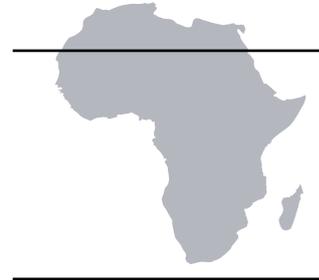


RÉSUMÉ À L'ATTENTION DES DÉCIDEURS POLITIQUES

# ANALYSE DU MARCHÉ DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

L'AFRIQUE ET SES SOUS-RÉGIONS



EN COLLABORATION AVEC



GRUPE DE LA BANQUE  
AFRICAINNE DE DÉVELOPPEMENT

## © IRENA 2022

Sauf indication contraire, le contenu de la présente publication peut être librement utilisé, partagé, copié, reproduit, imprimé ou sauvegardé, à condition de mentionner l'IRENA comme étant la source et la propriétaire des droits d'auteur. Les éléments de la présente publication attribués à des tiers pouvant faire l'objet de conditions d'utilisation distinctes, il peut être nécessaire d'obtenir les autorisations correspondantes de ces tiers avant d'utiliser ces éléments.

**ISBN** : 978-92-9260-438-7

**CITATION** : IRENA et BAD (2022), *Analyse du marché des énergies renouvelables : L'Afrique et ses sous-régions - Résumé pour les décideurs politiques*, Agence internationale pour les énergies renouvelables et Banque africaine de développement, Abou Dhabi et Abidjan.

Ce rapport est une traduction de « Renewable Energy Market Analysis: Africa and Its Regions – A Summary for Policy Makers » ISBN : 978-92-9260-416-5" (2022). En cas de divergence entre la présente traduction et l'original anglais, ce dernier fait autorité.

Disponible au téléchargement : [www.irena.org/publications](http://www.irena.org/publications)

Pour de plus amples informations ou nous faire parvenir vos suggestions : [info@irena.org](mailto:info@irena.org)

### À PROPOS DE L'IRENA

L'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA) est une organisation intergouvernementale qui sert de plate-forme principale pour la coopération internationale, mais aussi un centre d'excellence, un référentiel en matière de politiques, de technologies, de ressources et de connaissances financières au sujet des énergies renouvelables et un moteur d'action sur le terrain pour faire avancer la transformation du système énergétique mondial. Organisation intergouvernementale mondiale créée en 2011, l'IRENA promeut l'adoption généralisée et l'utilisation durable de toutes les formes d'énergies renouvelables, notamment la bioénergie, la géothermie, l'hydroélectricité, l'énergie des océans, l'énergie solaire et éolienne, dans la poursuite des efforts visant à un développement durable, à l'accès à l'énergie, à la sécurité énergétique, à la croissance et à la prospérité économiques pauvre en carbone.

[www.irena.org](http://www.irena.org)

### À PROPOS DE LA BAD

Le Groupe de la Banque africaine de développement est la première institution de financement dédiée au développement en Afrique. Elle comprend trois entités distinctes : la Banque africaine de développement (BAD), le Fonds africain de développement (FAD) et le Nigeria Trust Fund (NTF). Présente sur le terrain dans 41 pays africains avec un bureau extérieur au Japon, la BAD contribue au développement économique et au progrès social de ses 54 États membres régionaux.

[www.afdb.org](http://www.afdb.org)

## CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ

La présente publication et les éléments qu'elle contient sont fournis « en l'état ». Toutes les précautions raisonnables ont été prises par l'IRENA afin de vérifier la fiabilité du contenu de cette publication. Néanmoins, ni l'IRENA ni aucun de ses fonctionnaires, agents, fournisseurs de contenu tiers ou de données ne peuvent fournir de garantie de quelque nature que ce soit, exprimée ou implicite. Ils déclinent donc toute responsabilité quant aux conséquences découlant de l'utilisation de cette publication ou de son contenu. Les informations contenues dans la présente publication ne reflètent pas nécessairement les positions de l'IRENA ou de tous ses Membres. La mention d'entreprises spécifiques ou de projets ou produits particuliers ne signifie pas qu'ils sont approuvés ou recommandés par l'IRENA ou la BDA au détriment d'autres éléments de nature similaire qui ne sont pas mentionnés. Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part de l'IRENA ou de la BDA, aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites territoriales.

---

RÉSUMÉ À L'ATTENTION DES DÉCIDEURS POLITIQUES

## ANALYSE DU MARCHÉ DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

L'AFRIQUE ET SES SOUS-RÉGIONS



## REMERCIEMENTS

Ce résumé a été rédigé sous la direction de Rabia Ferroukhi, en collaboration avec la Banque africaine de développement (BAD), avec les soutiens et les contributions inestimables de Laura El-Katiri, Mirjam Reiner, Abdullah Abou Ali, Diala Hawila et Divyam Nagpal (IRENA).

Les auteurs du résumé sont : Michael Renner, Laura El-Katiri, Mirjam Reiner, Diala Hawila, Divyam Nagpal, Ute Collier et Xavier Casals (IRENA)

Ce résumé a bénéficié des précieux commentaires et des contributions de : Gerardo Escamilla et Nazik Elhassan (IRENA), Daniel Schroth, Franklin Koffi Gbedey, Joao Duarte Cunha, Regina Oritshetemeyin Nesiama et Serign Cham (BAD).

Le résumé a été révisé par Steven B. Kennedy. La conception graphique est de weeks. de Werbeagentur GmbH. Les principales photos du résumé ont été fournies gracieusement par © Nadia Ferroukhi | [www.nadia-ferroukhi.com](http://www.nadia-ferroukhi.com)

L'IRENA remercie le Gouvernement allemand et le Gouvernement wallon pour leur généreux soutien sans lequel la publication de ce document n'aurait pas été possible.





# RÉSUMÉ À L'ATTENTION DES DÉCIDEURS POLITIQUES



## ENJEUX ET PERSPECTIVES ÉNERGÉTIQUES EN AFRIQUE

**L'énergie de source durable et renouvelable est cruciale pour l'avenir de l'Afrique.** Les énergies renouvelables sont capables de jouer un rôle essentiel dans le développement socio-économique et l'industrialisation de l'Afrique. D'ici 2050, le continent abritera 2 milliards de personnes, et deux enfants sur cinq naissant dans le monde seront africains. Pour assurer leur bien-être social et leur développement économique, il sera essentiel de répondre à leurs besoins au moyen de sources durables d'énergie moderne, tant pour la consommation que pour la production.

**Ce rapport propose un cadre de transition pour un continent caractérisé par la diversité.** L'Afrique est en effet extrêmement diverse, et aucune approche unidirectionnelle ne serait en mesure d'améliorer son avenir énergétique. Des efforts doivent toutefois être déployés pour mettre en place des systèmes énergétiques modernes, résilients et durables sur l'ensemble du continent afin d'empêcher les économies et les sociétés de tomber dans le piège de systèmes de plus en plus obsolètes, les accablant d'actifs irrécupérables et minant leurs perspectives économiques (IRENA, 2020a). Le présent rapport propose un cadre calibré de transition énergétique pour le continent africain et les cinq régions qui le composent, en vue d'aider les décideurs politiques à identifier, préparer et favoriser la relation vertueuse entre transition énergétique et développement global.

**L'ampleur de la tâche est particulièrement importante en Afrique subsaharienne,** où le taux d'électrification était de 46 % en 2019, et où 906 millions de personnes n'ont toujours pas accès à des combustibles et à des technologies de cuisson propres (Banque mondiale, 2021a ; OMS, 2021). Le manque d'accès à des services énergétiques modernes et durables, fiables et abordables, est un frein à la productivité agricole, à la sécurité alimentaire et à la croissance industrielle. De surcroît, il entrave la prestation des services publics essentiels, tels que l'assistance sanitaire et l'éducation, nuit à la santé et à l'environnement et renforce les inégalités avec les zones rurales, ainsi qu'entre les hommes et les femmes.



© THEGIFT777 / istockphoto.com

**De nombreux pays africains restent très dépendants des exportations de produits de base, notamment des combustibles fossiles.** Dans le contexte d'un avenir sobre en carbone, les pays qui dépendent des combustibles fossiles sont de plus en plus exposés aux risques d'actifs irrécupérables, leurs capacités de production naissantes étant prises en étau entre des approches énergétiques changeantes. Les combustibles fossiles restant parmi les principales exportations du continent, de nombreuses économies africaines exportatrices d'hydrocarbures risquent d'être confrontées à de lourdes difficultés socio-économiques si elles ne saisissent pas l'occasion qui leur est offerte aujourd'hui de se diversifier.

**Les options représentées par les énergies renouvelables peuvent propulser l'économie du futur tout en contribuant à restaurer la qualité de l'environnement.** La précarité des services énergétiques et la dépendance à l'égard de sources d'énergie polluantes entravent encore les progrès de l'Afrique dans sa lutte contre la dégradation de l'environnement et les changements climatiques, alors que le continent a peu contribué à l'empreinte carbone mondiale. La transition des économies africaines vers les énergies renouvelables, tout en mettant en place des infrastructures énergétiques de qualité, sera donc un facteur essentiel du développement durable sur le continent. Le déploiement des énergies durables mérite une attention politique d'autant plus grande qu'après la crise du COVID-19, son influence sera plus que jamais déterminante pour le redressement de l'Afrique.

**Si la transition énergétique représente un défi pour les économies africaines, elle leur ouvre également de vastes perspectives, notamment en matière d'emploi.** Pour de nombreux importateurs d'énergie africains, les énergies renouvelables recèlent un important potentiel de réduction de la vulnérabilité aux chocs externes causés par les fluctuations du prix des combustibles fossiles. Elles peuvent également jouer un rôle central dans la création d'emplois, dans la mesure où les investissements dans les technologies de transition énergétique créent jusqu'à trois fois plus d'emplois que les combustibles fossiles pour chaque million de dollars dépensé (Garrett-Peltier, 2017).

**Les emplois créés grâce à la transition vers les énergies renouvelables compenseront ceux perdus du fait de l'abandon des énergies traditionnelles.** Selon le Scénario à 1,5 °C de l'IRENA sur la période 2020-2050, chaque million d'USD investi dans le domaine des énergies renouvelables créerait au moins 26 années-emplois ;

ce chiffre serait d'au moins 22 pour chaque million investi dans l'efficacité énergétique, et de 18 pour la flexibilité énergétique. Les gains compenseraient de loin les pertes d'emplois dans les secteurs des combustibles fossiles survenus pendant la transition.

**L'avenir de l'énergie doit s'aligner sur l'économie prise dans son ensemble.** Même si le déploiement des énergies renouvelables s'inscrit de plus en plus dans le cadre de programmes nationaux et régionaux de transformation structurelle, une plus grande attention doit être portée aux boucles de rétroaction et aux synergies entre énergie, industrialisation et développement.

**Les chaînes d'approvisionnement régionales sont essentielles pour garantir la résilience du développement de l'Afrique à long terme.** Le besoin de diversifier et de régionaliser les chaînes d'approvisionnement en énergies renouvelables a été mis en évidence par la crise du COVID-19, qui a gravement perturbé les échanges transfrontaliers. Par ailleurs, il est également essentiel de disposer de chaînes d'approvisionnement plus robustes et plus courtes pour renforcer la résilience à long terme face aux chocs exogènes et accompagner la diversification économique. La création de chaînes d'approvisionnement régionales dans le secteur africain des énergies renouvelables est essentielle pour soutenir la transition énergétique, encourager le développement et créer des emplois sur un continent qui connaît de forts taux de chômage. Si le secteur emploie aujourd'hui plus de 12 millions de personnes dans le monde, seules 323 000 sont recensées en Afrique (soit moins de 3 % des emplois liés aux énergies renouvelables à l'échelon mondial) (IRENA et OIT, 2021).<sup>1</sup>



<sup>1</sup> L'Afrique disposant de données limitées sur l'emploi, les chiffres correspondant au secteur de l'énergie sont très probablement sous-estimés. Le fait d'élargir l'accès à l'énergie génère également un nombre important d'emplois supplémentaires, mais ceux-ci ne sont pas pris en compte dans les références citées.



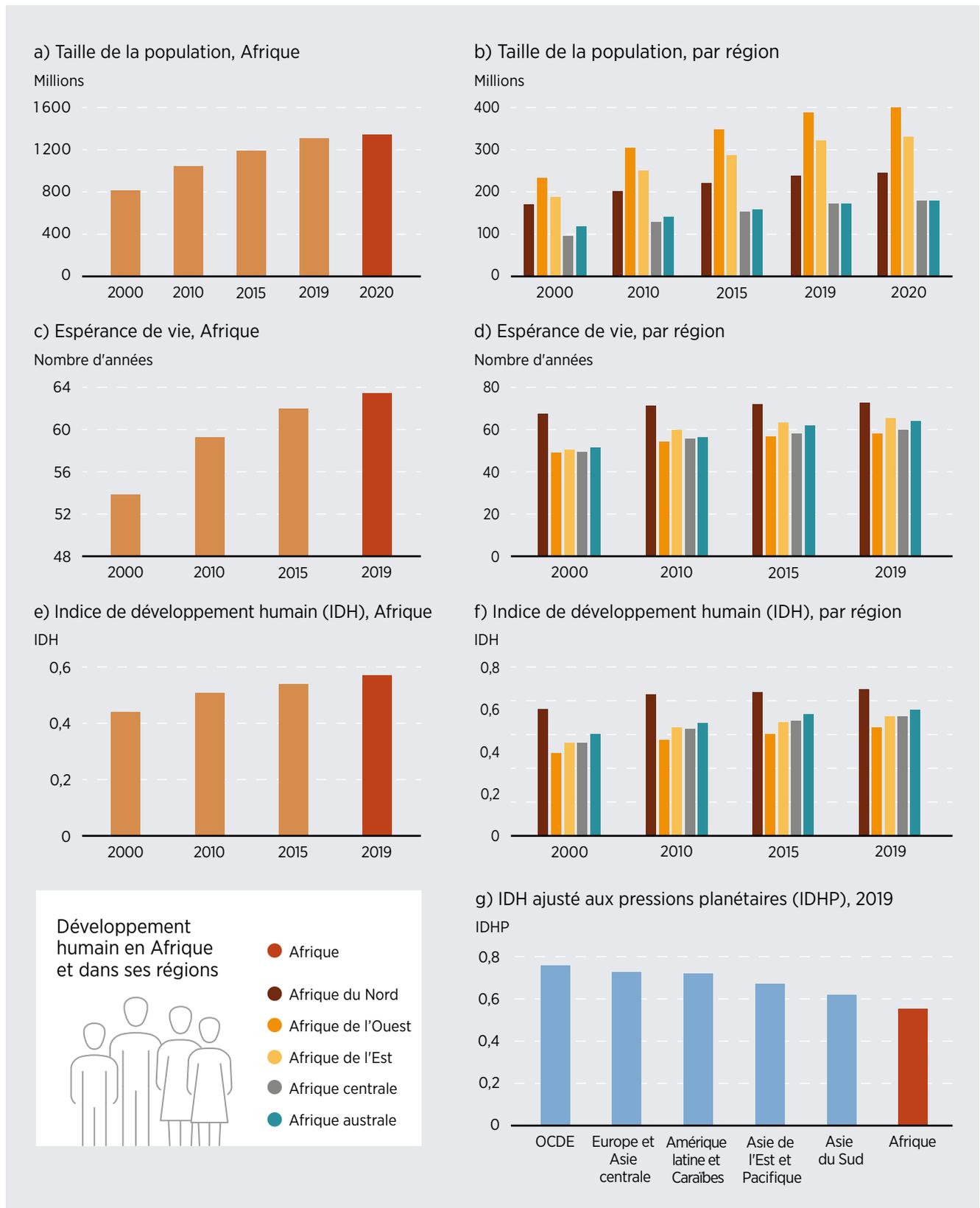
**Des entreprises régionales spécialisées dans les énergies renouvelables peuvent aider l'Afrique à progresser en utilisant ses propres ressources naturelles au niveau local.**

Les bénéfices de la transition énergétique pour l'Afrique dépendront en partie du degré d'investissement et de développement des capacités de transformation en amont de la chaîne de valeur par les producteurs de matières premières. Les pays ne peuvent maximiser leur potentiel de création d'emplois locaux et d'amélioration des moyens de subsistance que si l'activité économique passe de la simple exportation de matières premières à des produits à plus forte valeur ajoutée. Les énergies renouvelables pourraient également contribuer à dynamiser les échanges intra-africains de technologies, de services et d'électricité propres, en profitant de la Zone de libre-échange continentale africaine et du récent lancement du marché unique africain de l'électricité. La garantie de tels bénéfices repose sur l'exploitation et l'amélioration des capacités industrielles locales, la mise en place de programmes d'éducation et de formation adéquats et l'adoption de politiques clairvoyantes en matière industrielle et de marché du travail. De cette manière, la transition énergétique pourrait jouer un rôle central dans le processus beaucoup plus vaste de la diversification et de la transformation des économies africaines. Le développement d'industries vertes dotées de chaînes de valeur locales solides, soutenu par le déploiement des énergies renouvelables, devrait constituer une rupture majeure par rapport aux structures économiques actuelles, dans lesquelles l'Afrique exporte principalement des produits de base dont la valeur ajoutée est captée par d'autres régions du monde.

