : Technologie qui utilise des miroirs pour concentrer la lumière solaire sur un rayon dont la puissance suffit à chauffer le fluide actif injecté dans la centrale solaire, afin d'alimenter une turbine ou un moteur/un générateur thermique producteur d'électricité. Les miroirs sont positionnés de différentes manières mais tous concentrent un rayon solaire susceptible de chauffer le fluide actif de la centrale solaire qui produit l'électricité.

Quatre types de systèmes solaires à concentration sont commercialisés : le miroir cylindro-parabolique, le capteur linéaire de Fresnel, la tour solaire et la parabole/le moteur. Les deux premières technologies utilisent des systèmes à foyer linéaire susceptibles de concentrer l'énergie solaire et atteindre une

température de 400 °C. Les deux dernières technologies reposent à l'inverse sur des systèmes à point focal susceptibles d'atteindre une température minimale de 800 °C. Ces températures élevées assurent la simplicité, l'efficacité et la rentabilité financière du stockage de l'énergie thermique. L'ajout – au moyen d'un fluide (qui est le plus couramment du sel fondu) – d'un espace de stockage thermique assure, pour sa part, la souplesse nécessaire à l'intégration de l'énergie dans le réseau électrique.

PRODUCTION ÉLECTRIQUE DISTRIBUÉE : Production électrique fournie par les systèmes disséminés, généralement de petite taille et proches des points de consommation.

ÉNERGIE : Capacité à produire du travail, qui peut prendre différentes formes, en étant thermique, rayonnante, cinétique, chimique, potentielle et électrique. L'énergie primaire est une forme d'énergie disponible dans (le potentiel énergétique) des ressources naturelles, telles que le charbon, le gaz naturel et les sources renouvelables. L'énergie finale désigne l'énergie fournie aux installations d'utilisation finale (telles que l'électricité fournie à un prestataire de services électriques), qui est ainsi transformée en énergie utilisable, afin d'assurer des services tels que l'éclairage, la réfrigération, etc. Des pertes surviennent inévitablement lorsque l'énergie primaire est transformée en énergie utile.

ÉTHANOL (CARBURANT) : Carburant liquide issu de la biomasse (le plus souvent à partir du maïs, de la canne à sucre ou des petites céréales/du petit blé), qui remplace l'essence dans un pourcentage très limité des utilisations de moteurs à allumage commandé (fixes ou embarqués sur un véhicule), ou sert à élaborer des mélanges de niveaux plus élevés [le plus souvent composés d'au moins 85 % d'éthanol, ou de 100 % d'éthanol (au Brésil)], aux fins de moteurs légèrement modifiés, tels que ceux fournis dans les « véhicules à carburant modulable ». Il convient de noter qu'une partie de la production d'éthanol est utilisée pour des applications industrielles et chimiques et des boissons, et non comme carburant.

TARIF DE RACHAT : Forme ordinaire des politiques de rachat. Un prix minimum (tarif) par unité (normalement le kWh ou le MWh) est garanti, sur une période à terme fixe convenue, lorsque l'électricité est vendue ou fournie à un réseau électrique qui, le plus souvent, bénéficie d'un accès au réseau national et de voies d'acheminement prioritaires ou garanties.

ÉNERGIE FINALE : Part de l'énergie primaire, restant après déduction des pertes dues à la conversion, la transmission et la distribution de l'énergie, fournie aux consommateurs, et permettant d'assurer des services de chauffage, d'eau chaude, d'éclairage et d'autres services. Les formes de l'énergie finale incluent l'électricité, le chauffage urbain, l'énergie mécanique, les hydrocarbures liquides tels que le kérosène ou le fioul, ainsi que divers combustibles gazeux, tels que le gaz naturel, le biogaz et l'hydrogène. L'énergie finale ne produit des pertes qu'au stade de la conversion, en amont des utilisateurs finaux, notamment au niveau des raffineries et des centrales électriques.

INCITATION FISCALE : Incitation économique qui assure aux particuliers, aux ménages ou aux entreprises une réduction sur leur contribution au Trésor public, dans le cadre de leurs revenus ou d'autres prélèvements, ou un paiement direct de la part du Trésor public, sous la forme de remises ou de subventions.

PRODUCTION : Processus de conversion de l'énergie en électricité ou en chaleur utile, à partir d'une source d'énergie primaire, telle que le vent, le rayonnement solaire, le gaz naturel, la biomasse, etc.

ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE : Énergie calorifique émise par la croûte terrestre de la planète, le plus souvent sous la forme d'eaux

chaudes ou de vapeurs d'eau. L'énergie géothermique est utilisée pour produire de l'électricité dans les centrales thermiques, ou pour fournir directement de la chaleur, selon des températures variables, dans les bâtiments, les entreprises industrielles et l'agriculture.

HYDROÉLECTRICITÉ : Électricité produite par l'énergie potentielle de l'eau, qui est recueillie grâce à des mouvements d'eaux verticaux. Les catégories de projets hydroélectriques incluent les centrales au fil de l'eau, les capacités basées sur des réservoirs et les technologies de basse chute et d'eau vive (qui sont les moins développées). L'hydroélectricité couvre des projets de tailles variables, qu'ils soient grands (leur capacité installée est habituellement définie comme supérieure à 100 MW même si la définition varie entre les pays), petits, mini, micro ou pico.

INVESTISSEMENT : Achat d'un objet de valeur dans l'attente de rendements futurs intéressants. Dans le présent rapport, les nouveaux investissements effectués dans les énergies renouvelables désignent les investissements effectués dans : la recherche et le développement des technologies, la commercialisation, la construction d'établissements industriels et le développement de projets (incluant la construction de parcs éoliens, l'achat et l'installation de systèmes solaires photovoltaïques). Le total des investissements correspond à l'addition des nouveaux investissements et des activités de fusions et d'acquisitions (qui couvrent le refinancement et la vente d'entreprises et de projets)).

CRÉDIT D'IMPÔT POUR INVESTISSEMENT : Mesure fiscale qui permet aux investissements effectués dans les énergies renouvelables d'être entièrement ou partiellement déduits du montant des obligations fiscales ou des revenus d'un développeur de projet, d'une entreprise industrielle, d'un propriétaire d'immeuble, etc.

JOULE/KILOJOULE/ MÉGAJOULE/ GIGAJOULE/ TÉRAJOULE/ PÉTAJOULE/ EXAJOULE : Le joule (J) est l'unité de mesure qui quantifie l'énergie déployée pour produire un watt de puissance par seconde. Un joule équivaut par exemple à l'énergie requise pour déplacer verticalement une pomme sur un mètre. L'énergie libérée par une personne en repos, sous forme de chaleur, est d'environ 60 J par seconde. Un kilojoule (kJ) est l'unité de mesure d'énergie égale à mille joules (10³) ; le mégajoule (MJ), à un million de joules (10⁶) ; et ainsi de suite. L'énergie chimique potentielle qui est stockée dans un baril de pétrole et dégagée en cas de combustion égale environ 6 GJ, et une tonne de bois anhydre contient environ 20 GJ d'énergie.

MANDAT/OBLIGATION : Mesure qui exige des parties désignées (consommateurs, fournisseurs, producteurs d'électricité) qu'elles réalisent un objectif minimal, souvent croissant, en matière d'énergies renouvelables, en assurant notamment un certain pourcentage de l'approvisionnement total ou un montant défini de la capacité. Les coûts induits sont généralement assumés par les consommateurs. Les mandats incluent les normes de portefeuille d'énergie renouvelable ; les codes ou obligations du bâtiment qui exigent l'installation de technologies de chauffage ou d'électricité renouvelables (le plus souvent en association avec des investissements effectués dans l'efficacité énergétique) ; les exigences imposées aux achats de chauffage à énergie renouvelable ; et celles imposées aux mélanges de biocarburants qui concernent les transports.

MINI-RÉSEAUX : Réseaux électriques de petite taille qui alimentent des communautés entières au moyen de réseaux de distribution. La plupart des mini-réseaux étaient basés sur le carburant diesel jusqu'à récemment. Les mini-réseaux hydroélectriques sont des technologies éprouvées, tandis que les mini-réseaux de générateurs à gaz, alimentés par des déchets agricoles ou du biogaz, sont des technologies en cours de finalisation. L'utilisation de mini-

réseaux connectés à un onduleur et basés sur diverses énergies renouvelables ou d'autres technologies (telles qu'un banc de batterie) est de plus en plus courante.

BIOÉNERGIE MODERNE DE LA BIOMASSE : Énergie produite par la combustion de matières de la biomasse solide, liquide ou gazeuse, au moyen d'installations qui s'étendent des appareils domestiques de petite taille et économes en énergie aux usines de conversion industrielles de grande taille. Elle utilise des applications modernes pour le chauffage domestique, la production d'électricité, la production combinée de chaleur et d'électricité et les transports (contrairement à la bioénergie traditionnelle).

COMPTAGE NET : Dispositif réglementé qui permet aux clients des entreprises de distribution d'énergie ayant installé leurs propres systèmes de production électrique, de payer le seul montant net de l'électricité fournie par l'entreprise (consommation totale moins autoproduction sur site). Un autre dispositif, qui utilise deux compteurs pour appliquer des tarifs différents à l'achat d'électricité et à l'exportation de l'électricité excédentaire hors site, est appelé « facturation nette ».

PUISSANCE : Vitesse à laquelle l'énergie est convertie par unité de temps. Elle est exprimée en watts (joules/seconde).

ÉNERGIE PRIMAIRE : Contenu énergétique théoriquement disponible dans une source d'énergie d'origine naturelle (telle que le charbon, le pétrole, le gaz naturel, le minerai d'uranium, l'énergie géothermique, la bioénergie, etc.), avant sa transformation en une énergie finale utile, qui sera fournie à un utilisateur final. La transformation de l'énergie primaire en d'autres formes d'énergie finale utile (telles que l'électricité et les carburants) cause des pertes. Une part de l'énergie primaire est consommée par les utilisateurs finaux sans aucune transformation préalable.

APPELS D'OFFRES PUBLICS (ENCHÈRES OU APPELS À LA CONCURRENCE) : Mécanisme de passation de marchés publics, utilisé par les autorités publiques pour solliciter des offres, aux fins d'un volume fixé de fourniture ou de capacité d'énergie renouvelable, généralement basé sur un prix. Les fournisseurs soumettent le prix le moins élevé qu'ils ont convenu d'accepter. Ce prix est habituellement supérieur à la moyenne des cours du marché.

POLITIQUE RÉGLEMENTAIRE : Règle fixée pour orienter ou modérer la conduite des personnes morales ou physiques auxquelles elle s'applique. Dans le contexte des énergies renouvelables, les exemples de politique réglementaire incluent les mandats ou les quotas, tels que les normes de portefeuille d'énergie renouvelable, les tarifs de rachat, les mandats appliqués aux mélanges de biocarburants et les obligations relatives au chauffage à énergie renouvelable.

CIBLE EN MATIÈRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES : Engagement, plan ou but officiellement fixé par un gouvernement (à l'échelle locale, nationale, régionale ou gouvernementale) pour atteindre un certain montant d'énergie produite à partir de sources renouvelables, avant une date définie. Plusieurs cibles sont inscrites dans la loi mais d'autres sont fixées par des organismes de réglementation ou des ministères.

NORMES DE PORTEFEUILLE D'ÉNERGIE RENOUVELABLE : Obligation faite par un gouvernement à une entreprise de distribution d'énergie, à un groupement de sociétés ou aux consommateurs, de fournir ou d'utiliser un montant prédéterminé minimal d'énergie renouvelable dans la capacité installée, ainsi que dans l'électricité ou la chaleur produites ou vendues. Une pénalité est parfois prévue contre les cas de non-respect. Ces politiques sont également appelées selon les territoires : « normes applicables à l'électricité renouvelable », « obligations en matière d'énergie renouvelable » ou « parts de marché exigibles ».

SYSTÈME SOLAIRE DOMESTIQUE : Système autonome, composé d'un module d'alimentation électrique basé sur l'énergie photovoltaïque relativement petit, d'une batterie et, dans certains cas, d'un circuit de contrôle de charge, susceptible d'alimenter de petits appareils électriques et de fournir un montant limité d'électricité à une habitation non reliée au réseau électrique central, et située le plus souvent en milieu rural ou dans une région éloignée d'un centre urbain, pour l'éclairage et la radio.

ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE : Technologie utilisée pour transformer le rayonnement solaire (lumière) en électricité. Les cellules photovoltaïques sont fabriquées à partir de matériaux semi-conducteurs, qui utilisent le rayonnement solaire pour séparer les électrons des atomes, afin de créer un courant électrique. Les modules sont constitués d'un ensemble de cellules solaires photovoltaïques reliées entre elles électriquement. Les modules monocristallins sont plus économes en énergie, mais relativement plus chers, que les modules en silicium polycristallin.

CHAUFFE-EAU SOLAIRE : Système complet – comprenant notamment un capteur solaire, un réservoir de stockage, des conduites d'eau – qui transforme l'énergie solaire en énergie thermique « utile » (chaleur), aux fins du chauffage de l'eau domestique, du chauffage domestique, d'un processus de chauffage, etc. Le chauffe-eau solaire est équipé d'un capteur solaire choisi en fonction des caractéristiques de la demande en énergie « utile » (eau potable, eau de chauffage, air séchant, etc.) et des températures souhaitées. Il existe deux types de chauffe-eaux solaires : le chauffe-eau solaire à pompe, qui utilise une pompe mécanique pour assurer la circulation du fluide caloporteur dans le circuit fermé système actif), et le chauffe-eau solaire à thermosiphon, qui utilise la force de flottabilité produite par la convection naturelle (système passif).

SUBVENTIONS : Mesures gouvernementales qui réduisent artificiellement le prix de l'énergie payé par le consommateur, ou abaissent les coûts de production.

BIOMASSE TRADITIONNELLE : Biomasse solide, incluant le bois de feu collecté, le charbon de bois, les résidus agricoles et forestiers et le fumier d'origine animale, qui est habituellement produite par combustion, de façon non durable, et généralement utilisée dans les zones rurales des pays en développement, dans des cuisers, des fours ou des feux de plein air polluants et gourmands en énergie, afin de fournir de la chaleur pour la cuisson, le bien-être et diverses processus agricoles et industriels de petite taille (contrairement à la bioénergie moderne).

WATT/KILOWATT/MÉGAWATT/GIGAWATT/TÉRAWATT-HEURE. Le watt est l'unité de puissance qui mesure la vitesse de la conversion ou de la transmission d'énergie. Un kilowatt égale un millier de watts (10^3) ; un mégawatt, un million de watts (10^6) ; et ainsi de suite. Le mégawatt électrique (MWe) est utilisé pour quantifier l'énergie électrique, tandis que le mégawatt thermique (MWth) quantifie l'énergie thermique/calorifique produite.