**Les énergies renouvelables modernes ont un rôle essentiel à jouer dans l'évolution du développement socio-économique et humain.**

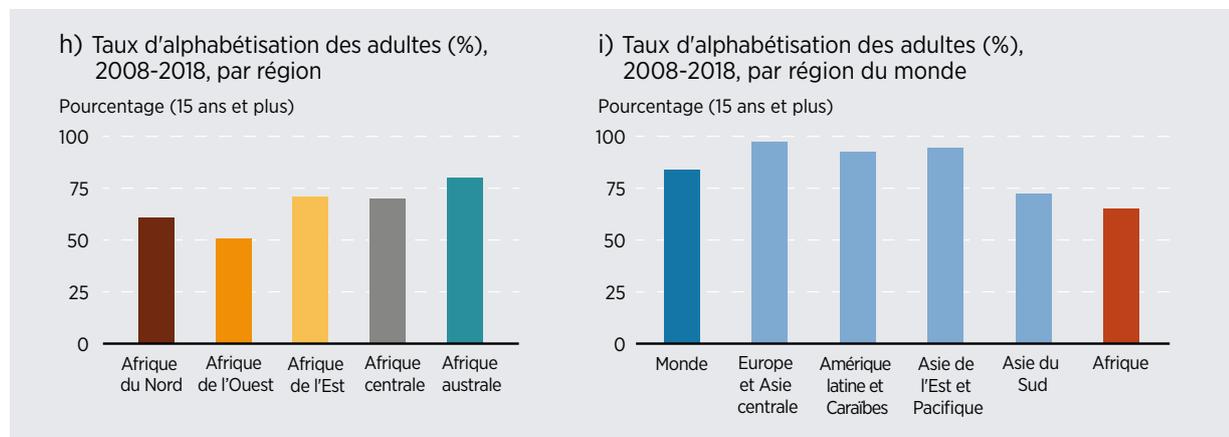
Au cours de la dernière décennie, les progrès de l'Afrique en matière de développement socio-économique ont été irréguliers. En ce qui concerne l'indice de développement humain, le score du continent est passé de 0,45 en 2000 à 0,57 en 2019 (voir Figure S.1), ce qui indique une évolution globalement positive, notamment pour ce qui est des Objectifs de développement durable (ODD) en matière d'éducation et d'éradication de la pauvreté (AIE, IRENA *et al.*, 2021). Malgré cela, la lutte contre la pauvreté et la faim, mais aussi en faveur de l'accès à l'éducation, aux soins de santé et aux ressources économiques reste un défi majeur dans de nombreuses régions d'Afrique. L'accès à une énergie abordable, fiable et suffisante est un catalyseur essentiel des moyens de subsistance, des services publics et de la capacité des communautés et des entreprises à s'adapter aux chocs. Sachant que l'Afrique compte 33 des 47 pays les moins avancés (selon la classification des Nations Unies) et que plus de la moitié de ses habitants gagnent moins de 1,90 USD par jour (en termes de parité de pouvoir d'achat), l'ampleur du défi à relever est considérable.

**Figure S.1** Évolution des principaux indicateurs socio-économiques en Afrique par région



Source : CEA, 2017 ; PNUD, n.d.

▷ Suite de la figure à la page suivante

**Figure S.1** Évolution des principaux indicateurs socio-économiques en Afrique par région (suite)

Source : CEA, 2017 ; PNUD, n.d.

**Les transitions à partir des sources d'énergie traditionnelles exigent une planification inclusive et la recherche d'un consensus.** Les énergies renouvelables modernes ont un rôle vital à jouer dans la gestion des répercussions environnementales de la croissance démographique et économique, notamment en réduisant la dépendance à l'égard de l'électricité produite à partir de combustibles fossiles et de la biomasse traditionnelle (bois et charbon de bois) pour la cuisson et le chauffage. Dans la mesure où certains projets d'énergies renouvelables, en particulier les grands barrages hydroélectriques, peuvent interférer avec les écosystèmes locaux et les formes traditionnelles de gestion des terres par les communautés, et même avoir des effets défavorables sur le climat, le déploiement accru de ces technologies devra faire l'objet d'un processus décisionnel transparent et inclusif afin de maximiser les avantages et de réduire autant que possible les dommages pour l'environnement et les communautés locales.

**Le développement d'une énergie durable et propre est le catalyseur d'un développement social et économique à grande échelle.** Dotés d'importantes ressources énergétiques, et notamment d'un vaste potentiel d'énergies renouvelables, comme on le verra ci-dessous, les pays africains pourraient accélérer le déploiement des énergies durables à une échelle proportionnelle aux besoins de leurs populations. Le développement énergétique est intrinsèquement lié aux problèmes socio-économiques fondamentaux de l'Afrique, et le déploiement des énergies renouvelables peut aider les pays du continent à atteindre leurs objectifs.

## L'ÉNERGIE SUR LE CONTINENT : UNE VISION GÉNÉRALE

**Les régions d'Afrique se caractérisent à la fois par une grande disponibilité de ressources énergétiques et un accès limité à celles-ci.** Le paysage énergétique de l'Afrique présente un large spectre de ressources énergétiques, allant des hydrocarbures et des combustibles traditionnels issus de la biomasse à une multitude de technologies d'énergie renouvelable. Mais même si le continent héberge un cinquième de la population mondiale, il ne représente que 6 % de la demande mondiale en énergie et 3 % de celle en électricité (AIE, IRENA *et al.*, 2021). Des lacunes importantes subsistent en ce qui concerne l'accès à des services énergétiques modernes, notamment en Afrique subsaharienne, tandis que l'industrialisation et la productivité agricole sont insuffisantes dans de nombreuses régions du continent. Le présent résumé s'intéresse ici à un panorama général du secteur de l'énergie sur le continent africain, en mettant tout particulièrement l'accent sur les énergies renouvelables. Le problème urgent de l'élargissement de l'accès à des services énergétiques modernes fait l'objet d'une section séparée.

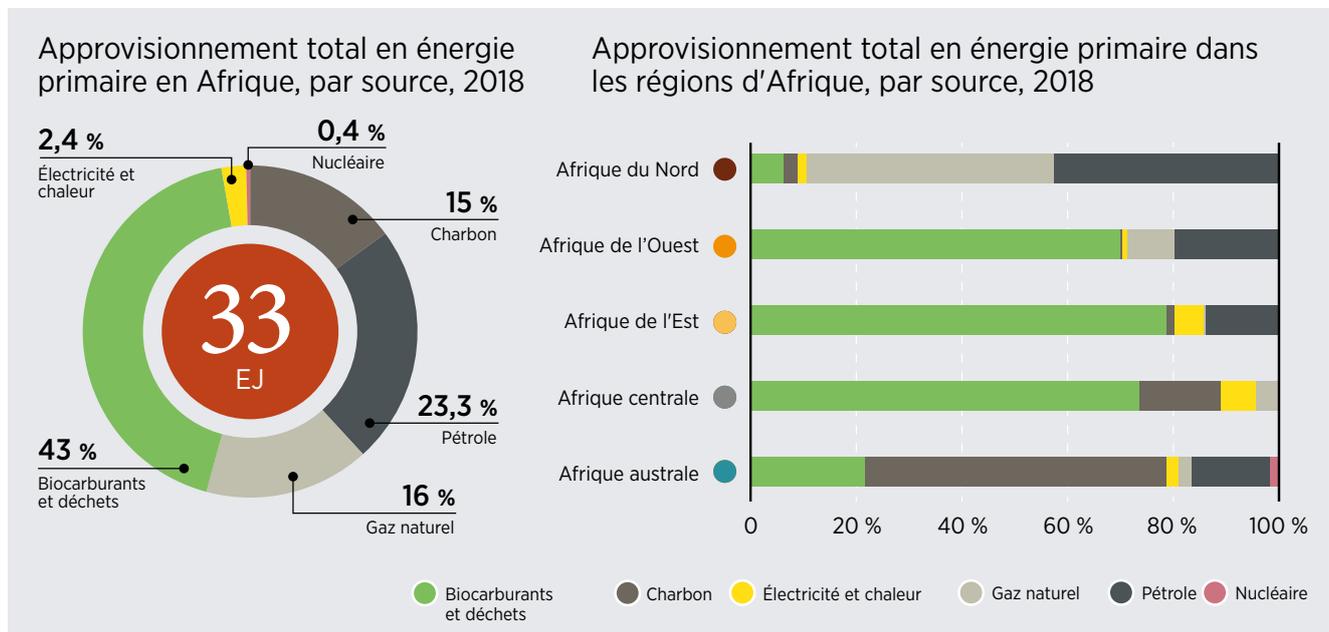


## APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE PRIMAIRE ET EN ÉLECTRICITÉ

**La bioénergie reste la source la plus largement utilisée sur le continent.** Au cours de la dernière décennie (2008-2018), dans le sillage de l'augmentation de la production de pétrole, de gaz naturel et de biomasse, l'approvisionnement en énergie primaire de l'Afrique a progressé à un taux de croissance annuel composé (TCAC) d'environ 2 % par an (DSNU, 2018). Les biocarburants et les déchets restent la source d'énergie la plus utilisée sur le continent africain, où ils constituent plus de 40 % de l'approvisionnement énergétique (Figure S.2). Qu'il s'agisse de biomasse traditionnelle, de technologies améliorées à partir de celle-ci ou de bioénergie moderne<sup>2</sup>, la bioénergie est une source essentielle, notamment pour la cuisson domestique. Quelque 927 millions de personnes sur le continent africain continuent de dépendre de la biomasse traditionnelle pour cuisiner et se chauffer (OMS, 2021).

**Après la bioénergie, ce sont les combustibles fossiles (pétrole, gaz et charbon) qui fournissent la majeure partie de l'énergie en Afrique.** Le pétrole est la deuxième source d'énergie primaire, notamment dans les secteurs du transport, de l'industrie et de la production d'électricité. Le gaz naturel est lui aussi utilisé depuis longtemps par les pays qui l'exploitent pour la production d'électricité et les processus industriels. En revanche, l'Afrique australe, qui ne dispose pas de ses propres réserves de gaz, s'est toujours appuyée sur le charbon pour produire de l'électricité. C'est une région qui représente une part importante de la consommation de charbon du continent. En 2019, le charbon, le gaz naturel et le pétrole représentaient à eux trois près de 80 % de la production totale d'électricité en Afrique (IRENA, 2021a). Ces tendances sont le fait des plus grandes économies africaines consommatrices d'électricité, à savoir l'Afrique du Sud, l'Algérie, l'Égypte et le Nigéria.

**Figure S.2** Approvisionnement total en énergie primaire par type de source en Afrique et dans ses régions, 2018



**Les réseaux existants offrent un important potentiel pour les échanges énergétiques régionaux.** Bien que les échanges d'électricité en Afrique restent limités, le potentiel d'expansion est considérable, en raison de l'existence de plusieurs grands réseaux transfrontaliers, ainsi qu'à des projets d'interconnexion qui, en théorie, permettraient à des pays voisins de partager une énergie de réserve et de se livrer à un commerce de l'électricité. Toutefois, la maturité et l'efficacité de ces réseaux interconnectés varient considérablement d'un pays à l'autre, les échanges régionaux les plus importants ayant lieu dans le Pool énergétique de l'Afrique australe. Une grande partie des échanges actuels sont bilatéraux et utilisent les infrastructures existantes plutôt qu'une plate-forme multilatérale.

## ÉNERGIES RENOUVELABLES

**De nouvelles technologies énergétiques sont sur le point d'être développées.** À l'exception de l'énergie hydroélectrique, et en dépit de leur vaste potentiel, les énergies renouvelables modernes, à savoir le solaire, l'éolien, la géothermie et la bioénergie moderne, ne contribuent encore que marginalement au bouquet énergétique de l'Afrique. Malgré son important potentiel de ressources, cette dernière représente à peine 3 % des capacités installées de production d'électricité à partir de sources renouvelables dans le monde (IRENA, 2021a).

**Avec le récent déploiement des énergies renouvelables, la capacité de production de ce type d'énergie sur le continent a néanmoins augmenté de 7 % au cours de la dernière décennie (2010-2020).** Les ajouts les plus importants ont été enregistrés dans le domaine de l'énergie solaire. Une grande partie de cette progression est imputable à de nouveaux projets à échelle industrielle menés dans certains pays, plus précisément dans les domaines de l'énergie hydroélectrique et du solaire photovoltaïque. À l'échelle régionale, l'Afrique australe est en tête des capacités totales de production d'énergie renouvelable en 2020 avec 17 GW, soit environ un tiers du total de l'Afrique, suivie de l'Afrique du Nord qui, avec 12,6 GW, compte pour un quart du total continental (IRENA, 2021a).



© Juanmonino / istockphoto.com



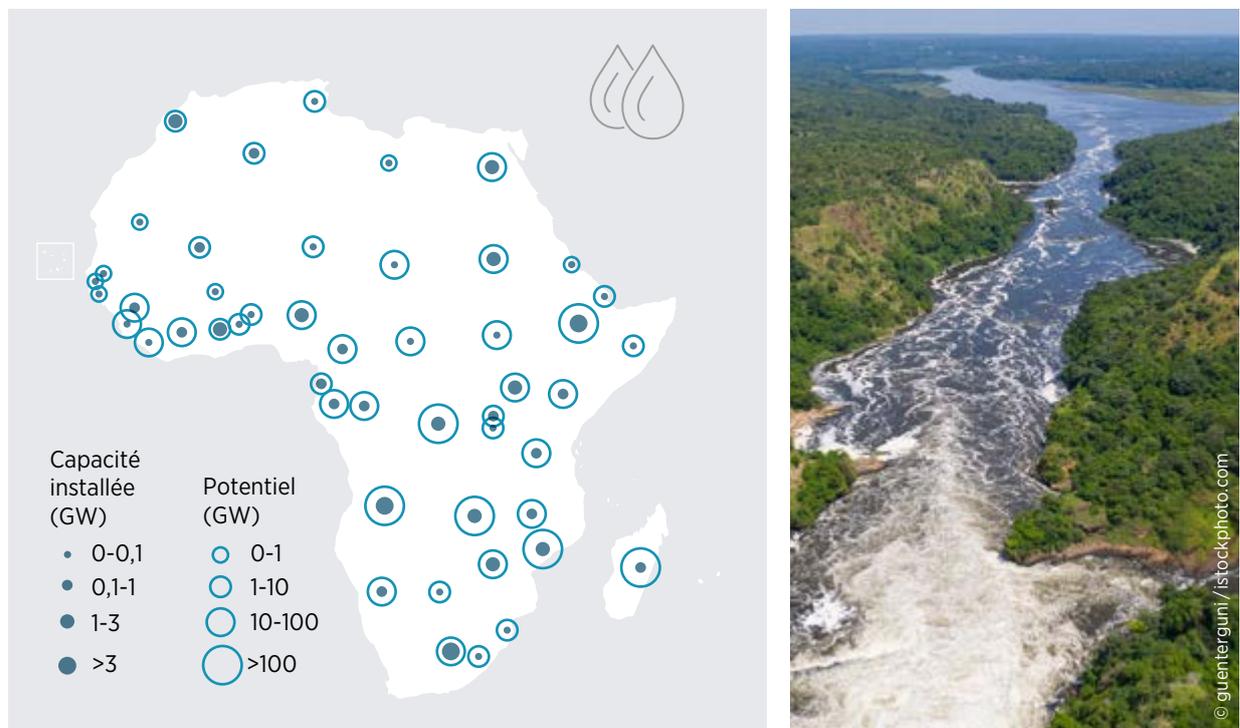
© delidew / istockphoto.com

### Énergie hydroélectrique

La présence de grands fleuves permet à l'Afrique d'utiliser l'énergie hydroélectrique depuis de nombreuses décennies. Avec une capacité de près de 34 GW d'ici à la fin 2020, l'énergie hydroélectrique à grande échelle est la principale source d'électricité renouvelable en Afrique. Son potentiel inexploité est par ailleurs considérable, puisqu'il a été estimé, il y a quelques années, à 1 753 GW (Figure S.3). Dans

plusieurs pays africains dont le territoire est traversé par de grands fleuves, l'énergie hydroélectrique représente la moitié de la production d'électricité, voire davantage. Les plus grands producteurs d'énergie hydroélectrique en Afrique sont l'Éthiopie, l'Angola, l'Afrique du Sud, l'Égypte, la République démocratique du Congo, la Zambie, le Mozambique, le Nigéria, le Soudan, le Maroc et le Ghana.

**Figure S.3** Capacité installée et potentielle d'énergie hydroélectrique, Afrique

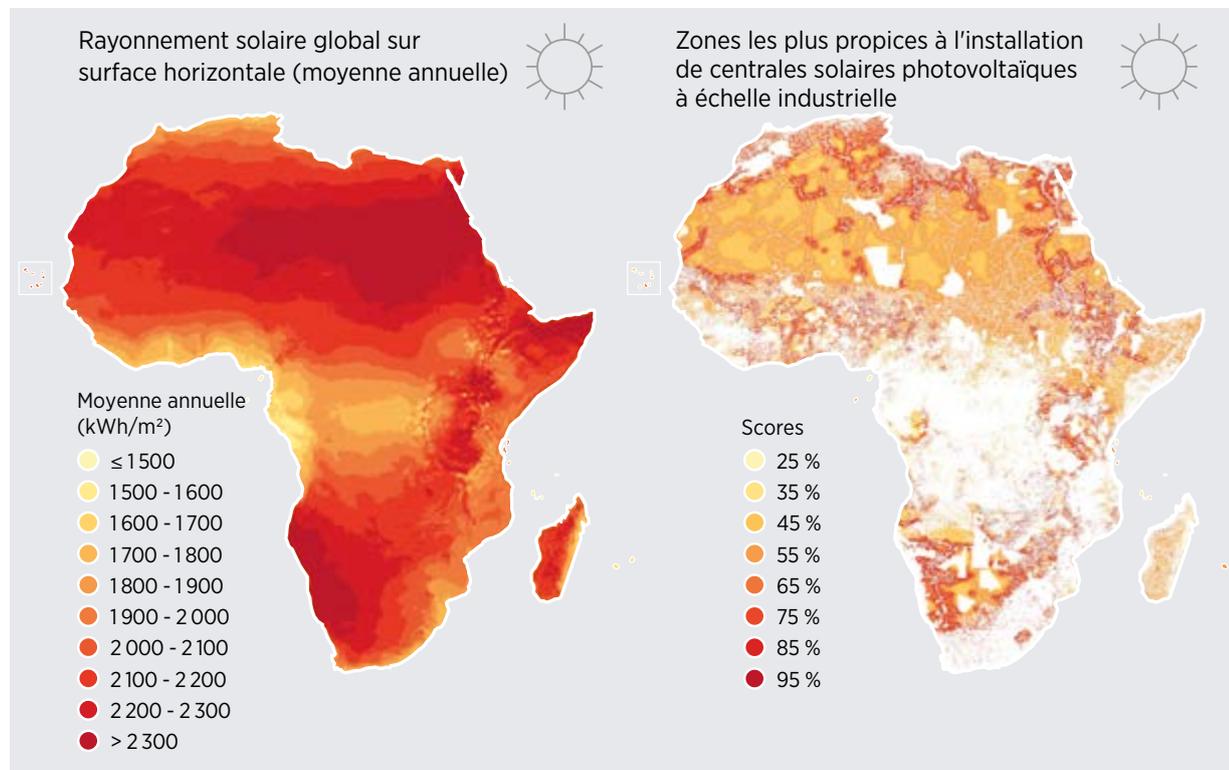


Source : Potentiel de l'énergie hydroélectrique, Afrique : Hoes, 2014 (Delft University of Technology) ; Capacité installée de l'énergie hydroélectrique, Afrique : IRENA, 2021a ; carte de base : frontières reconnues par l'ONU.

Note : inclut les stations de pompage-turbinage. GW = gigawatt.

3 En supposant un indice d'occupation du sol de 1 %.

**Figure S.4** Afrique : (a) rayonnement solaire global sur surface horizontale ; (b) zones les plus propices à l'installation de centrales solaires photovoltaïques à échelle industrielle



Source : (a) *Global Solar Atlas* (ESMAP, 2019) ; (b) *Atlas mondial des énergies renouvelables de l'IRENA* (IRENA, 2021e).

Note : kWh/m² = kilowattheures par mètre carré.

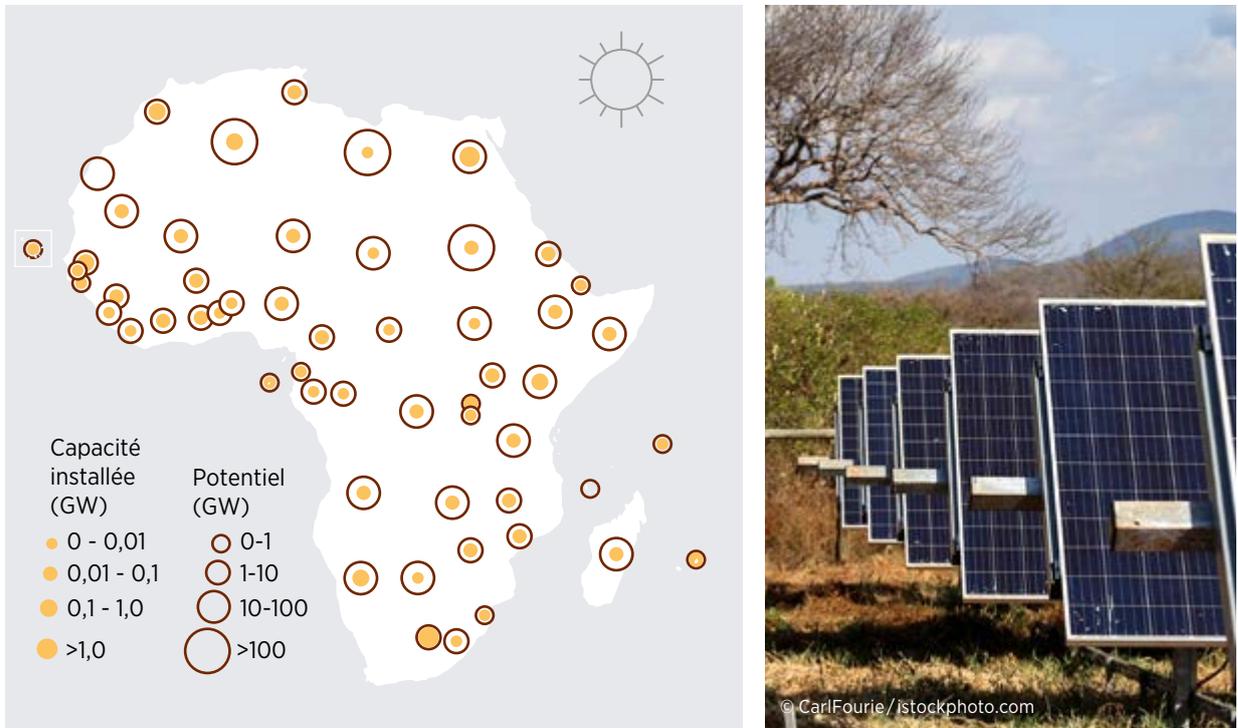
## Énergie solaire

**L'Afrique possède l'un des plus gros potentiels de production d'énergie solaire au monde.** Le continent reçoit un rayonnement solaire moyen annuel de 2 119 kilowattheures par mètre carré (kWh/m²), la plupart des pays d'Afrique du Nord, d'Afrique de l'Ouest et d'Afrique australe recevant chaque année en moyenne plus de 2 100 kWh/m². L'IRENA estime le potentiel technique du continent en matière d'énergie solaire photovoltaïque à 7 900 GW<sup>3</sup>, ce qui laisse présager un vaste potentiel de production (Figures S.4 et S.5). Malgré cela, l'énergie solaire n'a pourtant été déployée à échelle industrielle que par quelques pays.

## Elle est aujourd'hui la source d'énergie renouvelable affichant la croissance la plus rapide en Afrique.

Entre 2011 et 2020, la capacité solaire du continent a augmenté à un taux de croissance annuel composé (TCAC) moyen de 54 %, soit deux fois et demie celui de l'énergie éolienne (22,5 %), presque quatre fois celui de la géothermie (14,7 %) et presque 17 fois celui de l'énergie hydroélectrique (3,2 %). Les ajouts totaux en énergie solaire au cours de la dernière décennie (2010-2020) se sont élevés à 10,4 GW (9,4 GW de solaire photovoltaïque et 1 GW de solaire à concentration), les valeurs les plus importantes correspondant à l'année 2018 (2,9 GW). La plupart de ces nouveaux ajouts se sont produits dans une poignée de pays d'Afrique australe et d'Afrique du Nord (Figure S.6).

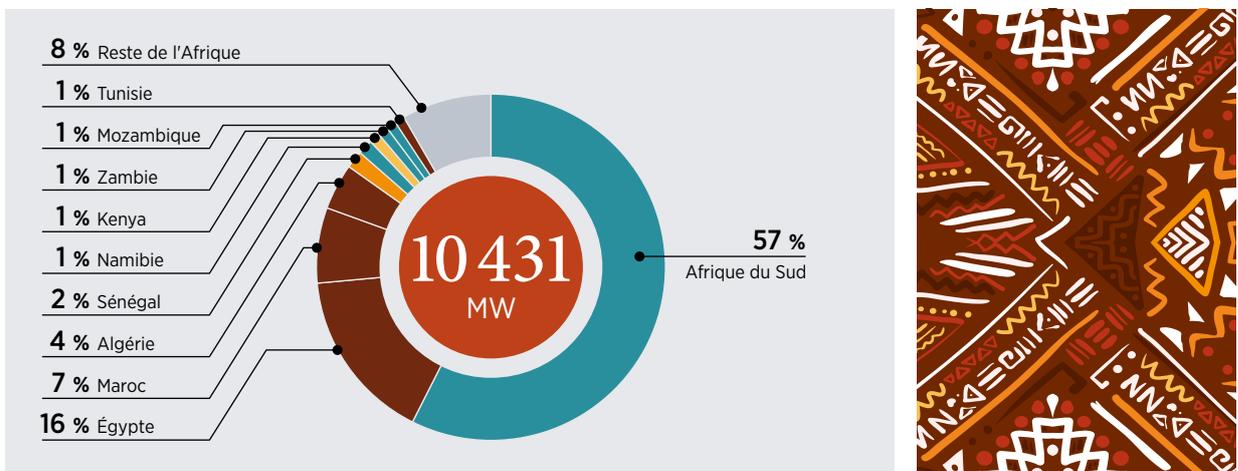
**Figure S.5** Capacité installée et potentielle d'énergie solaire photovoltaïque, Afrique



Source : Potentiel de l'énergie solaire, Afrique : IRENA ; Capacité solaire installée, Afrique : IRENA, 2021a ; carte de base : frontières reconnues par l'ONU

Note : GW = gigawatt.

**Figure S.6** Capacité installée de production solaire en Afrique, 2020



Source : IRENA, 2021a.

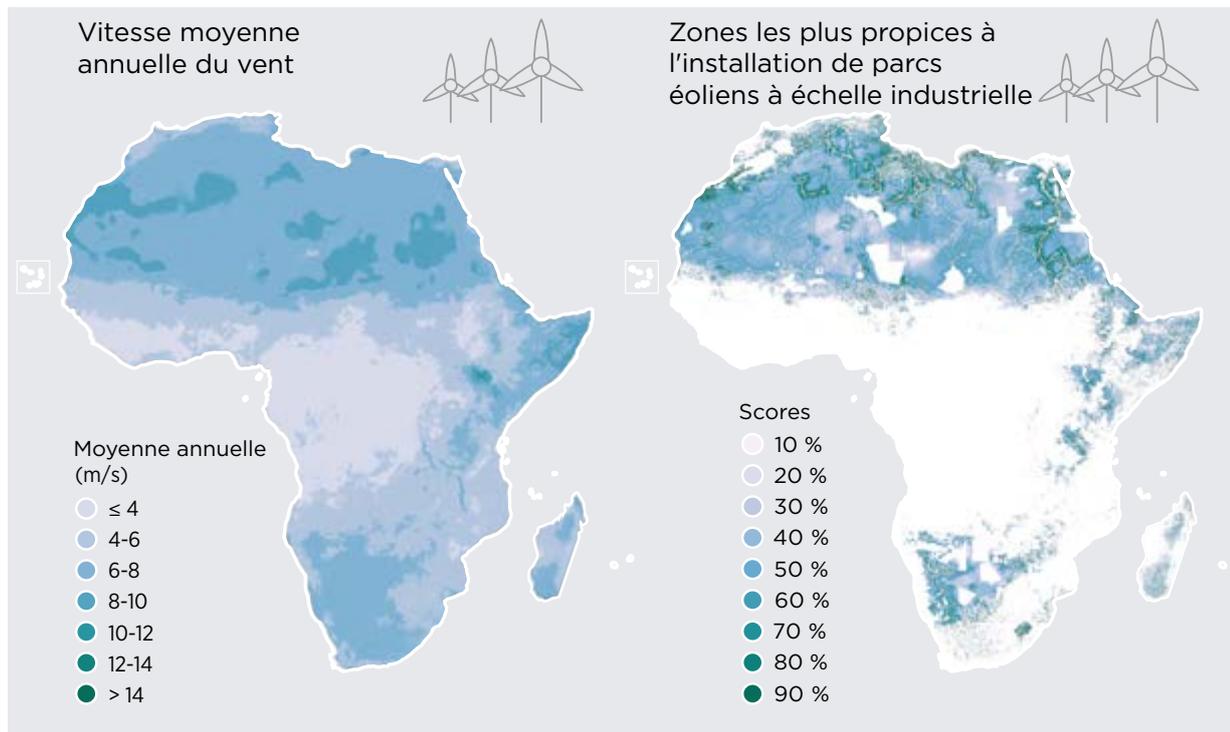
Note: MW = mégawatt.