NOTES DE FIN DE RAPPORT

01 / SITUATION RÉGIONALE

- ¹ Réseau mondial de promotion des énergies renouvelables pour le 21^{ème} siècle (REN21), *Rapport d'étape sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique 2015 de la SADC* (Paris, 2015), http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/10/REN21_SADC_Report_web.pdf.
- ² Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA), *Southern African Power Pool: Planning and Prospects for Renewable Energy* (Abou Dhabi, 2013), p. 21, <http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2013/SAPP.pdf>.
- ³ IRENA, *Renewable Energy Statistics 2018* (Abou Dhabi, 2018), <http://www.irena.org/publications/2018/Mar/Renewable-Capacity-Statistics-2018>.
- ⁴ Ibid.
- ⁵ Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, *Integrated Resource Plan for Electricity 2010-2030 (IRP) for South Africa* (Pretoria, mai 2011), http://www.energy.gov.za/files/irp_frame.html
- ⁶ Noma Qase, Bureau des producteurs d'énergie indépendants, Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, communication personnelle, août 2018.
- ⁷ Global Renewable Energy Alliance, "Small projects IPP developers left in the dark with no answers – South Africa", 25 juin 2018, <http://www.saaea.org/renewable-energy-news/small-projects-ipp-developers-left-in-the-dark-with-no-answers-south-africa>.
- ⁸ Jason Deign, "South Africa open for renewables again after auction turmoil", Greentech Media, 5 juillet 2018, <https://www.greentechmedia.com/articles/read/south-africa-open-again-for-renewables-after-auction-turmoil#gs.5Tz0g=4>.
- ⁹ Ministère des minéraux et de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, *Biofuels Industrial Strategy of the Republic of South Africa* (Pretoria, décembre 2007), [http://www.energy.gov.za/files/esources/renewables/biofuels_indus_strat.pdf\(2\).pdf](http://www.energy.gov.za/files/esources/renewables/biofuels_indus_strat.pdf(2).pdf).
- ¹⁰ Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC), "The SADC region validates a regional plan for a sustainable energy future", communiqué de presse (Gaborone, Botswana, 26 octobre 2016), https://www.gfse.at/fileadmin/files/news/newsletter/SADC_Press_release_06-10-2016.pdf.
- ¹¹ SADC, *SADC Protocol on Energy* (Maseru, Lesotho, 24 août 1996), https://www.sadc.int/files/3913/5292/8363/Protocol_on_Energy1996.pdf; SADC, *Regional Infrastructure Development Master Plan: Energy Sector* (Gaborone, Botswana, août 2012), https://www.sadc.int/files/5413/5293/3528/Regional_Infrastructure_Development_Master_Plan_Energy_Sector_Plan.pdf; SADC, *Regional Energy Access Strategy and Plan* (Gaborone, Botswana, mars 2010), https://www.sadc.int/files/5713/5791/7436/EUEL_PDF_SADC_Regional_Energy_Access_Strategy_Mar_2010_EN.pdf; SADC, *Revised Regional Indicative Strategic Development Plan, 2015-2020*, (Gaborone, Botswana, avril 2015).
- ¹² **Figure 1** d'après les sources suivantes : Population Reference Bureau (PRB), *2015 World Population Data Sheet* (Washington, DC, 2015), http://www.prb.org/pdf15/2015-world-population-data-sheet_eng.pdf; PRB, *2017 World Population Data Sheet* (Washington, DC, 2017), http://www.prb.org/pdf17/2017_World_Population.pdf; population growth rate from US Central Intelligence Agency, *CIA World Fact Book 2017* (Washington, DC, 2017), <https://www.cia.gov/library/publications/download/download-2017/index.html>.
- ¹³ Ibid.
- ¹⁴ Ibid.
- ¹⁵ Ibid.
- ¹⁶ Ibid.
- ¹⁷ Ibid.; données 2013 de REN21, op. cit. note 1.
- ¹⁸ Ibid.
- ¹⁹ Worldometers, "Eastern Africa population (2018 and historical)", <http://www.worldometers.info/world-population/eastern-africa-population/>; Worldometers, "Western Africa population (2018 and historical)", <http://www.worldometers.info/world-population/western-africa-population/>.
- ²⁰ **Tableau 1** d'après la SADC, "SADC Selected Economic and Social Indicators, 2016" (Gaborone, Botswana, 2017), https://www.sadc.int/files/7315/0996/2411/SADC_-_Selected_Indicators_2016.pdf.
- ²¹ Ibid.
- ²² Ibid.
- ²³ Ibid.
- ²⁴ Ibid.
- ²⁵ Ibid.
- ²⁶ **Figure 2** d'après le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), *Human Development Report 2016: Human Development for Everyone* (New York, 2016), http://hdr.undp.org/sites/default/files/2016_human_development_report.pdf.
- ²⁷ **Tableau 2** d'après l'initiative Sustainable Energy for All (SEforALL), *Global Tracking Framework: Progress Toward Sustainable Energy 2017* (Washington, DC, 2018), https://trackingsdg7.esmap.org/data/files/download-documents/eegp17-01_gtf_full_report_for_web_0516.pdf.
- ²⁸ Ibid.
- ²⁹ Ibid.
- ³⁰ Ibid.
- ³¹ Ibid.
- ³² "Charcoal: the other black diamond of Namibia", *New Era*, 27 septembre 2016, <https://www.newera.com.na/2016/09/27/charcoal-other-black-diamond-namibia/>.
- ³³ Zimbabwe National Statistics Agency, *Inter-Censal Demographic Survey, 2017* (Harare, Zimbabwe, 2017), <http://zimbabwe.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/Inter%20Censal%20Demography%20Survey%202017%20Report.pdf>.
- ³⁴ Banque mondiale, "Fossil fuel energy consumption (% of total)", <http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.FO.ZS>.
- ³⁵ Ibid.
- ³⁶ United Nations Climate Change, "Using pay-as-you-go solar home systems in sub-Saharan Africa", 30 mars 2017, <https://unfccc.int/index.php/news/using-pay-as-you-go-solar-home-systems-in-sub-saharan-africa>.
- ³⁷ SADC, *SADC Regional Energy Access Strategy and Action Plan*, op. cit. note 11.
- ³⁸ **Figure 3** d'après United Nations (UN) Statistics, "Indicator 7.1.1: Proportion of population with access to electricity", SDG Indicators database, <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database>.
- ³⁹ Antony Kiganda, "Feasibility tests for ZIZABONA energy project progresses", *Construction Review Online*, 31 mai 2017, <https://constructionreviewonline.com/2017/05/feasibility-tests-for-zizabona-energy-project-progresses>. **Tableau 3** d'après Southern African Power Pool (SAPP), *Annual Report 2017*, pp. 16-17, <http://www.sapp.co.zw/sites/default/files/SAPP.pdf>.
- ⁴⁰ SAPP, op. cit. note 39, p. 14.
- ⁴¹ Ibid., p. 15.
- ⁴² Ibid., p. 15.
- ⁴³ Données de 2017 de la SADC, "Final DRAFT Record of the SADC Energy Ministers' Meeting in 2018", p. 4, fournies à REN21 par le Centre de la SADC pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (SACREEE).
- ⁴⁴ Ibid.
- ⁴⁵ SADC, *Regional Infrastructure Development Master Plan: Energy Sector*, op. cit. note 11, p. 75.
- ⁴⁶ Ibid.

- 47 International Rivers, "The Inga 3 Hydropower Project", <https://www.internationalrivers.org/campaigns/the-inga-3-hydropower-project>.
- 48 "BHP scraps plans for Congo smelter", *Sydney Morning Herald*, 16 février 2016, <https://www.smh.com.au/business/bhp-scraps-plans-for-congo-smelter-20120216-1ta7h.html>.
- 49 Michael Harris, "World Bank suspends funding for DRC 4,800 MW Inga 3 Basse Chute hydroelectric plant", *Hydroworld*, 27 juillet 2016, <https://www.hydroworld.com/articles/2016/07/world-bank-suspends-funding-for-drc-s-4-800-MW-inga-3-basse-chute-hydroelectric-plant.html>.
- 50 Banque mondiale, "Implementation Completion and Results Report (H909-Zr) on a Grant in the Amount of SDR 47.7 Million (US\$64.5 Million Equivalent) to the Democratic Republic of the Congo for a DRC Inga 3 and Mid-Size Hydropower Development TA (P131027)" (Washington, DC, 5 février 2018), <http://documents.worldbank.org/curated/en/266481521472063648/pdf/ICR00004325-03142018.pdf>.
- 51 Gavin du Venage, "Southern Africa looks to prosper from rich coal resource", *The National*, 25 avril 2015, <https://www.thenational.ae/business/southern-africa-looks-to-prosper-from-rich-coal-resource-1.82845>.
- 52 Organisation mondiale de la Santé (OMS), Global Health Observatory Data Repository, "Deaths by country: household air pollution", <http://apps.who.int/gho/data/node.main.BODHOUSEHOLDAIRDTHS?lang=en>, mis à jour le 5 juillet 2018.
- 53 Organisation mondiale de la Santé, "Household air pollution and health", 9 mai 2018, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs292/en>.
- 54 **Figure 4** d'après les sources suivantes : REN21, *Renewables 2018 Global Status Report* (Paris, 2018), p. 117 et suivantes, http://www.ren21.net/gsr_2018_full_report_en; UN Statistics, "Indicator 7.1.2: Proportion of population with primary reliance on clean fuels and technology", SDG Indicators database, <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>; Organisation mondiale de la Santé, op. cit. note 50.
- 55 Statistics South Africa, "Electricity: coal use inches lower as solar, wind and diesel rise", <http://www.statssa.gov.za/?p=11292>.
- 56 Banque mondiale, "Electricity production from coal sources (% of total)", <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.COAL.ZS?locations=ZA-BW>.
- 57 "S Africa tenders for coal-fired power plants", *CNBC Africa*, 12 février 2015, <http://www.cnbc.com/news/southern-africa/2014/12/12/eskom-power-cuts-blackouts/#>.
- 58 US Agency for International Development, "Greenhouse Gas Emissions in Southern Africa", (Washington, DC, novembre 2015), https://www.climate-links.org/sites/default/files/asset/document/GHG%20Emissions%20Factsheet%20Southern%20Africa_11_17_15%20v2_edit-ed_rev08-18-2016_Clean.pdf.
- 59 Global Carbon Atlas, "CO₂ emissions", <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>.
- 60 Netherlands Environmental Assessment Agency, *Trends in Global CO₂ and Total Greenhouse Gas Emissions: 2017 Report* (The Hague, décembre 2017), p. 46, http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-trends-in-global-co2-and-total-greenhouse-gas-emissions-2017-report_2674.pdf.
- 61 Ibid.
- 62 International Emissions Trading Association and Environmental Defense Fund, *South Africa: An Emissions Trading Case Study* (Washington, DC, mars 2014), <https://www.edf.org/sites/default/files/south-africa-case-study-may2015.pdf>.
- 63 Ibid.
- 64 SADC, "Climate change mitigation", <http://www.sadc.int/themes/meteorology-climate/climate-change-mitigation/>.
- 65 Ibid.
- 66 SEforALL Africa Hub, "Country data", <https://www.se4all-africa.org/se4all-in-africa/country-data/>.
- 67 Musara Beta, "Overview of the SAPP", présentation exposée à l'occasion de la visite de MSC Exchange aux États-Unis, 23 février au 2 mars 2013, <https://www.usea.org/sites/default/files/event-/SAPP%20Overview.pdf>.
- 68 **Encadré 1** d'après SAPP, op. cit. note 39, pp. 22-23.
- 69 Babalwa Bungane, "Botswana establishes energy regulator", *ESI Africa*, 31 octobre 2017, <https://www.esi-africa.com/botswana-establishes-energy-regulator/>; Polity.org.za, "Electricity regulation in Botswana", 25 août 2014, <http://africanenergyresources.com/media/articles/Recent/20140827-Electricity-regulation-in-Botswana-394/2014-08-25-Electricity-regulation-in-Botswana.pdf>.
- 70 European Union Energy Initiative Partnership Dialogue Facility, *Supportive Framework Conditions for Mini-grids*, rapport pour la Regional Energy Regulators Association (Eshborn, Allemagne, 2014), <http://www.euei-pdf.org/en/recp/supportive-framework-conditions-for-green-mini-grids>.

02 / APERÇU DU MARCHÉ ET DES INDUSTRIES DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

- 1 Oscar Rousseau, "ACWA Power inks contract to build solar plant in South Africa", *Construction Week Online*, 16 juillet 2018, <http://www.constructionweekonline.com/article-49822-acwa-power-inks-contract-to-build-solar-plant-in-south-africa/>.
- 2 **Figure 5** d'après l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA), *Renewable Energy Capacity Statistics 2018* (Abou Dhabi, 2018), http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Mar/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2018.pdf.
- 3 **Tableau 4** d'après les sources suivantes : *Rapport d'étape de la SADC sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique 2015* (REN21, Paris, 2015), 7 mai 2018, http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/10/REN21_SADC_Report_web.pdf; données de 2018 provenant de soumissions des correspondants des États membres de la SADC, incluant le questionnaire et les documents 2018 de SADC ; données hydroélectriques de l'Angola de l'International Hydropower Association (IHA), "Angola", in *2017 Hydropower Status Report* (London, 2017), <https://www.hydropower.org/country-profiles/angola>. Les statistiques ne différencient pas les projets de grande taille et les projets de petite taille ; données solaires de l'Angola de l'IRENA, op. cit. note 2, p. 21; statistiques hydroélectriques du Mozambique d'HydroAfrica database, http://hydro4africa.net/HP_database/country.php?country=Mozambique; capacités d'énergies renouvelables de l'Afrique du Sud de Noma Qase, Bureau des producteurs d'énergie indépendants, Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, communication personnelle avec REN21, 3 août 2018.
- 4 Ibid.
- 5 Pourcentage de 38,7 % obtenu en divisant la capacité d'énergie renouvelable de 23 031 MW par la capacité de production totale de 59 439 MW, cité dans Babalwa Bungane, "SAPP grid strengthens with added generation capacity", *ESI Africa*, 17 juillet 2017, <https://www.esi-africa.com/sapp-grid-power-generation-capacity/>; REN21, op. cit. note 3.
- 6 Voir les sources du tableau 4, op. cit. note 3.
- 7 **Tableau 5** d'après Ibid.
- 8 Ibid.
- 9 **Figure 6** d'après UNdata, Energy Statistics Database, "Fuelwood", <http://data.un.org>.
- 10 Ibid.
- 11 Michael Moolman, Benjamin Molefhi et Edwin Matlotse, "A review of energy efficiency initiatives in Botswana", document préparé pour la SASEI International Renewable Energy Conference, Gaborone, Botswana, octobre 2016, p. 9, https://www.researchgate.net/publication/311993786_A_Review_of_Energy_Efficiency_Initiatives_in_Botswana.
- 12 Udochukwu Bola Akuru, Université du Nigeria, communication personnelle avec REN21, juillet 2018.
- 13 Ibid.
- 14 David Bellow, "Ethanol scheme to clean air in billions of kitchens goes up in smoke", *Scientific American*, 11 novembre 2014, <https://www.scientificamerican.com/article/ethanol-scheme-to-clean-air-in-billions-of-kitchens-goes-up-in-smoke/>; Alliance mondiale pour les cuisines écologiques, "Zoe Enterprise", Partner Directory, <http://cleancookstoves.org/partners/item/999/2083>.
- 15 Danish Energy Management & Esbensen, *Renewable Energy Market Landscape Study Covering 15 Countries in Southern and East Africa. Volume II. Country Profiles, Stakeholder Maps* (août 2017), https://www.entwicklung.at/fileadmin/user_upload/Dokumente/Regionen/Volume_II_Market_Landscape_Study_-EEP-SEA_CountryProfiles_Stakeholder-Maps-1.pdf.
- 16 James Robinson, *Bio-Ethanol as a Household Cooking Fuel: A Mini Pilot Study of the SuperBlu Stove in Peri-Urban Malawi* (Londres, octobre 2006), <http://www.hedon.info/docs/BluwaveEthanolStoveAssessment.pdf>.
- 17 I. J. Dioha et coll., "Comparative studies of ethanol and kerosene fuel