## Énergie éolienne

**L'Afrique du Nord, l'Afrique de l'Est et l'Afrique australe sont les régions les plus propices au déploiement de l'énergie éolienne.** L'IRENA estime le potentiel technique de la production d'énergie éolienne à 461 GW<sup>4</sup>, les pays les mieux dotés étant l'Algérie, l'Éthiopie, la Namibie et la Mauritanie. Les vitesses moyennes annuelles du vent en Afrique du Nord et en Afrique australe sont capables d'atteindre 7 mètres par seconde (m/s) (Figure S.7a). La Figure S.7b montre les zones favorables à la mise en œuvre de projets à échelle industrielle. Malgré cela, dans l'ensemble, les ressources éoliennes restent sous-exploitées, notamment dans certaines régions d'Afrique du Nord et dans le Sahel (Figure S.8).



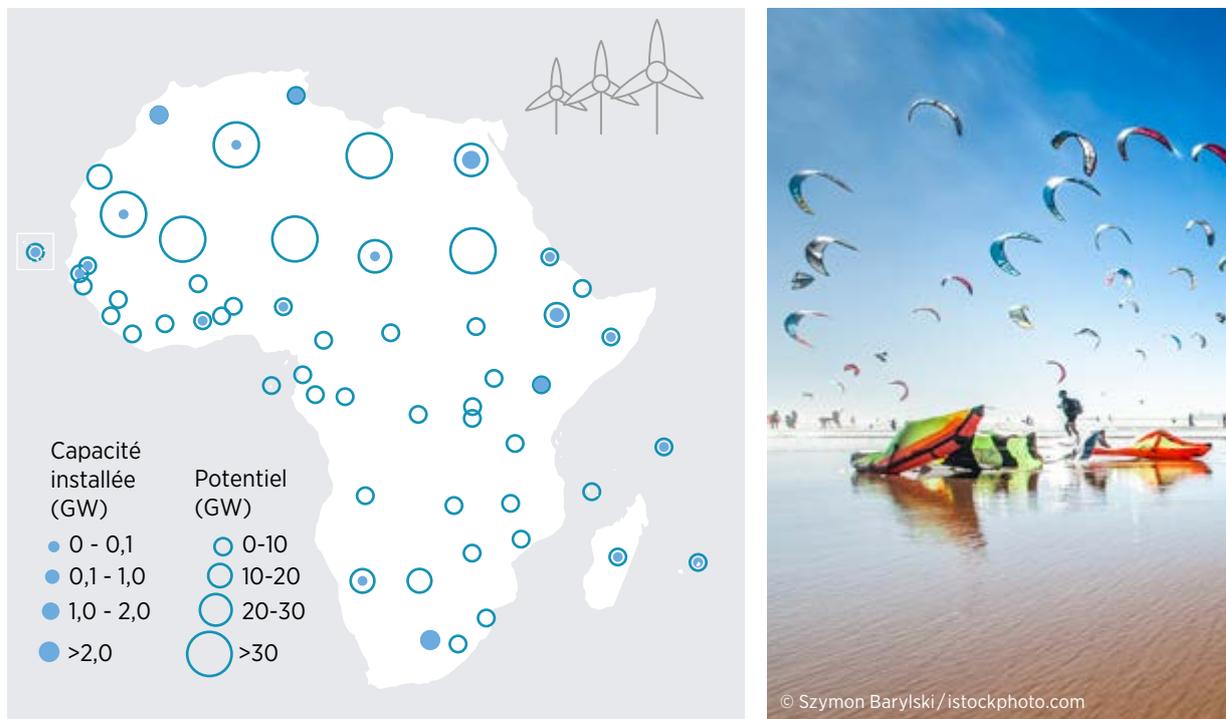
**Figure S.7** Afrique : (a) vitesse annuelle moyenne du vent ; (b) zones les plus propices à l'installation de centrales éoliennes à échelle industrielle



Source : (a) *Global Wind Atlas* (DTU, 2015) ; (b) *Atlas mondial des énergies renouvelables de l'IRENA* (IRENA, 2021e).

Note : m/s = mètre par seconde.

<sup>4</sup> En supposant un indice d'occupation du sol de 1 %.

**Figure S.8** Capacité installée et potentielle d'énergie éolienne, Afrique

Source : Potentiel éolien, Afrique : IRENA ; Capacité solaire installée, Afrique : IRENA, 2021a ; carte de base : frontières reconnues par l'ONU.

Note : GW = gigawatt.

Clause de non-responsabilité : cette carte est fournie uniquement à titre indicatif.

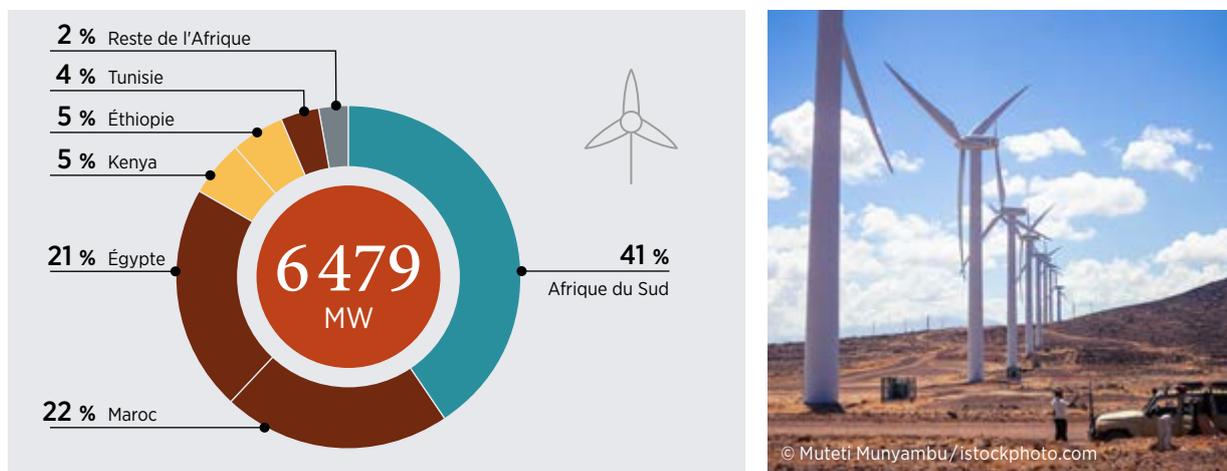
**Les parcs éoliens se répartissent de manière inégale sur le continent, en fonction de la disponibilité géographique des ressources éoliennes et de l'intérêt politique porté à leur développement.**

À la fin 2020, la capacité de production éolienne en Afrique s'élevait à 6,5 GW, dont environ 0,7 GW ajouté en 2020. L'Afrique du Sud, le Maroc et l'Égypte, ainsi que le Kenya, l'Éthiopie et la Tunisie représentent à eux seuls plus de 95 % de la capacité totale de production éolienne du continent (Figure S.9).

### Énergie géothermique

**Les ressources géothermiques sont concentrées dans le rift est-africain, où un potentiel estimé à 15 GW reste inexploité** (BGR, 2016). Fin 2020, le Kenya, fort d'une capacité de production de 823,8 MW, était le seul producteur important d'électricité d'origine géothermique du continent. L'Éthiopie, seul autre pays africain à produire actuellement de l'énergie géothermique, exploite une petite centrale pilote. Fin 2019, de nouvelles capacités géothermiques étaient prévues en Ouganda, à Djibouti, en République-Unie de Tanzanie et en Érythrée (AIE, 2019).



**Figure S.9** Capacité installée de production éolienne, Afrique, 2020

Source : IRENA, 2021a.

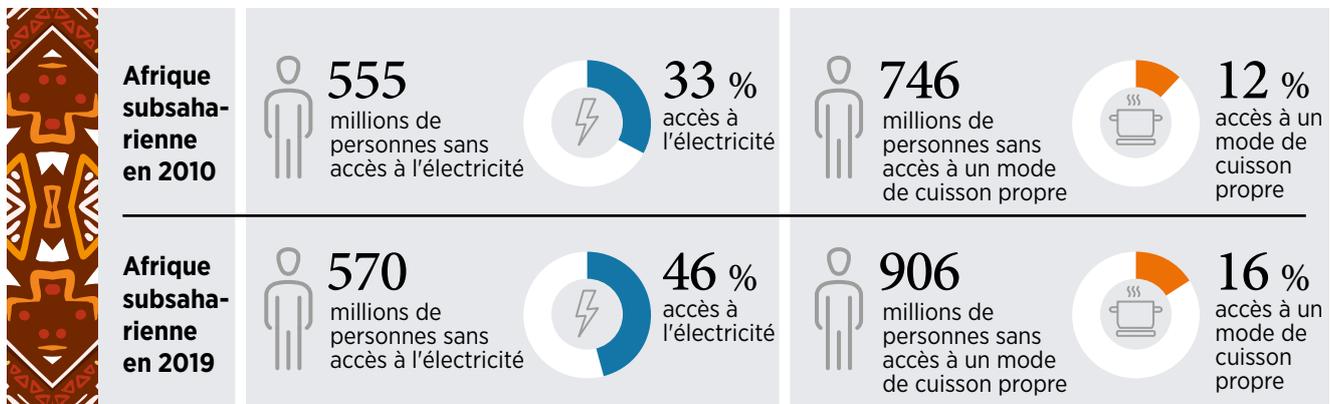
### Bioénergie

La bioénergie englobe aussi bien des combustibles rudimentaires et inefficaces que d'autres plus modernes. Même si la biomasse est la source d'énergie la plus consommée sur le continent, la majeure partie est utilisée pour la cuisson, selon des pratiques traditionnelles inefficaces. En 2019, les utilisations modernes de la bioénergie pour la production d'électricité représentaient environ 1 % de toute la production d'électricité renouvelable, sans que l'on sache exactement quelle part du combustible provenait de sources durables. Parmi les utilisations modernes de la chaleur figurent les centrales de cogénération alimentées par la bagasse issue de la transformation de la canne à sucre en Afrique de l'Est. Plusieurs pays africains envisagent également d'utiliser des biocarburants avancés dans le secteur des transports. À elle seule, l'Afrique de l'Ouest aurait la capacité de produire plus de 100 mégatonnes par an de résidus agricoles susceptibles d'être convertis en biocarburants tels que l'éthanol et le biobutanol, ou en électricité (°DSNU, 2018 ; EIA, 2019).

### LE BESOIN URGENT D'ÉLARGIR L'ACCÈS À DES SERVICES ÉNERGÉTIQUES MODERNES

**Malgré les progrès réalisés, les objectifs d'accès universel à l'énergie sont menacés.** Au cours de la dernière décennie, l'Afrique s'est efforcée d'élargir l'accès à l'énergie. Malheureusement, dans de nombreuses régions du continent, la croissance démographique a dépassé le taux d'expansion. Alors que le taux d'accès à l'électricité dans l'ensemble de l'Afrique subsaharienne est passé de 33 % en 2010 à 46 % en 2019, 570 millions de personnes, vivant principalement dans les zones rurales, en étaient toujours privées en 2019 (voir Figure S.10), soit une augmentation d'environ 20 millions de personnes par rapport à 2010 (Banque mondiale, 2021a). Pire encore, sur cette même période, 160 millions de personnes supplémentaires n'avaient pas accès à un mode de cuisson propre (OMS, 2021). Si l'on s'en tient au schéma actuel, le continent ne pourra pas atteindre, ni de loin, la cible énoncée dans l'ODD n° 7.1 visant à garantir l'accès de tous à des services énergétiques modernes d'ici à 2030. À cette date, il est estimé qu'environ 560 millions de personnes en Afrique subsaharienne demeureront sans électricité, et que plus d'un milliard de personnes n'auront toujours pas accès à des combustibles de cuisson propres (AIE, 2020 ; AIE, IRENA *et al.*, 2021).



**Figure S.10** Accès à l'électricité et à des solutions de cuisson propres en Afrique subsaharienne, 2010 et 2019

Source : Banque mondiale, 2021a ; OMS, 2021.

**La réalisation de l'objectif visant à garantir l'accès de tous à des services énergétiques modernes est essentielle à l'accomplissement de plusieurs autres ODD et à la réalisation d'une reprise durable, juste et inclusive.** La crise du COVID-19 a rappelé le rôle crucial de l'énergie dans les soins de santé, l'assainissement, les télécommunications et la résilience des moyens de subsistance, en soulignant à quel point le déficit d'accès à l'énergie en Afrique restait un obstacle majeur au développement socio-économique durable.

**En matière d'accès à l'énergie, il existe une profonde fracture entre les zones urbaines et rurales.** Les centres urbains, où de grands progrès ont été réalisés au cours des dernières décennies dans toute l'Afrique, sont en effet mieux lotis, même si la qualité du service reste souvent insuffisante (Nations Unies, 2021). En revanche, de nombreuses régions rurales d'Afrique subsaharienne restent en marge des processus d'électrification, ce qui ne fait que creuser davantage le fossé entre les villes et les campagnes : le taux d'électrification est ainsi de 84 % dans les zones urbaines, contre 29 % dans les zones rurales. Dans la plupart des zones rurales, l'accès à l'électricité, limité à l'éclairage et à la recharge des téléphones portables, est insuffisant pour les activités génératrices de revenus nécessaires à un développement économique de plus grande envergure. Dans le même temps, une grande partie de l'Afrique subsaharienne rurale n'a qu'un accès très limité à des modes de cuisson propres.



**Les pays d'Afrique du Nord ont les taux d'électrification et d'accès à des modes de cuisson propres les plus élevés du continent, contrairement à l'Afrique de l'Ouest, où le déficit est le plus important.** Le Nigéria, la République démocratique du Congo et l'Éthiopie rassemblent le plus grand nombre de personnes privées d'accès, avec environ 218 millions d'habitants sans électricité et 362 millions sans mode de cuisson propre. En termes de proportion de la population, en 2019, le Soudan du Sud, le Tchad, le Malawi et le Burkina Faso affichaient les chiffres les plus bas, avec respectivement 7 %, 8 %, 11 % et 18 % de leurs habitants ayant accès à l'électricité. Pour ce qui est des modes de cuisson propres, les valeurs sont encore plus faibles, puisque six pays africains (Burundi, Libéria, République centrafricaine, Sierra Leone, Soudan du Sud et Ouganda) montrent des taux inférieurs à 1 % (AIE, IRENA *et al.*, 2021).

## DIMENSIONS DU DÉFICIT : ACCESSIBILITÉ, FIABILITÉ, COÛT ABORDABLE

### Une collecte approfondie de données au niveau des pays renforcera la planification fondée sur des faits.

Seule une compréhension multidimensionnelle permet de saisir pleinement les aspects quantitatifs et qualitatifs de l'accès à l'énergie pour les ménages, les bâtiments publics et les entreprises. Le cadre à plusieurs niveaux du Programme d'assistance à la gestion du secteur énergétique (ESMAP) a introduit de nouveaux attributs en ce qui concerne l'accès à l'énergie : disponibilité, fiabilité, qualité et coût abordable pour l'accès à l'électricité ; efficacité, commodité, coût abordable et disponibilité du combustible pour les modes de cuisson propres (ESMAP, 2015). La collecte de données au niveau des pays pour ces différents attributs permet de mieux comprendre la situation de l'accès à l'énergie, de fixer des objectifs et de suivre les progrès accomplis dans le sens d'un accès *réel* pour tous. Cette section aborde quelques-uns des attributs de l'accès à l'énergie, en s'appuyant sur les données et les informations disponibles.

**Le coût abordable de l'énergie est un enjeu fondamental.** Le caractère abordable de l'accès à l'énergie revêt plusieurs aspects, notamment le coût de la consommation de subsistance en proportion du revenu brut des ménages, le coût du raccordement et des appareils de cuisson propres, et l'existence de tarifs forfaitaires dits de sauvetage. Bien que l'accès soit devenu plus abordable pour les consommateurs africains ces dernières années, le choc économique lié à la pandémie risque de creuser le fossé dans ce domaine (AIE, IRENA *et al.*, 2021). En réalité, le nombre de personnes privées d'électricité a *augmenté* en 2020, les services d'électricité de base étant devenus inabornables pour des millions de personnes qui y avaient auparavant accès (DSNU, 2021). Pour parvenir à rendre l'accès à l'énergie abordable, il convient d'adopter une série de mesures telles que des subventions axées sur la demande, des incitations fiscales (par exemple, une réduction de la taxe sur la valeur ajoutée et des droits d'importation) et un financement personnalisé pour les consommateurs.

**Le manque de fiabilité de l'approvisionnement en électricité est un obstacle majeur pour l'Afrique.** C'est un problème qui empêche les ménages, les institutions publiques et les entreprises d'exploiter pleinement les possibilités que leur offre l'accès à l'électricité, tant à des fins de consommation que de production. En Éthiopie, par exemple, près de 60 % des ménages raccordés au réseau subissent 4 à 14 coupures par semaine, et 3 % en supportent plus de 14 (Banque mondiale, 2018a). La proportion d'entreprises confrontées à des coupures de courant est la plus élevée au monde. Les groupes électrogènes qu'elles sont obligées d'utiliser entraînent une hausse de leurs coûts d'exploitation. Dans 25 des

29 pays africains étudiés, moins d'un tiers des entreprises disposaient d'un accès fiable à l'électricité (Blimpo et Cosgrove-Davies, 2019).

**La variabilité de l'approvisionnement et de la qualité de l'énergie limite les avancées au sein de l'ensemble de la société.** Le manque de fiabilité de l'approvisionnement empêche les ménages, les entreprises et les infrastructures publiques (par exemple, les établissements scolaires et hospitaliers) d'exploiter pleinement les possibilités offertes par l'énergie moderne, ce qui constitue un frein au développement socio-économique. La disponibilité, c'est-à-dire la capacité à consommer de l'énergie ou des combustibles en réponse à un besoin d'utilisation, est étroitement liée à la fiabilité.

**Les plans d'accès à l'énergie doivent tenir compte des obstacles s'opposant à cette accessibilité.** Les solutions qui ouvrent en principe l'accès à l'énergie ne sont pas toujours, dans les faits, à disposition des différents groupes sociaux et de consommateurs, faute d'infrastructures nécessaires ou de moyens suffisants pour en tirer parti. Au Rwanda, par exemple, le montant élevé des coûts de raccordement empêche de nombreux ménages d'accéder au réseau (Banque mondiale, 2018b). L'absence de routes dans les zones les plus reculées et l'insuffisance de canaux de distribution pour les produits et les combustibles peuvent également entraver l'accès.



© charliemarcos / istockphoto.com

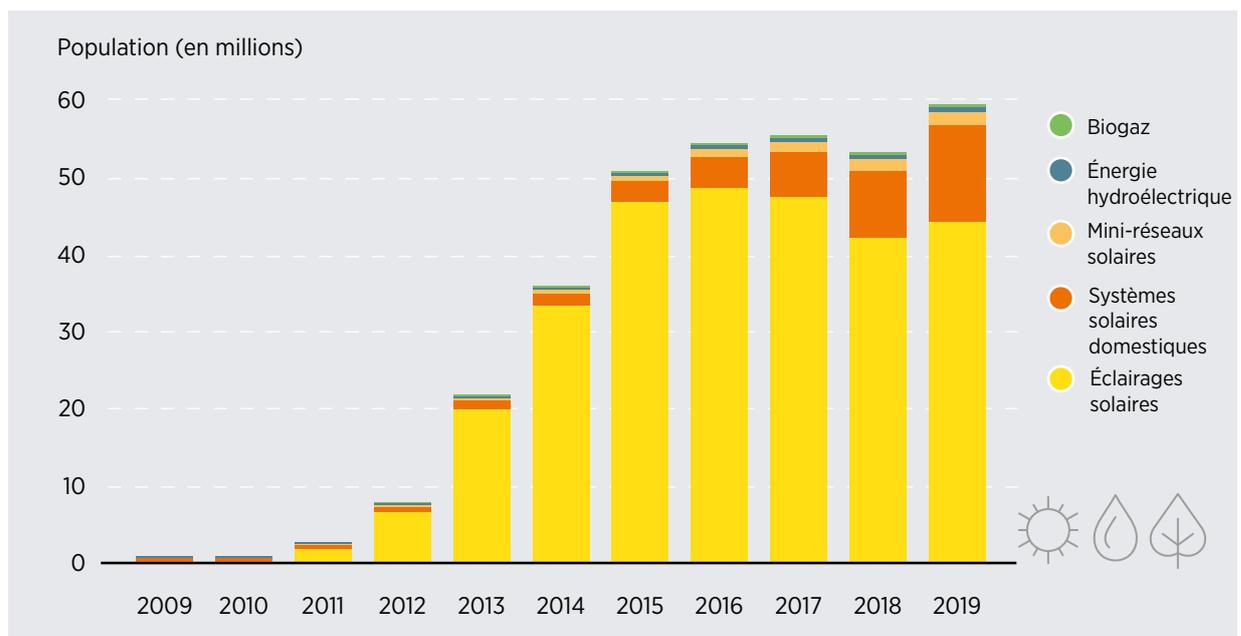
## ÉLARGIR L'ACCÈS GRÂCE AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES DISTRIBUÉES

Les solutions d'énergies renouvelables distribuées, comme les systèmes autonomes et les mini-réseaux, jouent un rôle croissant dans l'élargissement de l'accès à l'électricité aux zones hors réseau et dans le renforcement de l'offre dans les zones déjà raccordées. Hors réseau, ces dernières années, les systèmes autonomes basés sur les énergies renouvelables (comme l'éclairage solaire et les systèmes solaires domestiques) ainsi que les mini-réseaux ont connu un certain essor compte tenu des avancées technologiques, de la baisse des coûts et d'un environnement politique et réglementaire favorable (Figure S.11). Avec le concours actif du secteur privé et grâce aux conditions locales propres à chaque contexte (par exemple, les technologies mobiles de paiement en Afrique de l'Est), ces solutions sont rapidement venues compléter l'électrification grâce à l'extension du réseau. D'après les données de l'IRENA, en 2019, près de 60 millions d'Africains, dont la majorité vivent en Afrique de l'Est, pouvaient accéder à des services d'électricité via des solutions hors réseau (IRENA, 2021b). Entre 2016 et 2019, plus de 700 000 personnes en Afrique se sont raccordées à des mini-réseaux solaires (IRENA, 2021b).

Les énergies renouvelables distribuées intégrées au réseau peuvent également améliorer la qualité et la fiabilité de l'approvisionnement dans les zones raccordées, en particulier dans le cas des consommateurs commerciaux et industriels. Les énergies renouvelables distribuées sont de plus en plus déployées pour faciliter la prestation de services publics tels que les soins de santé et l'éducation. Il est essentiel de relier l'approvisionnement en électricité aux activités génératrices de revenus et aux services publics pour bénéficier au maximum des avantages socio-économiques et avancer dans la réalisation de plusieurs ODD.

L'accès à des solutions de cuisson propres est une condition essentielle pour une transition énergétique juste en Afrique. La plupart des ménages n'ont guère d'autre choix que de brûler de la biomasse (principalement du bois de chauffage et du charbon de bois) dans des foyers en plein air ou dans des appareils de cuisson inefficaces. La généralisation de solutions de cuisson propres basées sur les énergies renouvelables peut contribuer à accélérer la réalisation de l'ODD n° 7.1, ainsi qu'à atténuer les importants coûts sociaux, économiques et environnementaux des combustibles traditionnels. Cette évolution impliquera à la fois des solutions bioénergétiques plus propres (y compris le biogaz et le bioéthanol) et des modes de cuisson électriques basés sur les énergies renouvelables. Fin 2019, près de 412 000 Africains utilisaient du biogaz pour la cuisson domestique (IRENA, 2021b).

Figure S.11 Population africaine desservie par de l'électricité de source renouvelable hors réseau, 2009-2019



Source : IRENA, 2021b.

**Pour aller de l'avant, il est essentiel de coordonner les efforts dans de nombreux domaines prioritaires.** Les gouvernements nationaux et d'autres acteurs publics et privés reconnaissent aujourd'hui que les systèmes d'énergie distribuée sont essentiels pour élargir l'accès à l'électricité et à des modes de cuisson propres dans les meilleurs délais et de manière écologiquement durable. Au vu des progrès réalisés à ce jour, il est nécessaire d'intensifier considérablement le développement de l'électricité à base d'énergies renouvelables distribuées et de solutions de cuisson propres si l'on veut que le continent ait une chance d'atteindre l'objectif d'accès universel fixé pour 2030. Au nombre des actions à mener figure la nécessité de faire de l'accès à l'énergie une priorité nationale et régionale, de renforcer les ambitions et les investissements dans les solutions de cuisson propres basées sur les énergies renouvelables, de mettre en place des cadres politiques et réglementaires plus solides, d'accroître le financement de l'accès à l'énergie, de renforcer les liens avec les moyens de subsistance et les services publics, et d'adopter des approches inclusives visant à garantir la participation active des femmes, des jeunes et des communautés marginalisées.

**L'accès de tous à des services énergétiques modernes doit être la clé de voûte de la transition énergétique en Afrique.** Sans des services énergétiques modernes fiables, abordables et durables pour chaque foyer, exploitation agricole, entreprise, école et hôpital, il sera difficile d'atteindre les objectifs de développement socio-économique du continent. L'accès à des services énergétiques modernes en Afrique n'est pas seulement une cible spécifique de l'ODD n° 7, c'est aussi une question de justice énergétique. L'objectif d'une transition énergétique juste et inclusive, qui occupe une place de plus en plus importante dans le discours international, ne saurait être atteint sans aborder le problème de l'accès à l'énergie sur un continent qui affiche la plus faible consommation d'énergie par habitant et le plus grand déficit énergétique de toutes les régions du monde.



## LE FINANCEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

**En Afrique, les investissements dans les énergies renouvelables sont insuffisants.** Sur les 2,8 milliards d'USD investis dans les énergies renouvelables dans le monde entre 2000 et 2020, seulement 2 % sont allés à l'Afrique, malgré l'énorme potentiel de génération d'énergie à partir de sources renouvelables du continent et le besoin urgent d'apporter des services énergétiques modernes à des centaines de millions de personnes qui n'y ont toujours pas accès. Entre 2000 et 2020, l'Afrique a drainé près de 60 milliards d'USD d'investissements dans les énergies renouvelables (en dehors des grandes centrales hydroélectriques). Plus de 90 % de ce montant, soit quelque 55 milliards d'USD, ont été engagés entre 2010 et 2020, et se sont concentrés dans une poignée de pays. Au cours de la période 2000-2009, les investissements dans les énergies renouvelables en Afrique ont représenté en moyenne moins de 500 millions d'USD par an. Entre 2010 et 2020, la moyenne a été multipliée par dix pour atteindre 5 milliards d'USD (Figure S.12).

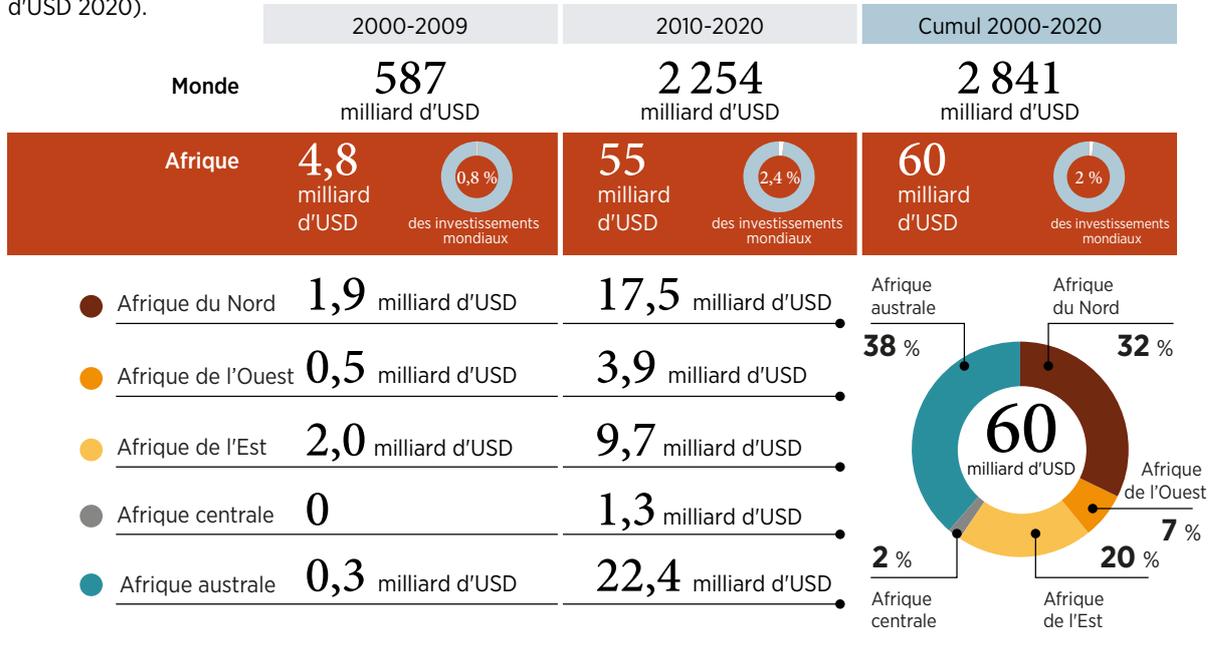


© Subodh Agnihotri/istockphoto.com

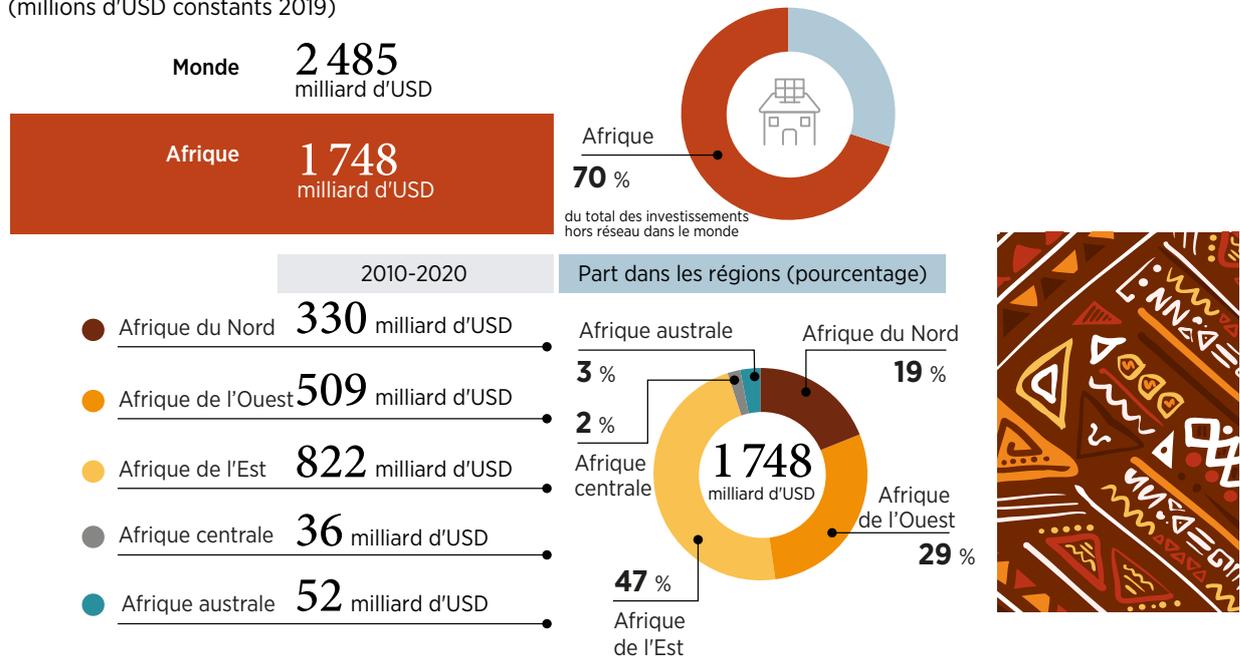


**Figure S.12** Résumé des investissements dans les énergies renouvelables en Afrique, 2000-2009 et 2010-2020

Investissements dans les énergies renouvelables dans toute l'Afrique et dans le monde, 2000-2020 (milliards d'USD 2020).