- and cookstoves performance”, *Journal of Natural Sciences Research*, volume 2, n° 6 (2012), pp. 34-38, https://www.researchgate.net/publication/267227102_Comparative_Studies_of_Ethanol_and_Kerosene_Fuels_and_Cook_Stoves_Performance.
- ¹⁸ Project Gaia, rapports de pays sur le Malawi, l’Afrique du Sud et la Tanzanie, à l’adresse : <http://projectgaia.com/our-approach/resources>.
- ¹⁹ Ibid.
- ²⁰ Ibid.
- ²¹ Richard Hosier et coll., *Scalable Business Models for Alternative Biomass Cooking Fuels and Their Potential in Sub-Saharan Africa* (Washington, DC, Banque mondiale, 2017), <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/28595/120561-WP-P146621-PUBLIC-FinalAlternativeBiomassFuelsReportWebVersionFinal.pdf?sequence=1>.
- ²² IHA, op. cit. note 3.
- ²³ Ibid.
- ²⁴ Ibid.; MacaHub, “Angola’s Lauca dam starts commercial production”, 4 août 2017, <https://macaHub.com.mo/2017/08/04/pt-barragem-de-lauca-angola-inicia-producao-comercial-de-energia/>.
- ²⁵ Michael Harris, “Angolan officials break ground on 2,170-MW capacity Caculo Cabaca hydropower plan, generation begins at 2,0170 MW Lauca”, *HydroWorld*, 7 août 2017, <https://www.hydroWorld.com/articles/2017/08/angolan-officials-break-ground-on-2-170-MW-caculo-cabaca-hydropower-plan-generation-begins-at-2-070-MW-lauca.html>.
- ²⁶ IHA, op. cit. note 3.
- ²⁷ Ibid.
- ²⁸ IHA, “Democratic Republic of the Congo”, dans *2017 Hydropower Status Report* (Londres, 2017), <https://www.hydropower.org/country-profiles/democratic-republic-of-the-congo>.
- ²⁹ Ibid.
- ³⁰ Soumission de l’Eswatini, questionnaire de la SADC.
- ³¹ Soumission du Malawi, questionnaire de la SADC.
- ³² Declan Conway et Carole Dalin, “Hydropower plants in eastern and southern Africa increase risk of concurrent climate-related electricity supply disruption” (Londres, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, 8 décembre 2017), <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/publication/hydropower-plans-eastern-southern-africa-increase-risk-concurrent-climate-related-electricity-supply-disruption/>.
- ³³ IHA, “Mozambique”, in *2017 Hydropower Status Report* (Londres, 2017), <https://www.hydropower.org/country-profiles/mozambique>.
- ³⁴ The Economist Intelligence Unit, “Mozambique: Moves to exploit hydropower potential are under way” (Londres, juillet 2015), <http://country.eiu.com/article.aspx?articleid=1213307105&Country=Mozambique&topic=Economy&subtopic=Forecast&subsubtopic=Economic+growth&u=1&pid=301744814&oid=301744814>.
- ³⁵ Banque mondiale, “Cahora Bassa North Bank Hydropower Project, Hydropower Sustainability Assessment Protocol” (Washington, DC, 2018), <http://documents.worldbank.org/curated/en/512031518043002651/pdf/123273-WP-P155492-PUBLIC-Zambezi-HSAP-Cahora-Bassa-North-Feb-2018-002.pdf>.
- ³⁶ The Economist Intelligence Unit, op. cit. note 34.
- ³⁷ “Mozambique clears contracts for 1 GW of HPPS”, janvier 2015, *Renewables Now*, <https://renewablesnow.com/news/mozambique-clears-contracts-for-1-gw-of-hpps-report-456350>.
- ³⁸ “NamPower boosts generation capacity at Ruacana”, New Era, 10 octobre 2016, <https://www.newera.com.na/2016/10/10/nampower-boosts-generation-capacity-at-ruacana>.
- ³⁹ Wim Jonker Klunne, “South Africa”, dans ONUDI, *World Small Hydropower Development Report 2016* (Vienne, 2016), http://www.small-hydroWorld.org/fileadmin/user_upload/pdf/2016/Africa_Southern/WSH-PDR_2016_South_Africa.pdf.
- ⁴⁰ Eskom, “Fourth and last unit of Ingula Pumped Storage Scheme comes into commercial operation”, 30 janvier 2017, <http://www.eskom.co.za/news/Pages/Jann30B.aspx>
- ⁴¹ Ibid.
- ⁴² Fonds mondial pour la nature, “WWF expresses deep concern at plans for large-scale logging in Selous Game Reserve”, 17 mai 2018, <https://www.worldwildlife.org/press-releases/wwf-expresses-deep-concern-at-plans-for-large-scale-logging-in-selous-game-reserve>.
- ⁴³ Fumbuka Ng’wanakilala, “Tanzania asks bank to finance hydro power project in Heritage Site”, *Reuters*, 28 avril 2018, <https://www.reuters.com/article/us-tanzania-electricity/tanzania-asks-bank-to-finance-hydro-power-project-in-heritage-site-idUSKBN1HZ0QC>.
- ⁴⁴ Babalwa Bungane, “Tanzania continues to defend the Stiegler Gorge power project”, *ESI Africa*, 3 juillet 2018, <https://www.esi-africa.com/tanzania-continues-to-defend-the-stiegler-gorge-power-project>.
- ⁴⁵ Babalwa Bungane, “Tanzania open bidding for Rufiji Hydropower project”, *ESI Africa*, 1^{er} septembre 2017, <https://www.esi-africa.com/tanzania-rufiji-hydropower-project/>.
- ⁴⁶ Power Technology, “Kafue Gorge Lower Power Station: Project Description”, <https://www.power-technology.com/projects/kafue-gorge-lower-kgl-power-station/>.
- ⁴⁷ Ibid.
- ⁴⁸ Soumission de la Zambie, questionnaire de la SADC.
- ⁴⁹ Ibid.
- ⁵⁰ Soumission du Zimbabwe, questionnaire de la SADC.
- ⁵¹ Ibid.
- ⁵² Ibid.
- ⁵³ Voir sources du tableau 5, op. cit. note 7.
- ⁵⁴ Soumission de l’Angola, questionnaire de la SADC; IHA, op. cit. note 3.
- ⁵⁵ Ibid.
- ⁵⁶ Ibid.
- ⁵⁷ Ibid.
- ⁵⁸ Soumission de l’Eswatini, questionnaire de la SADC.
- ⁵⁹ Ibid.
- ⁶⁰ Soumission du Lesotho, questionnaire de la SADC.
- ⁶¹ Ibid.
- ⁶² Ibid.
- ⁶³ Ibid.
- ⁶⁴ Wim Jonker Klunne, “Small hydropower in Southern Africa – an overview of five countries in the region”, *Journal of Energy in Southern Africa*, vol. 24, n° 3 (août 2013), http://renewables4africa.net/klunne/publications/JonkerKlunne_JESA24_3_current_status_hydro_southern_africa.pdf.
- ⁶⁵ Soumission de Madagascar, questionnaire de la SADC.
- ⁶⁶ Soumission du Malawi, questionnaire de la SADC.
- ⁶⁷ Ibid.
- ⁶⁸ Soumission de Maurice, questionnaire de la SADC.
- ⁶⁹ Soumission du Mozambique, questionnaire de la SADC.
- ⁷⁰ Klunne, op. cit. note 39, p. 4.
- ⁷¹ Ibid.
- ⁷² Ibid.
- ⁷³ Ibid.
- ⁷⁴ Ibid.
- ⁷⁵ Klunne, op. cit. note 39.
- ⁷⁶ Ibid.
- ⁷⁷ Soumission de la Tanzanie, questionnaire de la SADC.
- ⁷⁸ Soumission de la Zambie, questionnaire de la SADC.
- ⁷⁹ Ibid.
- ⁸⁰ Soumission du Zimbabwe, questionnaire de la SADC.
- ⁸¹ Ibid.
- ⁸² Ibid.
- ⁸³ IRENA, *Analysis of Infrastructure for Renewable Power in Eastern and Southern Africa* (Abou Dhabi, 2015), p. 36, https://www.res4africa.org/wp-content/uploads/2016/06/IRENA_Africa_CEC_infrastructure_2015.pdf.
- ⁸⁴ Estimation de 2 265 MW du Southern African Power Pool (SAPP), *Annual Report 2017* (Harare, Zimbabwe, 2017), p. 17, <http://www.sapp.co.zw/sites/default/files/SAPP.pdf>.
- ⁸⁵ Estimations basées sur les soumissions des correspondants des États membres de la SADC, incluant le questionnaire et les documents 2018 de la SADC.
- ⁸⁶ Ministère de l’énergie de la République d’Afrique du Sud, *Independent Power Producers Procurement Programme: an Overview as at 31 December 2016* (Johannesburg, 2017), p. 22, <https://www.ipp-projects.co.za/Publications/>.
- ⁸⁷ Ministère de l’énergie de la République d’Afrique du Sud, *The State of Renewable Energy in South Africa: 2015* (Johannesburg, 2016), p. 72, <http://www.energy.gov.za/files/media/Pub/State-of-Renewable-Energy-in-South-Africa.pdf>.
- ⁸⁸ IRENA, op. cit. note 2.
- ⁸⁹ Emiliano Bellini, “Angola plans to join scaling solar program”, *PV Magazine*, 16 mai 2018, <https://www.pv-magazine.com/2018/05/16/angola-plans-to-join-scaling-solar-program/>.
- ⁹⁰ John Churu, “Botswana gets first solar plant”, *Biztech Africa*, 5 septembre 2012, <http://www.biztechAfrica.com/article/botswana-gets-first-solar-plant/4064/#.VXoylkbMYbA>.

- ⁹¹ Terence Creamer, "Botswana reaffirms commitment to 100 MW solar project", *Mining Weekly*, 29 août 2017, http://www.miningweekly.com/article/botswana-reaffirms-commitment-to-100-MW-solar-project-2017-08-29/rep_id:3650
- ⁹² Ibid.
- ⁹³ Economic Consulting Associates, *Renewable Energy Strategy for Botswana: Final Report* (Londres, février 2018), <http://www.eca-uk.com/2017/01/04/botswana-renewable-energy-strategy-2/>.
- ⁹⁴ Soumission du Botswana, questionnaire de la SADC.
- ⁹⁵ Pauline Dikuelo, "BPC weights options to revive Lesedi Project", Mmegi Online, 27 septembre 2016, <http://www.mmegi.bw/index.php?aid=63409&dir=2016/september/27>.
- ⁹⁶ Soumission de la RDC, questionnaire de la SADC. Voir également Reegle, "Energy Profile Congo, Dem. Rep.: Policy and Regulation", <http://www.reegle.info/countries/congo-dem-rep-energy-profile/CD>.
- ⁹⁷ Reegle, op. cit. note 96.
- ⁹⁸ Ibid.
- ⁹⁹ Soumission de l'Eswatini, questionnaire de la SADC.
- ¹⁰⁰ Ibid.
- ¹⁰¹ REN21, op. cit. note 3.
- ¹⁰² Brian Groenendaal, "Eswatini (Swaziland) Electricity Company issues RFQ for 10 MW solar PV farm", Green Building Africa, 9 juin 2018, <https://www.greenbuildingafrica.co.za/eswatini-swaziland-electricity-company-issues-rfq-for-10MW-solar-pv-farm/>.
- ¹⁰³ Soumission de l'Eswatini, questionnaire de la SADC.
- ¹⁰⁴ Wim Jonker Klunne, EEP Africa, communication personnelle avec REN21, juin 2018.
- ¹⁰⁵ Banque africaine de développement, "News and events: SEFAF to support first utility-scale solar PV project in Lesotho," 11 août 2017, <https://www.afdb.org/en/news-and-events/sefaf-to-support-first-utility-scale-solar-pv-project-in-lesotho-17254/>.
- ¹⁰⁶ Ibid.
- ¹⁰⁷ Soumission du Lesotho, questionnaire de la SADC.
- ¹⁰⁸ Soumission du Lesotho, questionnaire de la SADC.
- ¹⁰⁹ Emiliano Bellini, "Madagascar wants more off-grid solar for rural areas, preps to host first grid-connected PV plants", *PV Magazine*, 10 mai 2017, <https://www.pv-magazine.com/2017/05/10/madagascar-wants-more-off-grid-solar-for-rural-areas-preps-to-host-first-grid-connected-pv-plants/>.
- ¹¹⁰ Ibid.
- ¹¹¹ Soumission de Madagascar, questionnaire de la SADC.
- ¹¹² Banque mondiale, "Scaling Solar: Pre-qualified bidders for Scaling Solar tender in Madagascar announced", 28 février 2018, <https://www.scalingsolar.org/pre-qualified-bidders-for-scaling-solar-tender-in-madagascar-announced/>.
- ¹¹³ Ibid.; Soumission de Madagascar, questionnaire de la SADC.
- ¹¹⁴ Bellini, op. cit. note 109.
- ¹¹⁵ Ibid.
- ¹¹⁶ Ibid.
- ¹¹⁷ Babalwa Bungane, "Malawi IPP issues tender for 40MW solar power plant", *ESI Africa*, 7 février 2018, <https://www.esi-africa.com/malawi-ipp-issues-tender-for-40MW-solar-power-plant/>.
- ¹¹⁸ Ibid.
- ¹¹⁹ Ibid.
- ¹²⁰ Soumission de Maurice, questionnaire de la SADC.
- ¹²¹ Medine, "Renewable energy: Medine and Akuo Energy jointly develop a solar farm project at Henrietta", 12 juillet 2018, <https://www.medine.com/newsmedine/item/renewable-energy-medine-and-akuo-energy-jointly-develop-a-solar-farm-project-at-henrietta>.
- ¹²² Soumission de Maurice, questionnaire de la SADC.
- ¹²³ SolarServer, "DHYBRID completes large solar/diesel hybrid system with energy storage on the island of Mauritius", 13 avril 2015, <https://www.solarserver.com/solar-magazine/solar-news/archive-2015/2015/kw16/dybrid-completes-large-solardiesel-hybrid-system-with-energy-storage-on-the-island-of-mauritius.html>.
- ¹²⁴ Central Electricity Board, "Expression of Interest for Installation of Renewable Energy Technologies (RET) for Power Generation" (Curepipe, Maurice, 4 juin 2015).
- ¹²⁵ Banque mondiale, "Republic of Mozambique Energy Sector Policy Note" (Washington, DC, 30 novembre 2015), p. 19, <http://documents.worldbank.org/curated/en/135711468180536987/ACS17091-RE-UISED-PUBLIC-Mozambique-Energy-Sector-Policy-Note.pdf>.
- ¹²⁶ Júlio F. M. De Castro, *Subsector Analysis: Solar Business in Mozambique* (Eshborn, Allemagne, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, mars 2014), p. 12, https://sun-connect-news.org/fileadmin/DATEIEN/Dateien/New/studie_2014_subsector-pv-mosambik.pdf.
- ¹²⁷ Soumission du Mozambique, questionnaire de la SADC.
- ¹²⁸ Ibid.
- ¹²⁹ Ibid.
- ¹³⁰ Soumission de la Namibie, questionnaire de la SADC.
- ¹³¹ Ibid.
- ¹³² Ibid.
- ¹³³ Ibid.
- ¹³⁴ Babalwa Bungane, "NamPower reflects on the progress of renewable energy projects", *ESI Africa*, 23 avril 2018, <https://www.esi-africa.com/nampower-reflects-on-the-progress-of-renewable-energy-projects>.
- ¹³⁵ HeliosCSP, "Concentrated solar power plant to co-generate water for Namibia", 27 janvier 2018, <http://helioscsp.com/concentrated-solar-power-csp-plant-to-co-generate-water-for-namibia>.
- ¹³⁶ Soumission des Seychelles, questionnaire de la SADC.
- ¹³⁷ Gouvernement des Seychelles, communication personnelle avec REN21, juillet 2018.
- ¹³⁸ Soumission des Seychelles, questionnaire de la SADC.
- ¹³⁹ "Overview: Yet another record year as utility-scale solar goes mainstream", *Renewables Now*, 8 mars 2018, <https://renewablesnow.com/news/overview-yet-another-record-year-as-utility-scale-solar-goes-mainstream-604319>.
- ¹⁴⁰ "ACWA Power inaugurates 50 MW CSP plant in S Africa", *Renewables Now*, 14 mars 2016, <https://renewablesnow.com/news/to-the-point-acwa-power-inaugurates-50-mw-csp-plant-in-s-africa-516757>.
- ¹⁴¹ Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, *Independent Power Producers Procurement Programme (IPPPP): An Overview as at 31 March 2018* (Pretoria, 2018), https://www.ipp-projects.co.za/Publications/GetPublicationFile?file-id=71515393-218c-e811-9489-2c59e59ac9cd&fileName=20180629_IPP%20Office%20Q4_2017-18%20Overview.pdf.
- ¹⁴² **Tableau 6** d'après le Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, *IPP Quarterly Report 31 March 2018* (Pretoria, 2018), <https://www.ipp-projects.co.za/Publications>.
- ¹⁴³ Ibid.
- ¹⁴⁴ Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, "Speech by the Minister of Energy, Hon Jeff Radebe, MP at the Renewable Energy Power Producer Programme Bid Windows 3.5 and 4 Contractual", 4 avril 2018, <http://www.energy.gov.za/files/media/speeches/2018/Speech-by-Minister-at-the-REIPPPP-Bid-Windows3.5-and4Contractual-Close-signing-ceremony-04042018.pdf>.
- ¹⁴⁵ Alliance mondiale pour les cuiseurs écologiques, "Small Projects IPP developers left in the dark with no answers – South Africa", 25 juin 2018, <http://www.saaea.org/renewable-energy-news/category/reipppp>.
- ¹⁴⁶ Ministère tanzanien de l'énergie, communication personnelle avec REN21, juillet 2018.
- ¹⁴⁷ NextGen Solar, "A private sector developer's perspective: 5MW solar PV at Kigoma, Tanzania", webinar d'UNOPS coorganisé par SEforALL et Power Africa NextGen Solar, Washington, DC, 28 février 2017, <https://www.seforall.org/sites/default/files/Bhargava.pdf>.
- ¹⁴⁸ Danish Energy Management & Esbensen, *Renewable Energy Market Landscape Study Covering 15 Countries in Southern and East Africa. Volume II. Country Profiles, Stakeholder Maps* (août 2017), https://www.entwicklung.at/fileadmin/user_upload/Dokumente/Regionen/Volume_II_Market_Landscape_-_Study_-_EEP-SEA_CountryProfiles_StakeholderMaps-1.pdf.
- ¹⁴⁹ Styden Rwebangila, Directeur de l'énergie, Tanzanie, communication personnelle avec REN21, 10 septembre 2018.
- ¹⁵⁰ Danish Energy Management & Esbensen, op. cit. note 148.
- ¹⁵¹ "Zambia signs to develop another 500 MW of renewable energy", *CNBC Africa*, 22 février 2017, <https://www.cnbc.com/news/southern-africa/2017/02/22/zambia-signs-to-develop-another-500mw-of-renewable-energy>.
- ¹⁵² Industrial Development Corporation, "First 'Scaling Solar' auctions in Zambia yield record low tariffs amid electricity shortages", communiqué de presse (Lusaka, 30 mai 2016), <http://www.idc>.