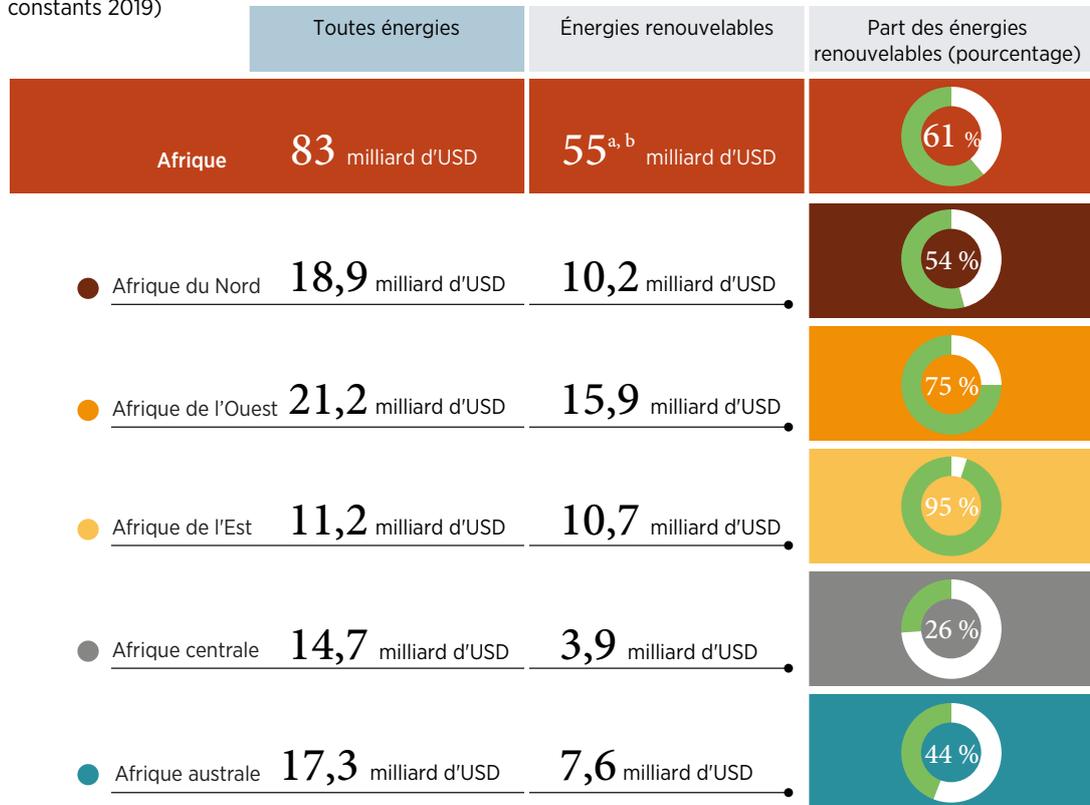
Investissement dans les énergies renouvelables hors réseau en Afrique, 2010-2020 (millions d'USD constants 2019)



*Note : les données relatives aux investissements globaux dans les énergies renouvelables en Afrique (privés et publics) proviennent de Bloomberg New Energy Finance (BNEF 2021). Elles se concentrent sur les investissements dans des projets et excluent ceux correspondant aux grandes centrales hydroélectriques (> 50 mégawatts). Les investissements dans les énergies renouvelables hors réseau sont basés sur les données de Wood Mackenzie (2021). Les méthodologies et les méthodes des fournisseurs de données étant différentes, les tendances sont examinées sans établir de comparaisons entre les différentes sources.*

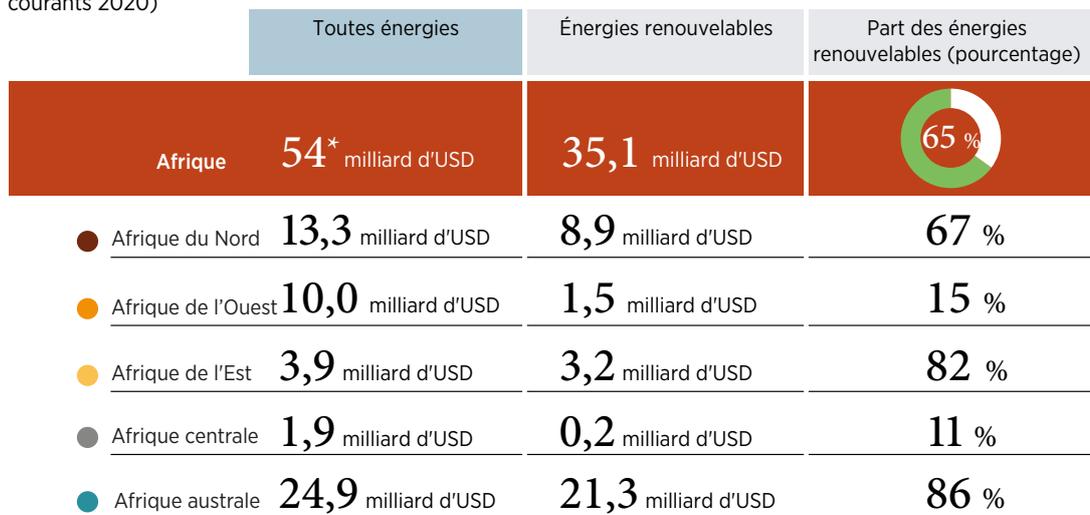
**Figure S.12** Résumé des investissements dans les énergies renouvelables en Afrique, 2000-2009 et 2010-2020 (suite)

Engagements publics de financement des énergies, y compris les renouvelables, en Afrique, 2010-2019 (milliards d'USD constants 2019)



a. Ce chiffre englobe les grandes centrales hydroélectriques et les investissements non technologiques dans le renforcement des capacités, l'assistance technique, etc. Cela explique pourquoi certaines valeurs peuvent dépasser celles de la base de données de BNEF. b. Environ 2,8 milliards d'USD ont été classés dans la catégorie « Autres Afrique ».

Investissements dans les PIE du secteur de l'énergie, y compris les renouvelables, en Afrique, 2010-2020 (milliards d'USD courants 2020)



Source : Power Futures Lab (2021) ; Banque mondiale (2021b).

\* Cette valeur correspond à 12 % de tous les investissements dans les PIE du secteur de l'énergie à l'échelle mondiale sur la période 2010-2020. Note : les données sur les investissements publics proviennent de l'IRENA et de l'OCDE (2021). Contrairement aux données de BNEF, celles-ci englobent les grandes centrales hydroélectriques, ainsi que les investissements destinés au renforcement des capacités, à l'assistance technique et autres actions non technologiques. Les investissements dans les producteurs d'électricité indépendants par le biais de sources privées et d'institutions de financement du développement proviennent des données du Power Futures Lab (2021). Les méthodologies et les méthodes des fournisseurs de données étant différentes, les tendances sont examinées sans établir de comparaisons entre les différentes sources.

## SOURCES DE FINANCEMENT ET TYPES DE SOUTIEN FINANCIER

**En Afrique, la plupart des investissements dans le secteur de l'énergie proviennent de financements publics.** À l'échelle mondiale, les énergies renouvelables sont en majeure partie financées par le secteur privé, le financement public ne représentant que 14 % des investissements directs dans les actifs liés aux énergies renouvelables, et ce, essentiellement par l'intermédiaire d'institutions financières du développement (IFD) (IRENA, 2021c). En revanche, le financement public joue un rôle prépondérant en Afrique, dans la mesure où, à l'exception de quelques pays, les projets ne parviennent pas à attirer les capitaux privés à cause des risques politiques, juridiques et économiques réels ou perçus.

**Entre 2000 et 2019, l'Afrique a reçu, au total, 109 milliards d'USD en investissements publics dans le secteur de l'énergie.** Sur ce montant, près de 64 milliards d'USD ont été engagés dans le secteur des énergies renouvelables (notamment pour de grandes centrales hydroélectriques), dont 50 milliards d'USD (78 %) au cours des dix dernières années (2010-2019) (IRENA et OCDE, 2021). La plupart des capitaux ont été apportés par des donateurs bilatéraux et des IFD sous forme d'emprunts et de subventions, bien que le recours aux fonds propres, aux garanties et aux financements mezzanine ait augmenté ces dernières années.

**Le nombre de bailleurs de fonds actifs est passé de 27 en 2010 à 45 pendant l'année record (2017).** Sur les 54 donateurs actifs à un moment donné au cours de la période 2010-2019, dix ont fourni 85 % du financement public en Afrique, soit l'équivalent de 43 milliards d'USD. Il s'agit notamment de donateurs bilatéraux (comme la Chine, la France, l'Allemagne et le Royaume-Uni), de banques multilatérales de développement (BMD), dont la Banque mondiale et la Banque africaine de développement (BAD), et d'IFD telles que la FMO, la KfW et Proparco (AIE, IRENA *et al.*, 2021 ; IRENA et OCDE, 2021).

**Le soutien des IFD et des BMD aux producteurs indépendants d'électricité (PIE) revêt différentes formes, notamment l'investissement direct (fonds propres et emprunts), l'assistance technique, l'atténuation des risques et des programmes structurés de passation de marchés combinant tous ces instruments.** Parmi les exemples éloquentes figurent l'U.S. Trade and Development Agency et le Fonds pour l'énergie durable en Afrique (géré par la BAD), converti fin 2019 en un mécanisme de financement mixte à part entière, ayant permis de lever plus de 300 millions d'USD. Tous deux ont accordé des subventions au développement, généralement de l'ordre d'un million d'USD, à de nombreux producteurs indépendants d'électricité à partir d'énergies renouvelables. Les évaluations de faisabilité technique et financière et les

études approfondies sur les répercussions en matière environnementale et sociale, financées par les fonds de développement, ont joué un rôle essentiel dans la constitution d'une première réserve de PIE destinée à accélérer la croissance durable du marché. Les IFD offrent également un ensemble d'instruments destinés à soutenir les PIE qui participent à des procédures structurées de passation de marchés, notamment pour l'assistance technique, le financement et l'atténuation des risques. L'assistance technique peut se traduire par des études de faisabilité préalables pour les PIE (dont des études de sites et des analyses de ressources), un soutien à la procédure de passation de marchés, ou des conseils sur l'évaluation des propositions et la négociation des contrats. Les ensembles de mesures structurés pour le financement et l'atténuation des risques augmentent la bancabilité des contrats dans ces programmes ainsi que la compétitivité des appels d'offres.

**Les financements publics jouent un rôle important dans le soutien au secteur des énergies renouvelables hors réseau.** Plus de 60 % des financements destinés aux énergies renouvelables hors réseau en Afrique au cours de la période 2010-2020 proviennent du secteur privé, le secteur public n'en représentant que de l'ordre de 34 %. En 2020, 41 % des investissements provenaient du secteur public, contre 33 % en 2019, ce qui souligne à quel point il a été nécessaire de soutenir plus largement le secteur pendant la pandémie de COVID-19. En Afrique de l'Est et en Afrique de l'Ouest, régions où les investissements se sont concentrés jusqu'à présent, le soutien du secteur public restera nécessaire pour atteindre les populations les plus reculées et combler les écarts en termes d'accès à l'énergie. En Afrique centrale et en Afrique australe, où la filière hors réseau n'en est encore qu'à ses prémices, le soutien des pouvoirs publics joue un rôle important pour catalyser la croissance du secteur en promouvant des politiques et des réglementations favorables, ainsi qu'en adoptant d'autres mesures visant à atténuer les risques d'investissement et à encourager le développement du marché. Au cours de la période 2010-2020, le soutien public représentait 68 % des investissements totaux en Afrique centrale, et 49 % en Afrique australe.



## LE CADRE DE FINANCEMENT

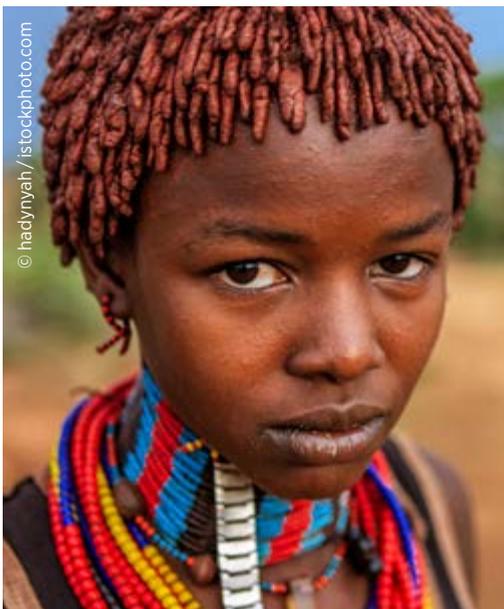
**Même si, en Afrique, les énergies conventionnelles attirent toujours beaucoup plus de fonds que les énergies renouvelables, on assiste à un nouvel essor des investissements dans ces dernières.** Le rythme des investissements dans les énergies renouvelables a été multiplié par 20 entre 2010 et 2020, pour atteindre 55 milliards d'USD. Le cadre de financement des énergies renouvelables a été marqué par une répartition inégale des investissements et des technologies à travers le continent, une dynamique des capitaux changeante et des avancées en matière d'atténuation des risques. Bien que les technologies du solaire photovoltaïque et de l'éolien aient représenté 64 % de l'ensemble des engagements, la pandémie a considérablement ralenti le rythme des investissements, creusant ainsi davantage le fossé de l'accès à l'électricité.

### Une répartition inégale des investissements et des technologies en Afrique

**Les investissements dans les énergies renouvelables n'ont pas été répartis uniformément sur le continent africain.** Ils se sont principalement concentrés en Afrique australe et en Afrique du Nord, ainsi que, dans une moindre mesure, en Afrique de l'Est et en Afrique de l'Ouest. L'Afrique centrale est la région où les financements ont été les plus faibles.

**La répartition au sein de chaque région est tout aussi inégale : au cours de la période 2010-2020, 90 % de tous les investissements dans les énergies renouvelables étaient destinés à 14 des 55 pays.** L'Afrique du Sud, le Maroc, l'Égypte et le Kenya ont drainé 75 % des investissements. Dans la filière hors réseau, l'Afrique de l'Est (Kenya et République-Unie de Tanzanie) a capté 50 % de l'ensemble des investissements sur la période 2010-2020. Les investissements en faveur de l'Afrique de l'Ouest (notamment le Nigéria et le Sénégal) ont quant à eux commencé à augmenter ces dernières années. Pour ce qui est du reste de l'Afrique subsaharienne, ils demeurent faibles et se concentrent dans une poignée de pays.

**Les investissements vont là où les rendements sont plus prévisibles.** Ces tendances montrent que les investissements sont drainés vers les pays qui offrent les meilleurs rendements et les moindres risques, en raison de leur environnement politique et institutionnel, de leur réglementation, de leur facilité d'accès au financement et des caractéristiques de leur marché (notamment sa taille, ses perspectives et sa stabilité). Dans les économies moins avancées, il n'est pas certain que ces facteurs favorables soient aussi présents, ce qui donne lieu à des risques politiques, financiers, juridiques, opérationnels et de crédit (réels ou perçus). Faute de projets bien structurés présentant un profil risque/rendement intéressant, les capitaux destinés aux pays qui en ont le plus besoin sont insuffisants.



### Dynamique changeante des capitaux

**Il existe un clivage régional entre financement privé et financement public.** Si l'Afrique de l'Ouest, l'Afrique de l'Est et l'Afrique centrale ont surtout levé des fonds publics, l'Afrique australe et l'Afrique du Nord ont pour leur part reçu davantage de capitaux privés. Ces disparités interrégionales reflètent des différences dans le niveau de développement du secteur de l'électricité : les marchés les plus mûrs attirent davantage de fonds privés.

**Les prêts ont constitué l'instrument de financement le plus répandu pour les projets d'énergies renouvelables en Afrique, avec 78 % des apports de capitaux.** Les fonds propres représentaient quant à eux 20 %. Les données indiquent un ratio moyen emprunts/fonds propres égal à quatre, soit un niveau de risque acceptable pour les prêteurs et les investisseurs. Les instruments de garantie ont joué un rôle important dans cette réussite. Dix investisseurs représentaient 85 % de la totalité des engagements publics sur la période 2010-2019. La Chine a été le principal prêteur, suivie par les BMD (BAD, Groupe de la Banque mondiale et GCF) et les IFD. La dette reste l'instrument dominant dans les engagements publics.

**De nouvelles sources et de nouveaux instruments de financement sont en train de changer la donne pour les projets énergétiques.** L'émergence de fonds gérés par le secteur privé a contribué de manière décisive à l'accélération des investissements, en faisant passer les sources de financement du public au privé. Plus récemment, mais de façon encore embryonnaire, les instruments de dette du marché des capitaux ont commencé à remplacer les prêts après plusieurs années de fonctionnement, libérant ainsi des fonds qu'il est possible de redéployer.

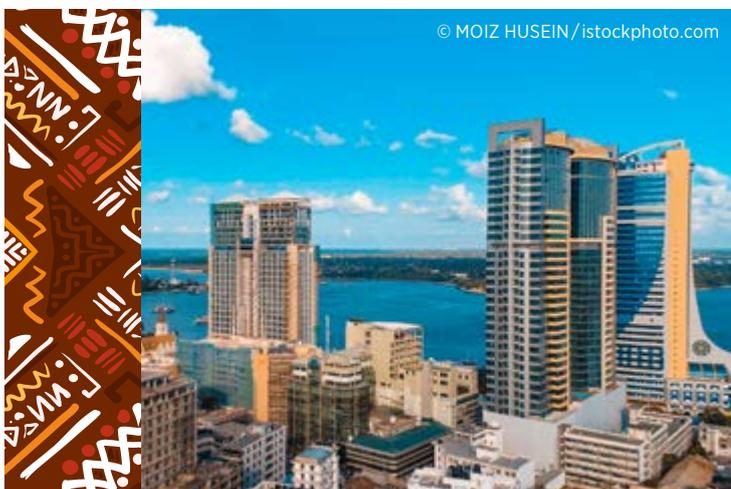
### Évolutions en matière d'atténuation des risques

Les taux de défaillance des projets en Afrique sont plus faibles que dans le reste du monde, ce qui montre que le continent est attractif et relativement sûr pour les investissements. La discipline fiscale, le soutien et les garanties des BMD ont contribué à un tel résultat. La BAD, par exemple, soutient l'amélioration de la capacité financière et opérationnelle des compagnies publiques d'électricité dans le cadre de son initiative « Desert to Power » (BAD, 2021). La mise en œuvre des projets comporte toujours des risques sur le plan politique et au niveau des transactions, mais les pouvoirs publics sont en mesure de les atténuer, tout comme ils peuvent mobiliser des capitaux privés à travers des instruments réglementaires, des incitations fiscales, des garanties et l'organisation du marché. Les BMD, les IFD (dont les organismes de crédit à l'exportation), les fonds de garantie et les sociétés de réassurance privées ont apporté de nombreuses structures d'atténuation des risques. L'innovation technologique et les nouvelles applications dans le domaine des outils d'atténuation ont augmenté le recours aux garanties pour mobiliser des capitaux destinés aux investissements dans les énergies renouvelables. Le continent a été le théâtre d'une véritable créativité financière, allant des garanties partielles de risque aux facilités de liquidité, en passant par les clauses de rupture de contrat.

### MOBILISER DE FUTURS INVESTISSEMENTS À GRANDE ÉCHELLE

**Pour atteindre les cibles des ODD en matière d'énergie, il est nécessaire de compter sur un financement fiable et adéquat.** Dans les années et les décennies à venir, des investissements à grande échelle seront nécessaires pour soutenir une trajectoire de la transition énergétique en Afrique qui soit conforme aux ODD, à la fois en termes d'expansion des capacités issues des énergies renouvelables et de création des structures économiques requises, ainsi que pour garantir les retombées positives en matière de développement.

**Les contraintes commerciales exigent des ajustements de la dette et une gestion des risques.** Le contexte tarifaire défavorable de l'Afrique pourrait compromettre la bancabilité des projets, c'est pourquoi les institutions financières internationales ont adopté les premières mesures visant à réduire les risques et le coût de la dette afin de permettre l'accès à des bassins de capitaux. Ces mesures consistent principalement en des financements mixtes et des obligations vertes, mais leur utilisation reste limitée.



**Les programmes de financement vert peuvent apporter une solution à la difficulté majeure, qui est celle de l'accès au financement de l'action climatique pour les pays africains.** L'une des façons de stimuler les dépenses en Afrique consiste à faire en sorte que les décisions d'investissement du secteur public donnent clairement la priorité aux énergies renouvelables par rapport aux projets utilisant des combustibles fossiles. Des programmes de financement vert comptant sur l'aide des banques nationales de développement pourraient contribuer à élargir l'accès au crédit nécessaire pour entreprendre des activités industrielles destinées à alimenter les chaînes de valeur des énergies renouvelables. À ce jour, plusieurs exemples de programmes de financement vert existent en Europe, en Amérique du Nord et en Amérique du Sud, mais ils sont très peu nombreux en Afrique. Un soutien continu de la part des IFD, notamment des organismes de crédit à l'exportation, des BMD et des fonds de garantie, est nécessaire pour mobiliser des fonds supplémentaires. Tous les acteurs concernés doivent tenir leurs promesses et leurs engagements, indépendamment du contexte dans lequel ceux-ci ont été formulés : ensembles de mesures de redressement adoptés après la pandémie de COVID-19, engagements pris dans le cadre de la COP26, ou autres.

**L'argent doit irriguer non seulement le secteur de l'électricité, mais aussi des utilisations finales comme les transports, les solutions de cuisson, le chauffage et le secteur du froid.** Il est essentiel que les communautés africaines, grandes et petites, tirent des avantages tangibles de la transition énergétique. Il ne s'agit pas seulement d'étendre le réseau en l'axant davantage sur les énergies renouvelables afin de desservir les communautés aujourd'hui privées d'accès, ou d'installer des mini-réseaux et d'autres formes décentralisées d'énergies renouvelables. Il est tout aussi important d'intégrer les opinions des communautés dans le processus de prise de décision, et de faire en sorte que des formules comme « une transition inclusive et juste » ne restent pas au stade de vains mots.



© nicolamargaret/istockphoto.com

## RÉALISER LE PLEIN POTENTIEL DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

**Faute de mesures d'atténuation et d'adaptation efficaces, les changements climatiques représenteront une menace croissante pour le progrès socio-économique.**

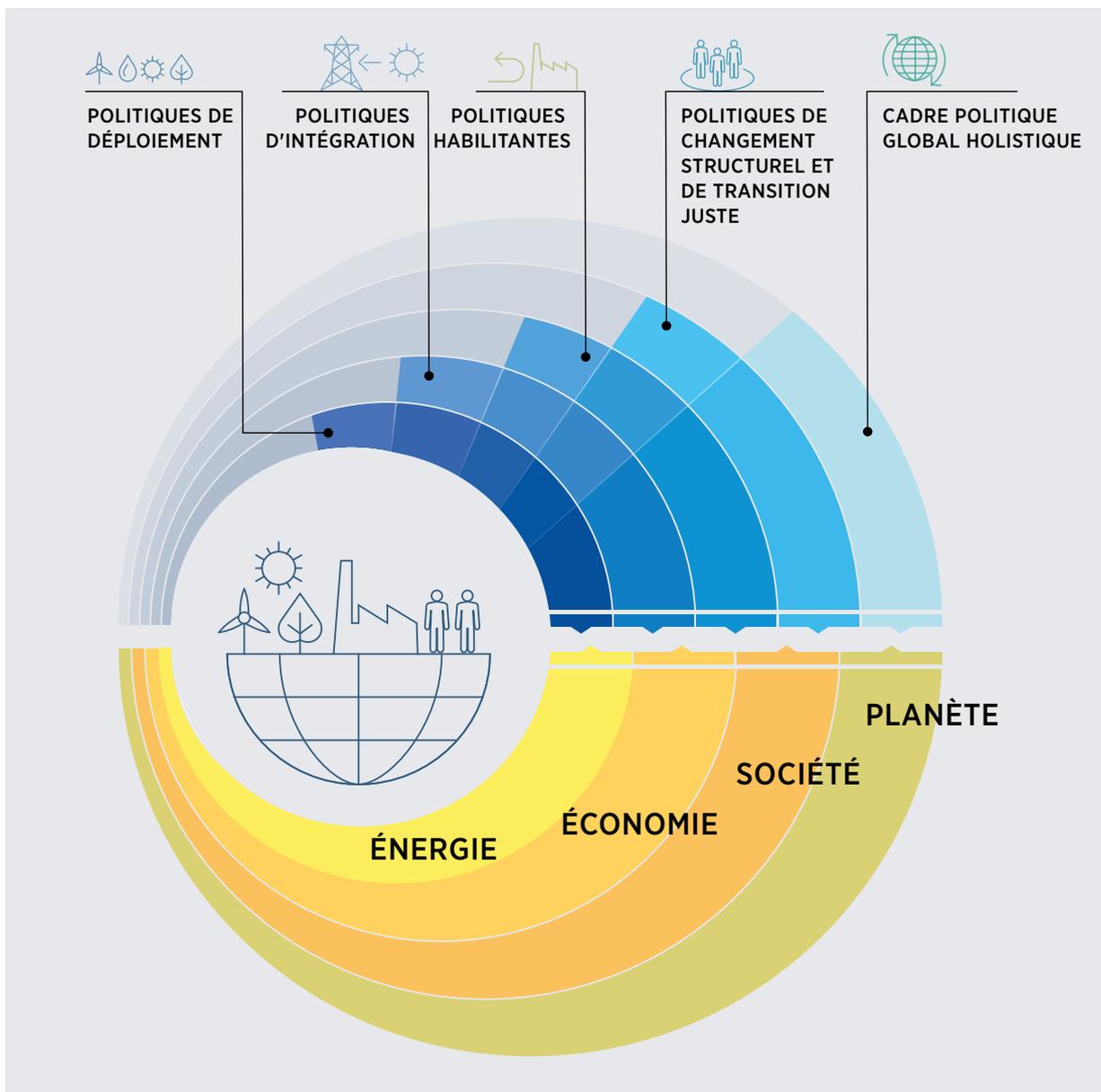
Les changements dans les régimes des précipitations et les sécheresses menacent la production agricole pluviale, les réservoirs et la production d'énergie hydroélectrique. Les phénomènes météorologiques extrêmes tels que les inondations et les tempêtes frappent des populations vulnérables. Il est attendu que le réchauffement de l'Afrique soit plus rapide que la moyenne mondiale, ce qui conduirait à une augmentation de la température terrestre sur le continent comprise entre 3 °C et 6 °C d'ici la fin du siècle (GIEC, 2014). Les dommages que risquent de causer les changements climatiques affectent déjà l'activité économique et continueront de le faire. La pandémie de COVID-19 a ajouté à cela un stress social, économique et financier, notamment en raison d'un accès limité aux vaccins et d'une infrastructure de soins de santé insuffisante sur le continent. Il est devenu impossible d'ignorer le besoin de renforcer la résilience des personnes et des communautés.

**Pour garantir une transition juste et inclusive, un cadre complet de mesures est nécessaire**

L'IRENA a élaboré un cadre complet de mesures pour assurer la transition (Figure S.13) vers un système énergétique centré sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique. Les différentes composantes de ce cadre couvrent de nombreuses solutions technologiques, avec des stratégies de déploiement spécifiques permettant d'intégrer chacune d'elles dans le système énergétique du continent. S'il est nécessaire d'adapter les mesures à chaque contexte national et régional, l'approche globale peut contribuer à atteindre un large éventail d'objectifs sur les plans social, économique et environnemental.



Figure S.13 Cadre complet de mesures en faveur d'une transition énergétique juste et inclusive



Source : IRENA (2021c).



### Un ensemble de politiques visant à créer des conditions favorables à la transition énergétique en Afrique

**Dans ce cadre, la mise en œuvre de politiques s'appliquant à tous les secteurs et à toutes les utilisations finales crée les conditions favorables d'un déploiement accéléré de solutions de transition.**

Parmi celles-ci figurent des engagements nationaux et régionaux plus ambitieux (tels que des objectifs spécifiques aux énergies renouvelables intégrés dans des plans à long terme) et des mesures visant à éliminer les distorsions du marché, à décourager les investissements dans les technologies reposant sur les combustibles fossiles, à faciliter l'accès au financement, à accroître l'efficacité énergétique et les économies d'énergie, à développer les infrastructures nécessaires, à encourager l'innovation et à sensibiliser les consommateurs et les citoyens en vue de faciliter l'adoption des technologies liées à la transition.