- co.zm/article/first-scaling-solar-auctions-zambia-yield-record-low-tariffs-amid-electricity-shortages.
- ¹⁵³ Conor Ryan, "Neon signs PPA for 54MW solar project in Zambia", PV-Tech, 15 mars 2017, <https://www.pv-tech.org/news/neon-signs-ppa-for-54mw-solar-project-in-zambia>.
- ¹⁵⁴ Tom Kenning, "Zambia's IDC prequalifies 12 bidders for 300 MW solar auction," PV-Tech, 6 juin 2017, <https://www.pv-tech.org/news/zambias-ipc-prequalifies-12-bidders-for-300mw-solar-auction>.
- ¹⁵⁵ Emiliano Bellini, "Zambia to launch 100 MW solar tender", PV Magazine, 11 décembre 2017, <https://www.pv-magazine.com/2017/12/11/zambia-to-launch-100-mw-solar-tender/>.
- ¹⁵⁶ Soumission du Zimbabwe, questionnaire de la SADC.
- ¹⁵⁷ Ibid.
- ¹⁵⁸ Ibid.
- ¹⁵⁹ IRENA, op. cit. note 83, p. 36.
- ¹⁶⁰ Soumission du Lesotho, questionnaire de la SADC.
- ¹⁶¹ Ibid.
- ¹⁶² Africa-EU Renewable Energy Cooperation Programme (AREC), "Madagascar: Renewable energy potential", <https://www.africa-eu-renewables.org/market-information/madagascar/renewable-energy-potential/>.
- ¹⁶³ Rivonala Razafison, "Experts question Madagascar's bid to tap wind energy", SciDev.Net, 21 février 2012, <http://www.scidev.net/global/energy/news/experts-question-madagascar-s-bid-to-tap-wind-energy.html>.
- ¹⁶⁴ Soumission de Maurice, questionnaire de la SADC.
- ¹⁶⁵ Ibid.
- ¹⁶⁶ Mauritius Research Council, "Request for Expressions of Interest for the Development of Offshore Windfarms for the Republic of Mauritius", 6 mars 2017, http://www.investmauritius.com/media/414322/EOI-Offshore-Wind-Farms_060317.pdf.
- ¹⁶⁷ New Wind Agenda, "Praia da Rocha Beach Estate Mozambique: Wind Farm Facts", 13 avril 2018, <https://www.newwindagenda.org/mozambique/praisia-da-rocha-beach-estate-mozambique-wind-farm-facts-and-numbers>.
- ¹⁶⁸ Gesto Energy, "Renewable Energy Atlas of Mozambique", <http://gestoenergy.com/en/project/renewable-energy-atlas-of-mozambique>.
- ¹⁶⁹ Ibid.
- ¹⁷⁰ "NamPower signs N\$1.5 billion 25-year deal with Diaz Wind Power", New Era, 24 janvier 2018, <https://www.newera.com.na/2018/01/24/nampower-signs-n1-5-billion-25-yr-deal-with-diaz-wind-power/>.
- ¹⁷¹ Ibid.
- ¹⁷² Soumission de la Namibie, questionnaire de la SADC.
- ¹⁷³ Ministère namibien des mines et de l'énergie, *National Integrated Resource Plan 2016 for the Electricity Supply Industry in Namibia* (Windhoek, Namibie, 2016), [https://www.ecb.org.na/images/docs/Noticeboard/ELECTRICITY%20SECTOR%20NATIONAL%20INTEGRATED%20RESOURCE%20PLAN%20\(NIRP\)%202016%20Version%201.pdf](https://www.ecb.org.na/images/docs/Noticeboard/ELECTRICITY%20SECTOR%20NATIONAL%20INTEGRATED%20RESOURCE%20PLAN%20(NIRP)%202016%20Version%201.pdf).
- ¹⁷⁴ John Lablache, "After 1 year of wind power in Seychelles Islands, turbines producing desired output", *Seychelles News Agency*, 6 juillet 2014, <http://www.seychellesnewsagency.com/articles/914/After++year+of+wind+power+in+Seychelles+islands,+turbines+producing+desired+output>.
- ¹⁷⁵ Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, op. cit. note 141.
- ¹⁷⁶ Joanne Calitz, Crescent Mushwana et Tobias Bischof-Niemz, Council for Scientific and Industrial Research Energy Centre, *Statistics of Utility-scale Solar PV, Wind and CSP in South Africa in 2016*, présentation, avril 2017, <https://www.csir.co.za/sites/default/files/Documents/Statistics%20of%20Wind%20and%20Solar%20PV%20in%20SA%20in%202016%20-%20CSIR%20-%20PUBLISHED.pdf>.
- ¹⁷⁷ Soumission de la Tanzanie, questionnaire de la SADC.
- ¹⁷⁸ Wind East Africa Limited, "Request for Expression of Interest for EPC services for a 100 MW wind turbine power plant in Singida, Tanzania", avril 2017, http://www.aldwych-international.com/announcements_detail.php?id=100.
- ¹⁷⁹ IRENA, *Southern African Power Pool: Planning and Prospects for Renewable Energy* (Abou Dhabi, 2013), p. 21, <https://www.irena.org/documentdownloads/publications/sapp.pdf>.
- ¹⁸⁰ Ibid.
- ¹⁸¹ Soumission du Zimbabwe, questionnaire de la SADC.
- ¹⁸² Soumission de l'Eswatini, questionnaire de la SADC.
- ¹⁸³ Danish Energy Management & Esbensen, op. cit. note 148.
- ¹⁸⁴ Ibid.
- ¹⁸⁵ Soumission de Maurice, questionnaire de la SADC.
- ¹⁸⁶ Ibid.
- ¹⁸⁷ Ibid.
- ¹⁸⁸ Gouvernement de Maurice, communication personnelle avec REN21, juillet 2018.
- ¹⁸⁹ AREC, "South Africa: Energy sector", <https://www.africa-eu-renewables.org/market-information/south-africa/energy-sector>.
- ¹⁹⁰ Bio2Watt, communication personnelle avec REN21, février 2018.
- ¹⁹¹ Bio2Watt, "Cape Dairy Biogas Project", <http://www.bio2watt.com/bio2watt%E2%80%99s-cape-dairy-biogas-project.html>.
- ¹⁹² Sappi, "Sappi welcomes the selection as preferred bidder of the Ngodwana Energy Biomass Project for the South African Government Renewable Energy Independent Power Producer Programme", communiqué de presse (Johannesburg, 14 avril 2015), <https://www.sappi.com/sappi-welcomes-selection-preferred-bidder-ngodwana-energy-biomass-project-south-african-government>.
- ¹⁹³ Nick Hedley, "Sappi inks power plant deal", *Business Day*, 6 avril 2018, <https://www.businesslive.co.za/bd/companies/industrials/2018-04-06-sappi-inks-power-plant-deal/>.
- ¹⁹⁴ Anton Eberhard, Joel Kolker et James Leigland, *South Africa's Renewable Energy IPP Procurement Program: Success Factors and Lessons* (Washington, DC, Banque mondiale, mai 2014), <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/20039/ACS88260WP0P1482120Box385262B00PUBLIC0.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- ¹⁹⁵ Noma Qase, Bureau des producteurs d'énergie indépendants, Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, communication personnelle avec REN21, juillet 2018.
- ¹⁹⁶ United Nations Climate Change, Mécanisme de développement propre, "COA 9904-007: Ngombeni Biomass Power Plant Project", 11 août 2016, https://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/cpa_db/VF589COMB0DAPTQ63GUW1X2R7EHJSN/view.
- ¹⁹⁷ Soumission de la Zambie, questionnaire de la SADC.
- ¹⁹⁸ Ibid.
- ¹⁹⁹ Soumission du Zimbabwe, questionnaire de la SADC.
- ²⁰⁰ Shorai Kavu, communication personnelle avec REN21, juin 2018.
- ²⁰¹ Soumission de l'Eswatini, questionnaire de la SADC.
- ²⁰² Ibid.
- ²⁰³ Soumission du Mozambique, questionnaire de la SADC.
- ²⁰⁴ Noma Qase, Bureau des producteurs d'énergie indépendants, Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, communication personnelle avec REN21, août 2018.
- ²⁰⁵ Ibid.
- ²⁰⁶ Taku Fundira et Giles Henley, *Biofuels in Southern Africa: Political Economy, Trade and Policy Environment*, WIDER Working Paper 2017/48 (Helsinki, Institut mondial de recherche sur les aspects économiques du développement, Nations Unies, mars 2017), <https://www.wider.unu.edu/sites/default/files/wp2017-48.pdf>.
- ²⁰⁷ Ministère tanzanien de l'énergie et des minéraux, *Guidelines for Sustainable Liquid Biofuels Development in Tanzania* (Dar-es-Salaam, novembre 2010), http://www.tzdp.gov.or.tz/fileadmin/documents/dpg_internal/dpg_working_groups_clusters/cluster_1/Energy_and_Minerals/Key_Documents/Strategy/Liquid_Biofuel_Strategy.pdf.
- ²⁰⁸ H. Sosovele, *Moratorium on Biofuel Development Projects in Tanzania: The Need for Policies, Guidelines and Sustainability Criteria*, Université de Dar-es-Salaam, 2017, <http://journals.udsm.ac.tz/index.php/jgat/article/download/656/639>.
- ²⁰⁹ Moses Kabaila, Jr., "Mahtani Group, UK Sunbird ink \$150m Luapula plant deal", *Times of Zambia*, 10 août 2014, <http://www.times.co.zm/?p=30091>; Sunbird BioEnergy, "Sunbird BioEnergy: launch of ethanol and power project in Kawamba, Zambia", <http://www.sunbirdbioenergy.com/projects/zambia-kawambwa>.
- ²¹⁰ Copperbelt Energy, "Invitation for bids/Maret survey for biodiesel and by-products", 27 octobre 2016, <https://cecinvestor.com/invitation-for-bids-market-survey-for-biodiesel-by-products>.
- ²¹¹ Soumission du Zimbabwe, questionnaire de la SADC.
- ²¹² Ibid.

03 / ÉNERGIES RENOUVELABLES DÉCENTRALISÉES AUX FINS DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE

- ¹ Paul Komor et Timothy Molnar, *Background Paper on Distributed Renewable Energy Generation and Integration*, prepared for United Nations Climate Change, Technology Executive Committee (Bonn, Allemagne, 20 février 2015), http://unfccc.int/ttclear/misc_/Static-Files/gnwoerk_static/TEC_TD5/a4fd877135344ead9b22c4ff5e2d-0184/1df38b6a7c2847deb251bdd3b0f75669.pdf.
- ² **Tableau 7 et tableau 8** d'après les sources suivantes : données sur l'accès à l'électricité d'United Nations (UN) Statistics, "Indicator 7.1.1: Proportion of population with access to electricity", bases de données sur les indicateurs des OMD, <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database>; autres données d'États membres et de tierces parties, incluant l'initiative Sustainable Energy for All (SEforALL), United Nations Environment, l'Union européenne, la Banque mondiale et Tracking SDG7: The Energy Progress Report.
- ³ UN Statistics, op. cit. note 2.
- ⁴ Soumission du Swaziland (Eswatini), questionnaire de la SADC.
- ⁵ Gouvernement de la République de Maurice, "The Mauritius Renewable Energy Agency Act No 11 of 2015", *Government Gazette of Mauritius*, No. 100 (3 octobre 2015), <http://mauritiusassembly.govmu.org/English/acts/Documents/2015/act1115.pdf>.
- ⁶ Francis Hangome, Gouvernement de la Namibie, Windhoek, communication personnelle avec REN21 et le SACREEE, 28 juin 2018.
- ⁷ **Tableau 9** d'après REN21, *Rapport d'étape sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique 2015 de la SADC* (Paris, 2015), p. 43, http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/10/REN21_SADC_Report_web.pdf, et d'après des mises à jour complémentaires des États membres.
- ⁸ Danish Energy Management & Esbensen, *Renewable Energy Market Landscape Study Covering 15 Countries in Southern and East Africa. Volume II. Country Profiles, Stakeholder Maps* (août 2017), p. 32 https://www.entwicklung.at/fileadmin/user_upload/Dokumente/Regionen/Volume_II_Market_Landscape_-_Study_-_EEP-SEA_Country_Profiles_StakeholderMaps-1.pdf,
- ⁹ Ibid.
- ¹⁰ Gouvernement du Malawi, *Malawi Biomass Energy Strategy* (Lilongwe, 2009), http://www.euei-pdf.org/sites/default/files/field_publication_file/EUEI_PDF_BEST_Malawi_Final_report_Jan_2009_EN.pdf.
- ¹¹ Danish Energy Management & Esbensen, op. cit. note 8.
- ¹² Ibid.
- ¹³ ECONOLER, "Support to SE4ALL country actions processes in Zimbabwe and Malawi", <http://econoler.com/en/projects/support-to-se4all-country-actions-processes-in-zimbabwe-and-malawi/>, consulté le 26 avril 2018
- ¹⁴ Ibid.
- ¹⁵ Danish Energy Management & Esbensen, op. cit. note 8, p. 41.
- ¹⁶ CONREMA, *BIF2 Malawi: Pico Solar Products (PSP): Market Analysis and Strategy* (Blantyre, Malawi, mai 2014), http://conrema.org/sites/default/files/PSP%20Market%20Analysis%20and%20Strategy%20%20BIF%20Malawi%20%20May%202014_compressed.pdf.
- ¹⁷ Ibid.
- ¹⁸ Green Mini-Grid Market Development Programme, *Mini Grid Market Opportunity Assessment: Mozambique* (avril 2017), <https://greenmini-grid.se4all-africa.org/file/166/download>.
- ¹⁹ Danish Energy Management & Esbensen, op. cit. note 8, p. 51.
- ²⁰ Ibid.
- ²¹ Ibid.
- ²² Green Mini-Grid Market Development Programme, op. cit. note 18.
- ²³ Ibid.
- ²⁴ **Tableau 10** d'après Ibid.
- ²⁵ Ministère namibien des mines et de l'énergie, *Rural Electricity Distribution Masterplan*, <http://www.mme.gov.na/energy/pdf/National/REDMP%20National%20Overview%20&%20Methodology%20-50%20Part%201.pdf>.
- ²⁶ Energy Initiative Partnership Dialogue Facility de l'Union européenne (EUEI PDF) et Regional Electricity Regulators Association of Southern Africa (RERA), *Supportive Framework Conditions for Mini-grids Employing Renewable Energy and Hybrid Generation in the SADC Region. Namibia Case Study: Gap Analysis and National Action Plan* (Eschborn, Allemagne, décembre 2013), http://www.euei-pdf.org/sites/default/files/field_publication_file/SADC_RERA_Case_Studies.zip.
- ²⁷ Francis Hangome, Gouvernement de la Namibie, Windhoek, communication personnelle avec REN21 et le SACREEE, 28 juin 2018.
- ²⁸ Energy and Environment Partnership (EEP), Southern and East Africa, "Success story NAM7097: Invader Bush to Energy", <https://eepafrica.org/about-us/success-stories/success-story-nam7097>.
- ²⁹ Danish Energy Management & Esbensen, op. cit. note 8, p. 64.
- ³⁰ Tracking SDG7: The Energy Progress Report, *Seychelles Country Report*, <https://trackingsdg7.esmap.org/country/seychelles>, consulté le 30 avril 2018.
- ³¹ Danish Energy Management & Esbensen, *Renewable Energy Market Landscape Study Covering 15 Countries in Southern and East Africa. Volume I* (août 2017), https://www.entwicklung.at/fileadmin/user_upload/Dokumente/Regionen/Volume_I_Market_Landscape_Study_-_EEP-SEA_Report.pdf.
- ³² Gouvernement de la République d'Afrique du Sud, *State of Renewable Energy in South Africa 2015* (Pretoria, 2015), p. 106, <http://www.energy.gov.za/files/media/Pub/State-of-Renewable-Energy-in-South-Africa.pdf>.
- ³³ Sustainability Institute, "The iShack Project", <https://www.sustainabilityinstitute.net/programmes/ishack>, consulté le 18 avril 2018.
- ³⁴ Kestrel Renewable Energy, "Kestrel Renewable Energy Installations", <http://www.kestrelwind.co.za/installations.asp>, consulté le 23 avril 2018.
- ³⁵ Babalwa Bungane, "Tanzania: rural electrification project excludes few", *ESI Africa*, 23 avril 2018, <https://www.esi-africa.com/tanzania-rural-electrification-project-leaves-out-12-villages/>.
- ³⁶ Energypedia, "Fee-for-service or pay-as-you-go concepts for photovoltaic systems", https://energypedia.info/wiki/Fee-For-Service_or_Pay-As-You-Go_Concepts_for_Photovoltaic_Systems, consulté le 19 avril 2018.
- ³⁷ Lighting Africa, *Off-Grid Solar Market Trends Report 2018* (Washington, DC, 2018), https://www.lightingafrica.org/wp-content/uploads/2018/02/2018_Off_Grid_Solar_Market_Trends_Report_Full.pdf.
- ³⁸ Danish Energy Management & Esbensen, op. cit. note 8, p. 109.
- ³⁹ Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, *Target Market Analysis: Tanzania's Solar Energy Market* (Eschborn, Allemagne, novembre 2009), <https://www.giz.de/fachexpertise/downloads/gtz2009-en-targetmarketanalysis-solar-tanzania.pdf>.
- ⁴⁰ Banque mondiale, "TZ-Energy Development & Access Expansion Project", <http://projects.worldbank.org/P101645/tz-energy-development-access-expansion?lang=en>, consulté le 20 avril 2018.
- ⁴¹ ACP-EU Energy Facility Monitoring, "The success of hydropower", 30 janvier 2017, <http://energyfacilitymonitoring.eu/the-success-of-hydropower/>.
- ⁴² EEP, "EEP Project of the Year 2014: Devery (TAN4019)", 25 novembre 2014, <https://eepafrica.org/eep-project-of-the-year-2014-devery-tan4019>.
- ⁴³ Energy4Impact, "Testing strategies for promoting productive use of energy in micro-grids", 11 janvier 2017, <https://www.energy4impact.org/news/testing-strategies-promoting-productive-use-energy-micro-grids>.
- ⁴⁴ Danish Energy Management & Esbensen, op. cit. note 8.
- ⁴⁵ Lily Odaro et al., *Accelerating Mini-Grid Deployment in Sub-Saharan Africa: Lessons from Tanzania* (Washington, DC, TaTEDO and World Resources Institute, 2016), <http://www.wri.org/publication/tanzania-mini-grids>.
- ⁴⁶ Ibid.
- ⁴⁷ Ibid.
- ⁴⁸ Ibid.
- ⁴⁹ Danish Energy Management & Esbensen, op. cit. note 8, p. 130.
- ⁵⁰ Africa Electrification Initiative, "Practitioner Workshop in Dakar", http://siteresources.worldbank.org/EXTAFRREGTOPENERGY/Resources/717305-1327690230600/8397692-1327691245128/Implementing_REAs_ZAMBIA.pdf.
- ⁵¹ Amanda Lennon, "First Africa project for Baywa is Zambia solar-plus-storage", *Energy Storage News*, 7 novembre 2017, <https://www.energy-storage.news/news/first-africa-project-for-baywa-is-zambia-solar-plus-storage-pilot>.

- ⁵² Luc Payen at coll., *Developing Mini-grids in Zambia: How to Build Sustainable and Scalable Business Models?* préparé pour Practical Action par ENEA (Paris, février 2016), www.enea-consulting.com/wp-content/uploads/2016/02/ENEA-Practical-Action-Developing-mini-grids-in-Zambia2.pdf.
- ⁵³ Ibid.
- ⁵⁴ Jobs In Zambia, "Consultant – Strengthening Investment Climate for Biomass Technology In Zambia", 16 mai 2016, <http://www.zambia.jobsportal-career.com/2016/05/19/consultant-strengthening-investment-climate-for-biomass-technology-in-zambia/>.
- ⁵⁵ Jobs In Zambia, "Consultant – Strengthening Investment Climate for Biomass Technology In Zambia", 16 mai 2016, <http://www.zambia.jobsportal-career.com/2016/05/19/consultant-strengthening-investment-climate-for-biomass-technology-in-zambia/>.
- ⁵⁶ Kabanda Chulu, "Sweden, SNV sign biogas pact", *Zambia Daily Mail*, 22 septembre 2015, <https://www.daily-mail.co.zm/sweden-snv-sign-biogas-pact/>.
- ⁵⁷ Practical Action, "Micro-hydro for irrigation in Himalaya, Zimbabwe", <https://practicalaction.org/rused-himalaya>, consulté le 19 juin 2018; EUEI PDF et RERA, *Supportive Framework Conditions for Mini-grids Employing Renewable Energy and Hybrid Generation in the SADC Region. Zimbabwe Case Study: Gap Analysis and National Action Plan* (Eschborn, Allemagne, décembre 2013), https://energypedia.info/wiki/Zimbabwe_Case_Study_-_Gap_Analysis_and_National_Action_Plan_-_Supportive_Framework_Conditions_for_Mini-grids_Employing_Renewable_and_Hybrid_Generation_in_the_SADC_Region.
- ⁵⁸ Union européenne, "Lesotho and the EU", <https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-homepage/1427/lesotho-and-eu.fr>.
- ⁵⁹ Danish Energy Management & Esbensen, op. cit. note 8.
- ⁶⁰ Ibid.
- ⁶¹ Ibid.
- ⁶² Ingrid Gercama and Nathalie Bertrams, "Illegal logging in Malawi: can clean cooking stoves save its forests? *The Guardian* (UK), 23 février 2017, <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/feb/23/illegal-logging-in-malawi-can-clean-cooking-stoves-save-its-forests>.
- ⁶³ Bioenergy Atlas for South Africa, <http://bea.dirisa.org>; Danish Energy Management & Esbensen, op. cit. note 8, p. 92.
- ⁶⁴ Ibid.
- ⁶⁵ Institut international pour l'environnement et le développement, "South African biomass energy: little heeded but much needed", *Briefing*, août 2013, <http://pubs.iied.org/pdfs/17165IIED.pdf>.
- ⁶⁶ Camco Clean Energy (Tanzania) Limited (Camco), *Biomass Energy Strategy (BEST) Tanzania* (Eschborn, Allemagne, EUEI PDF, avril 2014), p. 69, http://www.euei-pdf.org/sites/default/files/field_publication_file/BEST_Biomass_Energy_Strategy_Tanzania_Final_Version_April_2014.pdf.
- ⁶⁷ Ministère tanzanien de l'énergie et des minéraux, *Tanzania's SE4ALL Action Agenda* (Dar-es-Salaam, décembre 2015), https://www.seforall.org/sites/default/files/TANZANIA_AA-Final.pdf.
- ⁶⁸ SNV, "Tanzania Improved Cookstoves (TICS) Programme", <http://www.snv.org/project/tanzania-improved-cookstoves-tics-programme>, consulté le 22 avril 2018.
- ⁶⁹ Camco, op. cit. note 65, p. 69.
- ⁷⁰ Danish Energy Management & Esbensen, op. cit. note 8.
- ⁷¹ "Tanzania Domestic Biogas Programme", https://unfccc.int/files/focus/mitigation/application/pdf/poster_tanzania.pdf; Danish Energy Management & Esbensen, op. cit. note 8.
- ⁷² **Encadré 2** d'après Southern African Power Pool (SAPP), *Annual Report 2017* (Harare, Zimbabwe: 2017), <http://www.sapp.co.zw/sites/default/files/SAPP.pdf>.
- ⁷³ Ibid.
- ³ Atkins et coll., *Scoping and Assessment for the Designing of the Industrial Energy Efficiency Programme for SADC Member States (Draft)* (Windhoek, Namibie, 18 décembre 2017); Centre de la SADC pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique (SACREEE), "SADC Industrial Energy Efficiency Program (SIEEP)", <https://www.sacreee.org/content/sadc-industrial-energy-efficiency-program-sieep>.
- ⁴ Danish Energy Management & Esbensen, *Renewable Energy Market Landscape Study Covering 15 Countries in Southern and East Africa. Volume 1* (août 2017), https://www.entwicklung.at/fileadmin/user_upload/Dokumente/Regionen/Volume_1_Market_Landscape_Study_EEP-SEA_Report.pdf.
- ⁵ Réseau mondial de promotion des énergies renouvelables pour le 21^{ème} siècle (REN21), *Renewables 2018 Global Status Report* (Paris, 2018), http://www.ren21.net/gsr_2018_full_report_en/.
- ⁶ **Tableau 12** d'après REN21, *Rapport d'étape sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la SADC 2015* (Paris, 2015), http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/10/REN21_webfile.pdf, et de la Banque mondiale, "Energy intensity level of primary energy (MJ/\$2011 PPP GDP)", <https://data.worldbank.org/indicator/EG.EGY.PRIM.PP.KD?view=chart>, consulté le 29 avril 2018.
- ⁷ Ibid., consulté le 26 août 2018.
- ⁸ REN21, op. cit. note 5, p. 168.
- ⁹ **Tableau 13** d'après les sources suivantes : données du SAPP pour 2015 de SAPP, *Annual Report 2015* (Harare, Zimbabwe, 2015), <http://www.sapp.co.zw/sites/default/files/SAPP%20Annual%20Report-2015%20281%29.pdf>; données du SAPP pour 2016 de SAPP, *Annual Report 2016* (Harare, Zimbabwe, 2016), <http://www.sapp.co.zw/sites/default/files/SAPP%20ANNUAL%20REPORT%202016%20282%29.pdf>; données de la Banque mondiale pour 2016 de SAPP, op. cit. note 1; données de la Banque mondiale pour 2017 d'Irma Venter, "Cape Town's e-buses to arrive at end 2017; e-bus plant on track", *Engineering News*, 28 février 2017, http://www.engineeringnews.co.za/article/cape-towns-e-buses-to-arrive-at-end-2017-e-bus-plant-on-track-2017-02-28#disqus_thread.
- ¹⁰ Banque africaine de développement, *Eskom Transmission Improvement Project* (Abidjan, Côte d'Ivoire, août 2017), https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Environmental-and-Social-Assessments/South_Africa_-_.
- ¹¹ SAPP, op. cit. note 1, p. 12.
- ¹² SADC, *SADC Industrialization Strategy and Roadmap 2015-2063* (Gaborone, Botswana, 2015), <https://sadc-eu.sardc.net/sadc-industrialization-strategy-roadmap-2015-2063>.
- ¹³ **Tableau 14** d'après les soumissions des États membres aux questionnaires de la SADC et l'examen des directeurs ; Seychelles lighting ban from Guilly Moustache, Seychelles, communication personnelle avec REN21, 28 juin 2018.
- ¹⁴ **Encadré 3** d'après les sources suivantes : ONUDI, Project Document Number 180081, Vienne; SAPP, *Annual Report 2014* (Harare, Zimbabwe, 2014), <http://www.sapp.co.zw/sites/default/files/SAPP%20Annual%20Report%202014.pdf>; SADC, *Report of the Executive Secretary: Activity Report of the SADC Secretariat, 2011-2012* (Gaborone, Botswana, 2012), https://www.sadc.int/files/1613/7243/4333/SADC_ES_Report_2011-2012_web.pdf.
- ¹⁵ SAPP, op. cit. note 1, p. 13.
- ¹⁶ **Tableau 15** et **tableau 16** d'après la soumission du SAPP au questionnaire de la SADC. Économies de l'Afrique du Sud d'après la base de données d'Eskom IDM, 2018; Économies de la Zambie d'après ZESCO.
- ¹⁷ Zambezi Water Commission, "Water-Energy-Food Nexus in the Zambezi River Basin" (Harare, Zimbabwe, 2016), http://www.zambeziwatercommission.org/sites/default/files/publication_downloads/factsheet-2-wef-english-1.pdf.
- ¹⁸ SADC, *Energy Monitor 2016 Report* (Gaborone, Botswana, 2016), https://www.sadc.int/files/1514/7496/8401/SADC_Energy_Monitor_2016.pdf.
- ¹⁹ SAPP, op. cit. note 1.
- ²⁰ United Nations Development South Africa, "Market Transformation Through Energy Efficiency Standards & Labelling of Appliances in South Africa", http://www.za.undp.org/content/south_africa/en/home/operations/projects/environment_and_energy/market-transformation-through-the-introduction-of-energy-efficie.html, consulté le 26 août 2018

04 / EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- ¹ Southern African Power Pool (SAPP), *Annual Report 2017* (Harare, Zimbabwe: 2017), p. 14, <http://www.sapp.co.zw/sites/default/files/SAPP.pdf>.
- ² **Tableau 11** d'après la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC), *REESAP 2016-2030 Sector Performance Indicators* (Gaborone, Botswana, 2016), p. 54.

- ²¹ Ibid.
- ²² Soumission de l'Eswatini, questionnaire de la SADC.
- ²³ Eskom, "Eskom saves 22MW In free distribution of LED bulbs", <http://www.escom.MW/freelbulbs.php>
- ²⁴ Ibid.
- ²⁵ Soumission de Maurice, questionnaire de la SADC.
- ²⁶ "NamPower set to save 30 megawatt with LED replacement", *Namibia Economist*, 2 septembre 2016, <https://economist.com.na/19126/mining-energy/nampower-set-to-save-30-megawatt-with-led-replacement/>.
- ²⁷ Project Coordination Unit Seychelles, "PCU public responds positively to National LED Campaign", 24 avril 2017, <http://www.pcusey.sc/index.php/84-news/206-led-bulb>.
- ²⁸ Eskom, "Eskom compact fluorescent lamp programme", <http://www.eskom.co.za/sites/idm/Residential/Pages/CFLRollout.aspx>, consulté le 17 avril 2018.
- ²⁹ Ibid.
- ³⁰ Ibid.
- ³¹ Ibid.
- ³² Ibid.
- ³³ "Zambia bans the local making and importation of incandescent electric bulbs", *Lusaka Times*, 24 janvier 2017, <https://www.lusaka-times.com/2017/01/24/zambia-bans-local-making-importation-incandescent-electric-bulbs/>.
- ³⁴ "Distribution of energy bulbs saves ZESCO 145 megawatts of power", *Lusaka Times*, 1^{er} février 2018, <https://www.lusakatimes.com/2018/02/01/distribution-energy-bulbs-saves-zesco-145-megawatts-power/>.
- ³⁵ Parlement du Zimbabwe, "SI 2017 - 021 - Electricity (Inefficient Lighting Products Ban and Labelling) Regulations, 2017", <http://www.veritaszim.net/node/1970>.
- ³⁶ Zimbabwe Energy Regulatory Authority, "Inefficient lighting ban to save 40MW", 26 septembre 2013, <https://www.zera.co.zw/index.php/2013-09-26-13-40-11/contact-details/98-latest-news/154-save-40mw>.
- ³⁷ REN21, op. cit. note 5, p. 171.
- ³⁸ Soumission de Madagascar, questionnaire de la SADC.
- ³⁹ Keith Barrow, "Mauritius light rail construction contract signed", *International Railway Journal*, 2 août 2017, <http://www.railjournal.com/index.php/africa/mauritius-light-rail-construction-contract-signed.html>.
- ⁴⁰ Soumission de Maurice, questionnaire de la SADC.
- ⁴¹ Venter, op. cit. note 9.
- ⁴² Ibid.
- ⁴³ Ibid.
- ⁴⁴ Soumission du Mozambique, questionnaire de la SADC; Move Windhoek, "City of Windhoek introduces the new bus lines on 1st February 2016", 29 janvier 2016, <http://41.190.84.105/news/city-windhoek-introduces-new-bus-lines-1st-february-2016>; Soumission de la Tanzanie, questionnaire de la SADC.
- ⁴⁵ Soumission du Botswana, questionnaire de la SADC.
- ⁴⁶ Gouvernement du Royaume d'Eswatini, "Building design", http://www.gov.sz/index.php?option=com_content&view=article&catid=84:-natural-resources-a-energy&id=679:understanding-energy-efficiency, consulté 24 April 2018.
- ⁴⁷ Green Building Council of Namibia, "Our plan", <http://www.gbncna.org>.
- ⁴⁸ Babalwa Bungane, "FNB Namibia obtains Green Africa Star Rating" ESI Africa, 28 septembre 2017, <https://www.esi-africa.com/fnb-namibia-holdings-obtains-green-star-africa/>. Encadré 4 d'après Ibid.
- ⁴⁹ Natasha Odenaal, "EDGE certification system to boost residential green building investment", *Engineering News*, 11 août 2017, <http://www.engineeringnews.co.za/article/edge-certification-system-to-boost-residential-green-building-investment-2017-08-11>.
- ⁵⁰ Ibid.
- ⁵¹ Simone Liedtke, "Four South African cities strive to make all new buildings zero carbon", *Engineering News*, 16 avril 2018, <http://www.engineeringnews.co.za/article/four-south-african-cities-strive-to-make-all-new-buildings-zero-carbon-2018-04-16>.
- ⁵² Ibid.

O5 / CADRES POLITIQUES

- ¹ Sustainable Energy for All (SEforALL), "Country-level actions", <http://www.SEforALL.org/actions-commitments/country-level-actions>, consulté le 22 mai 2018.
- ² Ibid.
- ³ SEforALL, "Country data", <https://www.se4all-africa.org/seforall-in-africa/country-data>, consulté en mars 2018.
- ⁴ **Tableau 17** d'après Ibid.
- ⁵ Southern African Development Community (SADC) Energy Officials and Ministers, Final Record of 33rd Annual Meeting in Maseru, Lesotho, Decision 15, p. 24.
- ⁶ Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA), "Completed RRAs", <http://www.irena.org/rra/Completed-RRA-Country-Reports>, consulté en juillet 2018.
- ⁷ SADC, *Protocol on Energy in the Southern African Development Community Region* (Gaborone, Botswana, 1996), pp. 31-32, https://www.sadc.int/documents-publications/show/Protocol_on_Energy1996.pdf.
- ⁸ SADC, *Revised Regional Indicative Strategic Development Plan, 2015-2020*, (Gaborone, Botswana, avril 2015), pp. 110-111.
- ⁹ Ibid.
- ¹⁰ **Tableau 18** d'après les cibles relatives à l'accès de la SADC, *Regional Energy Access Strategy and Plan* (Gaborone, mars 2010), https://www.sadc.int/files/5713/5791/7436/EUEI_PDF_SADC_Regional_Energy_Access_Strategy_Mar_2010_EN.pdf; les cibles relatives aux énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique de la SADC, *Renewable Energy and Energy Efficiency Strategy and Action Plan* (Gaborone, Botswana, juillet 2017), <https://europa.eu/capacity4dev/euei/documents/renewable-energy-and-energy-efficiency-strategy-action-plan-reeesap>.
- ¹¹ United Nations Statistics, "Indicator 7.1.1: Proportion of population with access to electricity", SDG Indicators database, <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database>.
- ¹² Ibid.
- ¹³ SADC, *Renewable Energy and Energy Efficiency Strategy and Action Plan*, op. cit. note 10.
- ¹⁴ IRENA, *Southern African Power Pool: Planning and Prospects for Renewable Energy* (Abou Dhabi, 2013), p. 42, <https://www.irena.org/documentdownloads/publications/sapp.pdf>.
- ¹⁵ SADC, *Renewable Energy and Energy Efficiency Strategy and Action Plan*, op. cit. note 10.
- ¹⁶ EU Energy Initiative Partnership Dialogue Facility (EUEI PDF), *Bio-mass Energy Strategy Guide for Policy Makers and Energy Planners* (Eschborn, Allemagne, mars 2011), http://www.euei-pdf.org/sites/default/files/field_publication_file/EUEI_PDF_BEST_Guide_Mar_2011_EN.pdf.
- ¹⁷ **Tableau 19** d'après les questionnaires des États membres de la SADC, à l'exception des pays suivants : Angola, d'après le Gouvernement de l'Angola, "New Renewables Strategy: Target for the New Renewable Energies", <http://www.angolaenergia2025.com/en/conteudo/new-renewables-strategy>; Afrique du Sud, d'après l'Oxford Business Group, "South Africa's push for renewables", 26 mai 2016, <https://oxfordbusinessgroup.com/news/south-africa%E2%80%99s-push-renewables>; Zimbabwe, d'après le Draft National Renewable Energy Policy (décembre 2017), non encore approuvé en juin 2018.
- ¹⁸ Gouvernement de l'Angola, op. cit. note 17.
- ¹⁹ Soumission du Mozambique, questionnaire de la SADC.
- ²⁰ Soumission de la Tanzanie, questionnaire de la SADC.
- ²¹ Economic Consulting Associates, *Botswana Renewable Energy Strategy: Road Map* (Londres, février 2018).
- ²² Africa-China Reporting Project, "Morupule B aftertaste sours China's new push into African energy", 30 août 2017, <http://africanreporting.co.za/2017/08/morupule-b-aftertaste-sours-chinas-new-push-into-african-energy/>.
- ²³ Climate Action Tracker, "South Africa", <http://climateactiontracker.org/countries/southafrica.html>.
- ²⁴ Hartmut Winkler, "Why South Africa's power utility should boost its output of in-house renewables", *Mail & Guardian*, 4 avril 2018, <https://mg.co.za/article/2018-04-04-why-south-africas-power-utility-should-boost-its-output-of-in-house-renewables>.
- ²⁵ "Angola: Country ends 2017 as Africa's second largest oil producer",

- Macau News Agency, 20 janvier 2018, <http://www.macaubusiness.com/angola-country-ends-2017-africas-second-largest-oil-producer/>.
- ²⁶ ZCCM Investments Holdings Plc, "Zambia's first ever thermal plant, Maamba, is now operating at commercial capacity", 19 avril 2017, <http://www.zccm-ih.com.zm/zambias-first-ever-thermal-plant-maamba-now-operating-commercial-capacity/>.
- ²⁷ Gouvernement de la République d'Afrique du Sud, *White Paper on the Renewable Energy Policy of the Republic of South Africa* (Pretoria, novembre 2003), https://www.gov.za/sites/default/files/26169_1.pdf.
- ²⁸ Gouvernement de la République d'Afrique du Sud, "IPP Project Database: Updates", 2018, <https://www.ipp-projects.co.za/ProjectDatabase>.
- ²⁹ Ibid.
- ³⁰ Ibid.
- ³¹ Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, "IRP Assumptions and Base Case", 22 novembre 2016, <http://www.energy.gov.za/IRP/irp-presentations/IRP-Update-Presentation-22-Nov-2016.pdf>.
- ³² Voir par exemple : "Integrated Energy Plan (IEP) and Integrated Resource Plan (IRP) 2016: Comments by groundWork, Friends of the Earth, South Africa and Earthlife Africa Jhb", 31 mars 2017, <http://www.groundwork.org.za/Documents/energy/IEP%20IRP%20gW%20ELA%20Comment%20310317.pdf>, et Jarrad G. Wright et coll., Council for Scientific and Industrial Research (CSIR), "Formal comments on the Integrated Resource Plan (IRP) Update Assumptions, Base Case and Observations 2016", observations émises par le CSIR dans le cadre de la procédure de participation du South African IRP 2016, p. 27, https://www.researchgate.net/profile/Jarrad_Wright2/publication/315770301_Formal_comments_on_the_Integrated_Resource_Plan_IRP_Update_Assumptions_Base_Case_and_Observations_2016/links/58e38a0fa6fdcc920f00d6c3/Formal-comments-on-the-Integrated-Resource-Plan-IRP-Update-Assumptions-Base-Case-and-Observations-2016.pdf.
- ³³ Anine Kilian, "Updated IRP to be published in government gazette on August 27", *Engineering News*, 24 août 2018, <http://www.engineeringnews.co.za/article/updated-irp-to-be-published-in-government-gazette-on-august-27-2018-08-23>.
- ³⁴ Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, *Integrated Resource Plan Update: Assumptions, Base Case Results and Observations, Revision 1* (Pretoria, novembre 2016), <http://www.energy.gov.za/IRP/2016/Draft-IRP-2016-Assumptions-Base-Case-and-Observations-Revision1.pdf>.
- ³⁵ Anton Eberhard, Joel Kolker et James Leigland, *South Africa's Renewable Energy IPP Procurement Program: Success Factors and Lessons* (Washington, DC, Banque mondiale, avril 2014), <http://www.gsb.uct.ac.za/files/ppiafreport.pdf>.
- ³⁶ Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, op. cit. note 31.
- ³⁷ Ibid.
- ³⁸ Soumission de la Tanzanie, questionnaire de la SADC.
- ³⁹ Babalwa Bungane, "Tanzania is set to develop Ngozi geothermal steam field", *ESI Africa*, 20 juillet 2017, <https://www.esi-africa.com/tanzania-ngozi-geothermal-steam-field/>.
- ⁴⁰ Geothermal Risk Mitigation Facility for Eastern Africa, "Full applications received for GRMF financial support to 4th AR", 23 janvier 2017, <http://www.grmf-eastafrika.org/news/archive/2017/01/>.
- ⁴¹ P. M. K. Soonarane, Ministère de l'énergie et des services publics de la République de Maurice, "Renewable Energy Deployment in Mauritius, in INDC Context", présentation non datée, <http://www.irena.org/EventDocs/RECC/27.%20Mauritius%20INDC.pdf>.
- ⁴² Soumission de Maurice, questionnaire de la SADC.
- ⁴³ Soonarane, op. cit. note 41.
- ⁴⁴ Nicolette Pombo-van Zyl, "Kalahari GeoEnergy discovers geothermal potential in Zambia", *ESI Africa*, 27 novembre 2014, <https://www.esi-africa.com/kalahari-geoenergy-discovers-geothermal-potential-in-zambia/>.
- ⁴⁵ Soumission de Maurice, questionnaire de la SADC ; Gouvernement de l'Angola, op. cit. note 17.
- ⁴⁶ Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, "The South African Renewable Energy Independent Power Producers Procurement Programme (REIPPPP) – Lessons Learned", présentation, Pretoria, 17 mars 2016, <http://www.irena.org/EventDocs/RECC/30.%20REIPPPP%20South%20Africa.pdf>.
- ⁴⁷ Soumission du Malawi, questionnaire de la SADC.
- ⁴⁸ **Tableau 20** d'après les questionnaires des États membres de la SADC et de REN21, *Renewables 2018 Global Status Report* (Paris, 2018), http://www.ren21.net/gsr_2018_full_report_en.
- ⁴⁹ Emiliano Bellini, "Europe helps Mozambique design auction mechanism for renewables", *PV Magazine*, 13 octobre 2017, <https://www.pv-magazine.com/2017/10/13/europe-helps-mozambique-design-auction-mechanism-for-renewables/>.
- ⁵⁰ Club of Mozambique, "PROLER launched: first solar power plant financing to be settled within days", 10 octobre 2017, <http://clubofmozambique.com/news/proler-launched-first-solar-power-plant-financing-to-be-settled-within-days-mozambique/>.
- ⁵¹ Soumission de la Namibie, questionnaire de la SADC.
- ⁵² République de Maurice, "Phase 2 of the CEB 2015 SSDG Net Metering Scheme already operational", 18 juillet 2017, <http://www.govmu.org/English/News/Pages/Phase-2-of-the-CEB-2015-SSDG-Net-Metering-Scheme-already-operational.aspx>.
- ⁵³ National Energy Regulator of South Africa, *Consultation Paper: Small-Scale Embedded Generation Regulatory Rules* (Pretoria, 25 février 2015), <http://www.nersa.org.za/Admin/Document/Editor/file/Electricity/Consultation%20Paper%20Small%20Scale%20Embedded%20Gx.pdf>.
- ⁵⁴ Ibid.
- ⁵⁵ Site Web de PV GreenCard, <https://www.pvgreencard.co.za>.
- ⁵⁶ **Encadré 5** d'après Andrea Löhnert, Sector Coordinator Energy, KfW office, Windhoek, Namibie, communication personnelle avec REN21, 9 juillet 2018.
- ⁵⁷ KfW German Financial Cooperation with Namibia, "GET FIT Bush-to-Electricity Programme for Namibia, International Tender for the Services of a Consultant for the Pre-Feasibility Study", 16 février 2018, <http://www.financial-cooperation.com/Tenders/NAM/GETFIT-BTE.htm>.
- ⁵⁸ Soumission de la Namibie, questionnaire de la SADC.
- ⁵⁹ Frederic Brown, "GET FIT scheme launched in Zambia after successful run in Uganda", *PV Magazine*, 9 février 2018, <https://www.pv-magazine.com/2018/02/09/get-fit-scheme-launched-in-zambia-after-successful-run-in-uganda/>.
- ⁶⁰ Site Web de GET FIT Zambia, <https://www.getfit-zambia.org>.
- ⁶¹ Ibid.
- ⁶² Ibid.
- ⁶³ Ibid.
- ⁶⁴ GET FIT UGANDA, "Status of GET FIT roll-out to other countries, outlook for 2017", <https://www.getfit-reports.com/2016/outlook/status-of-get-fit-roll-out-to-other-countries/>.
- ⁶⁵ Soumission de l'Eswatini, questionnaire de la SADC.
- ⁶⁶ **Encadré 6** d'après l'Energy and Water Utilities Regulatory Authority, "Public Notice: The Second Generation Small Power Producers Framework for Tanzania", <http://www.ewura.go.tz/?p=1461>.
- ⁶⁷ "Mauritius takes major strides in renewable energy sector", *Insights success*, <https://www.insightssuccess.com/mauritus-takes-major-strides-in-renewable-energy-sector/>.
- ⁶⁸ Maurice Ile Durable, "Solar Water Heater Scheme 3", 2 avril 2013, <http://mid.govmu.org/portal/sites/mid/SolarScheme.htm>.
- ⁶⁹ Ibid.
- ⁷⁰ Soumission de la Namibie, questionnaire de la SADC.
- ⁷¹ Ibid.
- ⁷² SOLTRAIN, "SOLTRAIN: The Solar Thermal Training and Demonstration Initiative", <http://soltrain.org/about-soltrain>.
- ⁷³ Soumission du Botswana, questionnaire de la SADC.
- ⁷⁴ Karin Kritzing et Theo Covary, *Review of South Africa's Solar Water Heating Rebate Programme*, paper presented at IEPPEC conference, Amsterdam, Pays-Bas, juin 2016, https://www.researchgate.net/publication/308168429_Review_of_South_Africa's_Solar_Water_Heating_Rebate_Programme.
- ⁷⁵ South African National Solar Water Heater Programme, "Overview", <https://solarwaterheating-programme.co.za/>.
- ⁷⁶ Ibid.
- ⁷⁷ Mike Rycroft, EE Publishers, "Solar water heater rollout programme gains momentum", 14 juin 2016, <http://www.ee.co.za/article/solar-water-heater-rollout-programme-gains-momentum.html>.
- ⁷⁸ Ibid. Voir également National Treasury de la République d'Afrique

- du Sud, "Invitation and Evaluation of Bids Based on a Stipulated Minimum Threshold for Local Production and Content for Solar Water Heater Components", 19 juillet 2013, [http://www.treasury.gov.za/divisions/ocpo/sc/PracticeNotes/INote%20for%20local%20content%20for%20the%20Solar%20Water%20Heater%20\(SWH\)%20Components.pdf](http://www.treasury.gov.za/divisions/ocpo/sc/PracticeNotes/INote%20for%20local%20content%20for%20the%20Solar%20Water%20Heater%20(SWH)%20Components.pdf).
- ⁷⁹ Gouvernement de la Zambie, "Rural Electrification Fund", <http://www.rea.org.zm/about-us/rea-ref.html>.
- ⁸⁰ Africa-EU Renewable Energy Cooperation Programme, "Zambia: Governmental Framework-Rural Electrification Fund", <https://www.africa-eu-renewables.org/market-information/zambia/governmental-framework/>.
- ⁸¹ Kalonde Nyati, "Rural electrification funds to promote investment", *Zambia Daily Mail*, 2 octobre 2017, <https://www.daily-mail.co.zm/rural-electrification-funds-to-promote-investment/>; International Energy Agency Policy & Measures database, "Rural Electrification Act 2003 (Zambia)", <http://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/zambia/name-152168-en.php?s=dHlwZT1yZSZzdGF0dXM9T2s,&return=PG5hdiBpZD0iYnJlYWRjcncVtYil-PGEgaHJlZj0iLyl-SG9tZTwwYT-4gJnJhcXVvOyA8YSBocmVmPSlvcG9saWNPZXNhbmRtZWZdXJlcy8iPiBvbjGjjaWVzIGFuZCBNzWFzdXJlczwvYT4gJnJhcXVvOyA8YSBocmVmPSlvcG9saWNPZXNhbmRtZWZdXJlcy9yZW5ld2FibGVlbm-VyZ3kvj5SZW5ld2FibGUgRW5lcmd5PC9hPjwvbmF2Pg>.
- ⁸² Thupeyo Muleya, "Rural Electrification Fund gets 9,000-institution target", *Chronicle*, 10 juillet 2017, <http://www.chronicle.co.zw/rural-electrification-fund-gets-9-000-institution-target/>.
- ⁸³ Babalwa Bungane, "Zimbabwe to establish Rural Energy Agency", *ESI Africa*, 7 novembre 2016, <https://www.esi-africa.com/zimbabwe-to-establish-rural-energy-agency/>.
- ⁸⁴ Emily Tyler, *Renewable Energy Certificates and Carbon Certificates: Can One Project Sell Both? A case study of low income housing energy upgrade projects in South Africa*, unpublished paper (Cape Town, Afrique du Sud, SouthSouthNorth Project Africa, janvier 2007).
- ⁸⁵ Jason Schaeffler, Nano Energy Pty Ltd., communication personnelle avec REN21, 24 avril 2018.
- ⁸⁶ SADC, *Renewable Energy and Energy Efficiency Strategy and Action Plan*, op. cit. note 10, p. 38.
- ⁸⁷ Ibid.
- ⁸⁸ **Tableau 21** d'après les sources suivantes : Ministères des affaires énergétiques du Gouvernement du Botswana, *National Energy Efficiency Strategy for Botswana* (Gaborone, Botswana, janvier 2018); SEforALL, *Rapid Assessment & Gap Analysis for Lesotho* (Maseru, Lesotho, 29 octobre 2010), https://www.seforall.org/sites/default/files/Lesotho_RAGA_EN_Released.pdf; SEforALL, *Rapid Assessment & Gap Analysis for Namibia* (Windhoek, Namibie, 7 juin 2011), https://www.seforall.org/sites/default/files/Namibia_RAGA_EN_Released.pdf; Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, "Draft Post-2015 National Energy Efficiency Strategy, 1st Draft, September 2016", *Government Gazette*, 23 décembre 2016, <https://cer.org.za/wp-content/uploads/2017/01/National-Energy-Efficiency-Strategy.pdf>; Service européen pour l'action extérieure, "When need meets opportunity: energy efficiency quick wins to lift Zambia out of power cuts and shortages", 8 septembre 2017, https://eeas.europa.eu/delegations/zambia/31809/when-need-meets-opportunity-energy-efficiency-quick-wins-lift-zambia-out-power-cuts-and_en.
- ⁸⁹ Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, op. cit. note 88.
- ⁹⁰ Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, "Overview on the National Energy Efficiency Strategy (NEES)", présentation à l'atelier public de l'IEP, Durban, 2009, <http://www.energy.gov.za/files/IEP/DurbanWorkshop/Overview-on-the-National-Energy-Efficiency-Strategy.pdf>.
- ⁹¹ Ibid.
- ⁹² Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, op. cit. note 88.
- ⁹³ Nicola Mawson, "Minister signs energy efficiency accord", *Engineering News*, 5 mai 2005, <http://www.engineeringnews.co.za/article/minister-signs-energyefficiency-accord-2005-05-05>.
- ⁹⁴ National Business Initiative, "The Energy Efficiency Leadership Network (EELN)", <http://www.nbi.org.za/focus-areas/environmental-sustainability/energy/the-energy-efficiency-leadership-network/>.
- ⁹⁵ Ibid.
- ⁹⁶ **Tableau 22** d'après les questionnaires des États membres de la SADC 2018.
- ⁹⁷ Lobatse Town Council, Botswana, "Energy Efficiency (EE) Practices", présentation at Energy Efficiency in Sub-Saharan African Cities SEforALL and the Covenant of Mayors in Africa Workshop, Nairobi, 26-27 octobre 2015, https://europa.eu/capacity4dev/file/27814/download?token=MGPbw8_z.
- ⁹⁸ Gouvernement du Royaume d'Esawatini, "Energy management", http://www.gov.sz/index.php?option=com_content&view=article&catid=84:natural-resources-a-energy&id=679:understanding-energy-efficiency, consulté le 24 avril 2018.
- ⁹⁹ SADC, *Renewable Energy and Energy Efficiency Strategy and Action Plan*, op. cit. note 10, p. 38.
- ¹⁰⁰ Ibid.
- ¹⁰¹ Ibid.
- ¹⁰² Switch Africa Green, "National Energy Efficiency Program PNEE Grantee: Joint Economic Council", https://www.switchafricagreen.org/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=322&Itemid=827&lang=en&rel=&alter-nate=&Itemid=824&lang=en, consulté le 23 juillet 2018.
- ¹⁰³ SADC, *Renewable Energy and Energy Efficiency Strategy and Action Plan*, op. cit. note 10.
- ¹⁰⁴ Ibid.
- ¹⁰⁵ République de Maurice, National Audit Office, "Performance Audit Report: Moving Towards Renewable Energy – Solar Water Heater Grant Scheme (Port-Louis, Maurice, février 2017)", <http://download.govmu.org/files/2016/moving%20towards%20renewable%20energy%20solar%20water%20heater%20grant%20scheme.pdf>.
- ¹⁰⁶ Soumission du Mozambique, questionnaire de la SADC.
- ¹⁰⁷ Babalwa Bungane, "Seychelles to launch energy efficiency programme", <https://www.esi-africa.com/seychelles-to-launch-energy-efficiency-programme/>, 11 octobre 2017.
- ¹⁰⁸ Ibid.
- ¹⁰⁹ Seychelles Energy Commission, "Promotion of Energy Efficiency", <http://www.sec.sc/index.php/promotion>, consulté le 27 août 2018.
- ¹¹⁰ Ibid.
- ¹¹¹ Ibid.
- ¹¹² Mariaan Webb, "Eskom places temporary hold on energy efficiency rebate programmes", *Engineering News*, 9 décembre 2013, <http://www.engineeringnews.co.za/article/eskom-places-temporary-hold-on-energy-efficiency-rebate-programmes-2013-12-09>.
- ¹¹³ Ibid.
- ¹¹⁴ Noma Qase, Bureau des producteurs d'énergie indépendants, Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, communication personnelle, août 2018.
- ¹¹⁵ Ashley Theron, "S. Africa: taxpayers rewarded for energy efficiency practice", *ESI Africa*, 6 mars 2017, <https://www.esi-africa.com/s-africa-taxpayers-rewarded-for-energy-efficiency-practice>.
- ¹¹⁶ Ibid.
- ¹¹⁷ Babalwa Bungane, "EU supports Tanzania's national energy efficiency strategy", *ESI Africa*, 29 janvier 2018, <https://www.esi-africa.com/eu-commits-towards-tanzanias-national-energy-efficiency-strategy/>.

06 / INVESTISSEMENTS

- ¹ Frankfurt School-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance (UNEP Centre) and Bloomberg New Energy Finance (BNEF), *Global Trends in Renewable Energy Investment 2018* (Frankfurt: 2018), p. 12, <http://fs-unep-centre.org/sites/default/files/publications/gtr2018v2.pdf>.
- ² Ibid.
- ³ Ibid.
- ⁴ Ibid.
- ⁵ Anton Eberhard et Raine Naude, *The South African Renewable Energy IPP Procurement Programme: Review, Lessons Learned & Proposals to Reduce Transaction Costs* (Cape Town, University of Cape Town Graduate School of Business, 2017), p. 1, https://www.gsb.uct.ac.za/files/EberhardNaude_REIPPPReview_2017_1_1.pdf.
- ⁶ Frankfurt School-UNEP Centre and BNEF, op. cit. note 1.
- ⁷ Ibid.
- ⁸ BNEF, *Climatescope 2017: The Clean Energy Country Competitive-*

- ness Index (Londres, 6 novembre 2017), p. 5, <http://global-climate-scope.org/en/download/insights/climatescope-2017-clean-energy-investment.pdf>.
- ⁹ Frankfurt School-UNEP Centre and BNEF, op. cit. note 1, p. 23.
- ¹⁰ BNEF, op. cit. note 8; Frankfurt School-UNEP Centre and BNEF, op. cit. note 1, p. 29.
- ¹¹ **Figure 7** d'après BNEF, op. cit. note 8.
- ¹² Frankfurt School-UNEP Centre and BNEF, op. cit. note 1, p. 18.
- ¹³ Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, *Integrated Resource Plan Update* (Pretoria, octobre 2016), <http://www.energy.gov.za/IRP/irp-2016.html>.
- ¹⁴ Ibid.
- ¹⁵ Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA), *Renewable Energy Auctions: Analysing 2016* (Abou Dhabi, 2017), p. 81, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jun/IRENA_Renewable_Energy_Auctions_2017.pdf.
- ¹⁶ Ibid., p. 82.
- ¹⁷ Jordan Berger, Canada, communication personnelle avec REN21, juillet 2018.
- ¹⁸ **Tableau 23** d'après les questionnaires des États membres de la SADC, à l'exception des pays suivants : données hydroélectriques de l'Angola d'après l'International Hydropower Association, "Angola", dans *Hydropower Status Report 2017* (Londres, 2017), <https://www.hydropower.org/country-profiles/angola>; données solaires de l'Angola d'après le Ministère angolais de l'énergie et de l'eau, *Angola Power Sector Long Term Vision*, http://www.angolaenergia2025.com/sites/default/files/editor/livro_angola_energia_2025_baixa.pdf; informations sur la RDC et l'Afrique du Sud obtenues d'autres sources, par exemple de rapports d'investisseurs, d'organismes internationaux et d'organisations non gouvernementales.
- ¹⁹ Ministère de l'énergie de la République d'Afrique du Sud, site Web du Bureau des producteurs d'énergie indépendants, <https://www.ipp-projects.co.za/>.
- ²⁰ Ibid.
- ²¹ Simone Liedtke, "ENEL Green Power reaches financial close on five new wind farms", *Engineering News*, 1^{er} août 2018, <http://www.engineeringnews.co.za/article/enel-green-power-reaches-financial-close-on-five-new-wind-farms-2018-08-01>.
- ²² Site Web du Geothermal Risk Mitigation Facility for Eastern Africa, www.grmf-eastfrica.org.
- ²³ **Tableau 24** d'après des recherches sur l'Internet et l'examen des financements de nombreux projets des REIPPPP.
- ²⁴ Business and Sustainable Development Commission and Convergence, *Working Paper on the State of Blended Finance* (Londres, juillet 2017), <http://businesscommission.org/our-work/working-paper-the-state-of-blended-finance>.
- ²⁵ **Tableau 25** d'après le Sustainable Energy Fund for Africa, "Project Portfolio", <https://www.afdb.org/en/projects-and-operations/project-portfolio/angola+botswana+lesotho+malawi+mauritiu+mozambique+namibia+sao-tome-principe+south-africa+swaziland+zambia+zimbabwe/>.
- ²⁶ Fonds vert pour le climat, "Projects and Programmes: Zambia", <https://www.greenclimate.fund/-/zambia-renewable-energy-financing-framework>, actualisé le 27 juin 2018.
- ²⁷ Banque africaine de développement (BAD), "Green Bond Fund: List of Eligible Projects in the Portfolio", <https://www.afdb.org/en/topics-and-sectors/initiatives-partnerships/green-bonds-program/portfolio-selection/>.
- ²⁸ Banque africaine de développement (BAD), "Light Up and Power Africa – a new deal on energy for Africa", <https://www.afdb.org/en/the-high-5/light-up-and-power-africa-%E2%80%93-a-new-deal-on-energy-for-africa/>.
- ²⁹ Banque africaine de développement (BAD), "African Development Bank, Nordic Development Fund, Global Environment Facility and Calvert Impact Capital partner in US \$55 million investment into Off-Grid Energy Access Fund", 4 janvier 2018, <https://www.afdb.org/en/news-and-events/african-development-bank-nordic-development-fund-global-environment-facility-and-calvert-impact-capital-partner-in-us-55-million-investment-into-off-grid-energy-access-fund-17743/>.
- ³⁰ Banque africaine de développement (BAD), "African Renewable Energy Fund launched with \$100 million committed capital and anchor investments from AfDB and SEFA", 13 mars 2014, <https://www.afdb.org/en/news-and-events/african-renewable-energy-fund-launched-with-100m-committed-capital-and-anchor-investments-from-afdb-and-sefa-12901/>.
- ³¹ Abengoa Solar, "Financial Structuring Proposal: South Africa: Kaxu Solar One, Khi Solar One, Xina Solar One", http://www.abengoasolar.com/web/en/plantas_solares/plantas_propias/sudafrica/.
- ³² Ibid.
- ³³ Chijioke Oji and Olaf Weber, "Renewable Energy Projects for Sustainable Development: Financing Options and Policy Alternatives", CIGI Papers No. 122 (Waterloo, ON, Canada: Centre for International Governance Innovation, mars 2017), <https://www.cigionline.org/sites/default/files/documents/Paper%20No.122web.pdf>.
- ³⁴ Ibid.
- ³⁵ Energy Intelligence, "REIPPPP: All you need to know", 24 mars 2016, <http://www.energyintelligence.co.za/reipp-all-you-need-to-know/>.
- ³⁶ Ashley Theron, "Namibia 5 MW wind project near completion", ESI Africa, 13 juillet 2017, <https://www.esi-africa.com/namibia-5MW-wind-project-near-completion/>.
- ³⁷ Ibid.
- ³⁸ Shorai Kavu, communication personnelle avec REN21, juin 2018.
- ³⁹ "Kikwete unveils Tanzania's largest solar project", *The Citizen* (Dar-es-Salaam), 14 octobre 2015, <http://www.hecateenergy.com/blog/kikwete-unveils-tanzania%E2%80%99s-largest-solar-power-project>; Africa Business Communities, "Husk Power Systems receive \$200 million equity to expand operations in Tanzania", 17 janvier 2018, [https://africabusinesscommunities.com/news/husk-power-systems-receives-\\$200-million-equity-to-expand-operations-in-tanzania/](https://africabusinesscommunities.com/news/husk-power-systems-receives-$200-million-equity-to-expand-operations-in-tanzania/).
- ⁴⁰ Mobisol, "Mobisol connects 200,000 beneficiaries, announces upcoming Kenyan market entry", <https://www.howwemadeitinafrica.com/solar-company-bringing-modern-lifestyle-rural-rwanda-tanzania/53639/>.
- ⁴¹ NextGen Solar, "About us", http://www.nextgensolar.net/?page_id=2.
- ⁴² Power Africa, "Leveraging partnerships to increase access to power in sub-Saharan Africa", <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1860/power-africa-overview.pdf>.
- ⁴³ Ibid.
- ⁴⁴ Banque de développement de l'Afrique australe, "DBSA announces financing of 21 renewable energy projects", 26 octobre 2016, <https://www.dbsa.org/EN/DBSA-in-the-News/NEWS/Pages/DBSA-announces-financing-of-21-.aspx>.
- ⁴⁵ **Encadré 7** d'après Power Technology, "Kathu Solar Park", 2017, <https://www.power-technology.com/projects/kathu-solar-park/>, et Nedbank CIB, "Project Finance for Concentrating Solar Power in Africa", presentation to Solar Thermal Energy Research Group Symposium, Stellenbosch, Afrique du Sud, 13-14 juillet 2017, <http://sterg.sun.ac.za/wp-content/uploads/2017/03/Nedbank-presentation-Ian-Poole.pdf>.
- ⁴⁶ Energy and Environment Partnership (EEP), "Two Funding Windows", décembre 2017, <https://eepafrica.org/two-funding-windows>.
- ⁴⁷ EEP Africa, "EEP S & EA Project Portfolio", 18 mai 2015, <http://eepafrica.org/wp-content/uploads/new-projects-on-the-website1.pdf>.
- ⁴⁸ EEP Africa, "EEP Africa Project Portfolio", <https://eepafrica.org/projects/eep-sea-portfolio/>.
- ⁴⁹ Ibid.
- ⁵⁰ Ibid.
- ⁵¹ EEP Africa, "EEP S & EA Project Portfolio", décembre 2017, https://eepafrica.org/wp-content/uploads/ProjectPortfolio_website_Dec2017.pdf.
- ⁵² Ibid.
- ⁵³ Ibid.
- ⁵⁴ Ibid.
- ⁵⁵ Banque mondiale, "Scaling Solar: the process", <https://www.scalingsolar.org>.
- ⁵⁶ IRENA, *Renewable Energy Auctions 2017* (Abou Dhabi, 2017), p. 79, http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jun/IRENA_Renewable_Energy_Auctions_2017.pdf.
- ⁵⁷ Banque mondiale, "Scaling Solar: Zambia", <https://www.scalingsolar.org/active-engagements/zambia>.
- ⁵⁸ David Lawder, "World Bank's Zambia solar auction sets African low price benchmark", *Reuters*, 13 juin 2018, <https://www.reuters.com/article/worldbank-solar-zambia/world-banks-zambia-solar-auction-sets-african-low-price-benchmark-idUSL1N1951CS>.
- ⁵⁹ Ibid.

- ⁶⁰ NAMA Database, "Rural development in Namibia through electrification with renewable energies: financing and support details", http://www.nama-database.org/index.php/Rural_Development_in_Namibia_through_Electrification_with_Renewable_Energies.
- ⁶¹ Ibid.
- ⁶² Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, *Financing Strategies: A Missing Link to Translate NDCs into Action* (Bonn, Allemagne, 2017), <https://www.giz.de/expertise/downloads/giz2017-en-climate-finance-strategies-ndcs.pdf>.
- ⁶³ Banque africaine de développement, "Highlights of the AfDB's Africa NDC Hub", <https://www.afdb.org/en/topics-and-sectors/initiatives-partnerships/africa-ndc-hub/>.
- ⁶⁴ Commission économique pour l'Afrique, "Africa Partnership Facility for Nationally Determined Contributions (NDCs)", https://www.uneca.org/sites/default/files/PublicationFiles/africa_partnership_facility_for_ndc_en_1.pdf.
- ⁶⁵ Fonds pour l'environnement mondial (FEM), *AfDB GEF Annual Report 2016: Building Resilience for Sustainable Development in Africa* (Washington, 2016), https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/GEF_ANNUAL_REPORT_2016.pdf.
- ⁶⁶ **Tableau 26** d'après Ibid.
- ⁶⁷ Banque africaine de développement, "AfDB creates African pilot climate technology and finance centre with GEF support", 30 juin 2014, <http://www.afdb.org/en/news-and-events/article/afdb-creates-african-pilot-climate-technology-and-finance-centre-with-gef-support-13344>.
- ⁶⁸ Ibid.
- ⁶⁹ Fonds pour l'environnement mondial, "Pilot African Climate Technology Finance Center and Network: Project Summary", <https://www.thegef.org/project/pilot-african-climate-technology-finance-center-and-network>.
- ⁷⁰ Fonds d'investissement climatique, "Climate Investment Funds: Accelerating climate action", <https://www.climateinvestmentfunds.org/>.
- ⁷¹ Africa-EU Renewable Energy Cooperation Programme, "Funding Database: Scaling up renewable energy in low-income countries programme", https://www.africa-eu-renewables.org/_funds/scaling-up-renewable-energy-in-low-income-countries-program-srep/.
- ⁷² Banque africaine de développement, "Tanzania wins US \$ 21.7 million from Climate Investment Funds to advance geothermal exploration and transform its energy sector", 19 juillet 2017, <https://www.afdb.org/en/news-and-events/tanzania-wins-us-21-7-million-from-climate-investment-funds-to-advance-geothermal-exploration-and-transform-its-energy-sector-17202/>.
- ⁷³ UNEP-DTU Partnership, "CDM/JI Pipeline Analysis and Database", www.cdmpipeline.org.
- ⁷⁴ Ibid.
- ⁷⁵ Ibid.
- ⁷⁶ Ibid.
- ⁷⁷ Ibid.
- ⁷⁸ Ibid.
- ⁷⁹ **Tableau 27** d'après Ibid.
- ⁸⁰ **Tableau 28** d'après Ibid.

CRÉDITS PHOTOS

- Page 10** Installation solaire photovoltaïque (75 MW) reliée au réseau de Kathu au Cap-Nord (Afrique du Sud) © Readlay Makaliki
- Page 12-13** Femme portant du bois à Yangole (RDC) © Axel Fassio (CIFOR)
- Page 14** Projet d'énergie houlomotrice en Afrique du Sud © Lotta Wilkman
- Page 15** Installation solaire photovoltaïque au Lesotho © Solar Electric Light Fund
- Page 16** Sac de charbon de bois transporté au marché de Yangambi (RDC) © Axel Fassio (CIFOR)
- Page 18** Montagne de la Table à Cape Town (Afrique du Sud) © Lea Ranalder
- Page 20** Construction au biogaz à Buhera (Zimbabwe) © Blessing Jonga
- Page 21** Installation solaire photovoltaïque au Lesotho © Solar Electric Light Fund
- Page 25** Éoliennes au Cap-Ouest (Afrique du Sud) © jbdodane (Flickr)
- Page 27** Briquettes écologiques pour cuiseurs en Tanzanie © Lotta Wilkman
- Page 30** Production informelle de charbon de bois près de Yangambi (RDC) © Axel Fassio (CIFOR)
- Page 32** Cellule solaire rechargeant une batterie à Lukolela (RDC) © Ollivier Girard (CIFOR)
- Page 34** Éoliennes au Cap-Ouest (Afrique du Sud) © jbdodane (Flickr)
- Page 39** Portaits de femme à Lukolela (RDC) © Ollivier Girard (CIFOR)
- Page 42** Barrage hydroélectrique de Stortemelk (Afrique du Sud) © REH Group
- Page 44** Centrale hydroélectrique (108 MW) située sur le Zambèze, près des Chutes Victoria, à Livingstone (Zambie) © Readlay Makaliki
- Page 46** Installation solaire photovoltaïque (5 MW) à la cimenterie d'Erohongo, près de Tsumeb (Namibie) © Roelien Kalzen
- Page 49** Projet national de démonstration de ferme éolienne à Darling, au Cap-occidental (Afrique du Sud) © Warren Rohner
- Page 51** Programme CARPE pour le bassin du Congo © Molly Bergen (WCS, WWF, WIR)
- Page 53** Installation solaire photovoltaïque au Lesotho © Solar Electric Light Fund
- Page 54** Aéroport de Manja (Madagascar) © Ban Yido
- Page 55** Mini-réseau solaire photovoltaïque d'un district rural de la Tanzanie © Lotta Wilkman
- Page 57** Installation d'un système solaire domestique en Tanzanie © Lotta Wilkman
- Page 64** Briquettes écologiques pour cuiseurs en Tanzanie © Lotta Wilkman
- Page 65** Installation au biogaz incluant une pile solaire d'appoint en Afrique du Sud © Lotta Wilkman
- Page 69** Installation d'électricité solaire (2,5 MW) à Riverside (Zimbabwe) © Chiridza Isaac
- Page 71** Combustible d'alimentation du biogaz provenant d'une école maternelle en Afrique du Sud © Lotta Wilkman
- Page 76** Barrage hydroélectrique au saut de Miller (Zimbabwe) © Brian Gratwicke
- Page 77** Cuiseurs et systèmes solaires domestiques en vente dans un magasin en Tanzanie © Lotta Wilkman
- Page 87** Ferme éolienne de Klipheuwel (Afrique du Sud) © Warren Rohner
- Page 93** Mini-réseau solaire photovoltaïque dans une école en Tanzanie © Lotta Wilkman
- Page 94** Installation au biogaz de Bio2Watt à Bronkhorstspuit (Afrique du Sud) © Wim Jonker Klunne
- Page 101** Éoliennes au Cap-Ouest (Afrique du Sud) © jbdodane (Flickr)
- Page 103** Installation hydroélectrique en Tanzanie © Lotta Wilkman

SADC

RAPPORT D'ÉTAPE
SUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES
ET L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE
2018

978-3-9818911-5-7



SACREEE

Unit 1 Ausspann Plaza
No.11 Dr. Agostinho Neto Street
Ausspannplatz
Windhoek
Namibia

www.sacreee.org



REN21

c/o UN Environment
1, rue Miollis Building VII
75015 Paris
France

www.ren21.net