**Les engagements régionaux et nationaux en faveur des énergies renouvelables consolident le développement durable et l'industrialisation du continent.**

Les dirigeants se sont engagés à assurer une croissance économique et un développement inclusifs et durables dans *l'Agenda 2063 : L'Afrique que nous voulons*, un cadre stratégique qui met en avant le développement social et économique, l'intégration continentale et régionale, la gouvernance démocratique, ainsi que la paix et la sécurité (Union africaine, 2021). Une assistance collatérale en faveur du transfert de technologie, du financement et de l'appui aux politiques serait recherchée auprès de la communauté internationale, y compris des institutions de développement bilatérales et multilatérales, telles que la Banque africaine de développement et son New Deal pour l'énergie en Afrique.



© Kehinde Jemitope Odotayo / Shutterstock.com

**À l'échelon régional, le double objectif des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique est accompagné par la création de centres**

spécialisés chargés d'encourager la transition en coordination avec les pays membres, les organismes donateurs et d'autres institutions internationales. Parmi les centres régionaux figurent notamment le Centre régional pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique. Parmi les centres régionaux figurent notamment le Centre régional pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique pour les pays d'Afrique du Nord, le Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la CEDEAO pour l'Afrique de l'Ouest, le Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la Communauté est-africaine, le Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la SADC, ainsi que le Centre régional pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique pour l'Afrique centrale, qui est en voie d'être opérationnel, qui est en voie d'être opérationnel.

**Au niveau national, les engagements en faveur des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique sont consignés dans les contributions déterminées**

**au niveau national, les plans énergétiques nationaux et les cibles fixées.** À la mi-novembre 2021, 53 pays africains avaient soumis leurs contributions déterminées au niveau national dans le cadre de l'Accord de Paris sur les changements climatiques. Parmi les pays les ayant présentées, environ 40 ont inclus des objectifs en matière d'énergies renouvelables, dont 37 axés sur le secteur de l'électricité. Treize d'entre eux comprenaient des objectifs relatifs aux utilisations finales telles que le chauffage, le secteur du froid et le transport.

**Les mesures visant à éliminer les distorsions du marché qui favorisent les combustibles fossiles (notamment un système fiscal visant à freiner leur utilisation) doivent être mises en œuvre avec prudence pour ne pas entraver l'accès aux besoins énergétiques de base.**

En outre, les engagements pris par des pays tels que l'Égypte et l'Afrique du Sud pour renoncer au charbon, et par la communauté internationale pour mettre fin au financement des centrales au charbon en Afrique, ouvrent la voie à un système énergétique propre et durable où les énergies renouvelables sont déjà compétitives en termes de coûts.

**Les investissements seront guidés par une bonne planification.**

Pour déployer les énergies renouvelables en Afrique, des investissements dans de nouvelles infrastructures et dans la modernisation des réseaux existants seront nécessaires. Idéalement, les investissements de grande envergure doivent être guidés par une planification énergétique nationale sur le long terme afin d'éviter qu'ils ne débouchent sur des actifs irrécupérables ou bloqués par le monopole des combustibles fossiles.



**L'efficacité énergétique, qui constitue l'une des principales solutions technologiques pour la transition énergétique, va de pair avec les objectifs d'accessibilité et de fiabilité à un coût abordable.** Le déploiement de systèmes efficaces sera crucial dans les bâtiments, où la demande en énergie devrait augmenter avec la croissance démographique et les transformations culturelles, dans la mesure où les normes de confort évoluent avec le niveau de développement. Dans l'industrie, l'efficacité des processus industriels sera essentielle pour renforcer la compétitivité. Jusqu'à présent, le soutien à l'efficacité énergétique et aux économies d'énergie a pris la forme de mesures politiques et réglementaires (notamment, l'établissement de normes minimales de performance en matière d'efficacité dans les pays d'Afrique du Nord), de subventions, d'audits énergétiques (comme au Kenya), ou encore d'initiatives volontaires menées par des consommateurs finaux ayant des motivations financières ou morales (comme en Afrique du Sud).

**La sensibilisation aux effets négatifs des plans liés aux combustibles fossiles a eu des retombées positives.** Au Kenya et au Ghana, des communautés locales ont mené avec succès des campagnes visant à annuler les centrales au charbon. Les efforts continus de sensibilisation au potentiel des énergies renouvelables et des solutions d'efficacité énergétique et à leurs avantages contribueront dans une large mesure à augmenter le recours aux énergies renouvelables en Afrique. Les campagnes menées en faveur de l'achat et de l'utilisation d'équipements sobres et la mise en œuvre de normes de qualité visant à garantir la fiabilité des produits et la confiance des consommateurs sont tout aussi importantes.

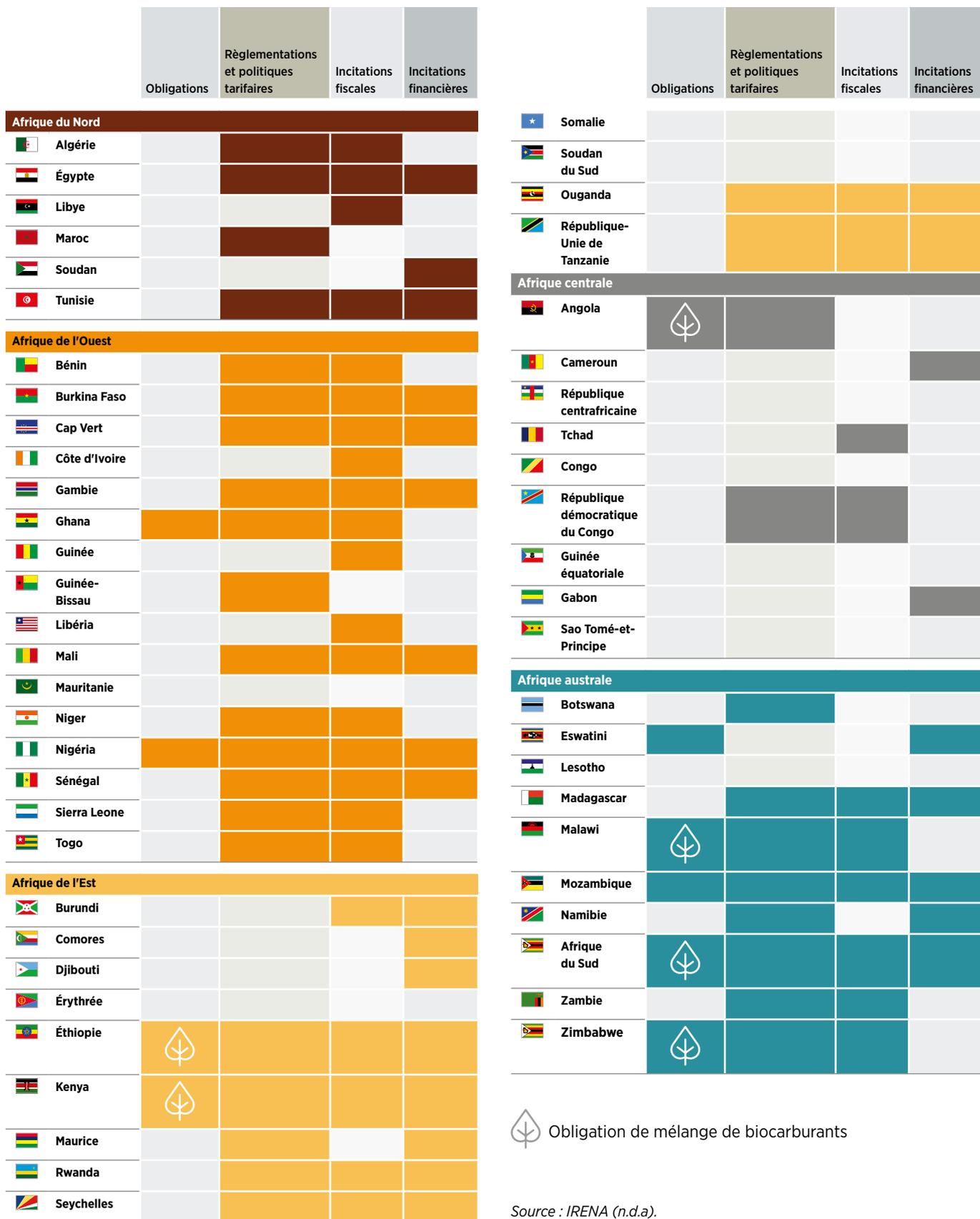
**Les solutions les plus innovantes devront compter sur une planification, la mise en œuvre de bonnes pratiques et de normes, des sources de financement, des réformes et l'adhésion du public.** Pour que l'Afrique puisse réaliser son plein potentiel et passer à un système énergétique

basé sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, des solutions innovantes allant bien au-delà de l'apport de technologies et d'infrastructures sont nécessaires. Parmi les mesures essentielles à mettre en place pour améliorer l'adoption des technologies de production d'électricité renouvelable figurent une meilleure planification nationale, des mesures de normalisation et de certification du secteur à l'échelle nationale, ou encore des incitations destinées à attirer les investissements à long terme et encourager la population à utiliser les nouvelles technologies. Ces mesures seraient combinées à de nouveaux modèles économiques et de financement, à de nouvelles façons d'organiser et d'exploiter le réseau électrique, ainsi qu'à des cadres réglementaires soigneusement ajustés. Pour encourager l'innovation, il faut des investissements publics soutenus, locaux et étrangers, dans la recherche et le développement.

**Des politiques de déploiement visant à promouvoir l'adoption des énergies renouvelables, l'électrification des utilisations finales et l'utilisation directe des énergies renouvelables dans le chauffage, le secteur du froid et les transports.**

Les politiques de déploiement direct comprennent des mesures réglementaires capables de créer un marché pour les solutions d'énergie renouvelable, ainsi que des incitations fiscales et financières qui les rendent plus abordables. De telles mesures sont répandues en Afrique, mais elles ont été plus efficaces dans certaines régions que dans d'autres (Figure S.14). Les politiques fiscales contribuant à rendre les technologies d'exploitation des énergies renouvelables plus abordables et les incitations financières sous forme de subventions et d'aides ont surtout été adoptées en Afrique de l'Est et de l'Ouest. Il est possible d'adapter à toute l'Afrique des modèles de réformes et d'incitations fiscales ayant réussi à l'échelle régionale.

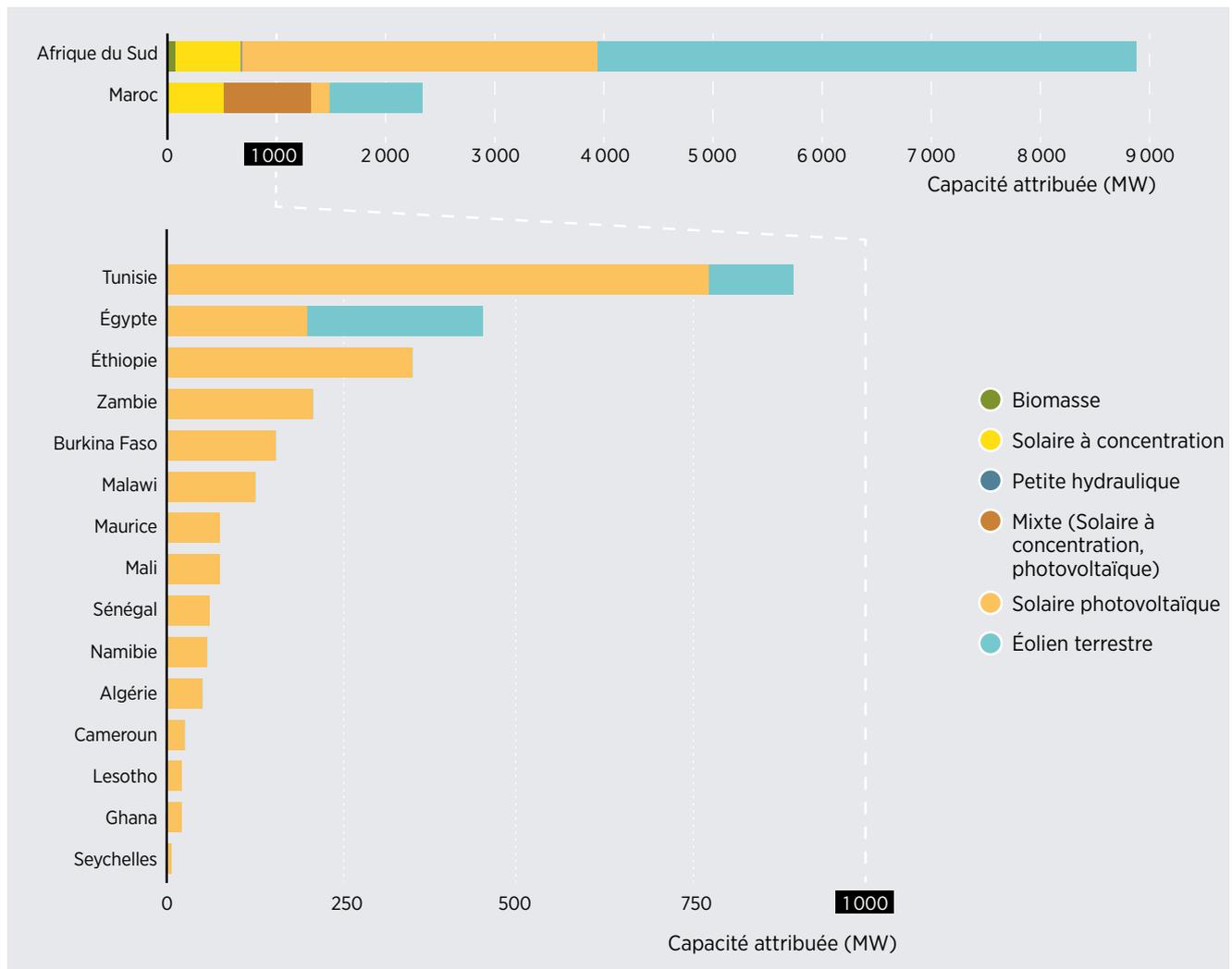
Figure S.14 Aperçu des politiques de déploiement par région



**Des mécanismes structurés de passation de marchés tels que les tarifs de rachat et les ventes aux enchères ont contribué à attirer les investissements privés dans les énergies renouvelables.** Ces mécanismes sont souvent mis en œuvre dans le cadre d'un ensemble d'instruments comprenant des solutions de financement, d'atténuation des risques et d'assistance technique. Depuis 2010, des enchères ont été lancées dans au moins 25 pays africains. Et sur les plus de 22 GW de capacité qui étaient offerts à la vente, plus

de 13 GW ont été adjugés (Figure S.15). De plus en plus, les enchères sont organisées pour atteindre des objectifs allant au-delà de la simple détermination des prix. Le Maroc et l'Afrique du Sud ont été les premiers à organiser des ventes aux enchères pour favoriser le développement socio-économique, tandis qu'en Éthiopie, au Sénégal et en Zambie, celles-ci se sont avérées particulièrement innovantes dans leur capacité à atténuer les risques.

**Figure S.15** Capacité renouvelable adjugée par des enchères en Afrique, 2010-2020



Source : IRENA (n.d.b) ; Power Futures Lab (2021).

Note : MW = mégawatt.

**Suivant les tendances mondiales, les politiques africaines se sont concentrées sur le secteur de l'électricité, tandis que les politiques en faveur des énergies renouvelables pour le chauffage, le secteur du froid et les transports sont restées en retrait.**

Les politiques de soutien aux énergies renouvelables pour le secteur du chauffage et du froid en Afrique se sont jusqu'à présent concentrées sur la cuisson propre et le chauffage de l'eau. Il faudra en faire davantage pour que le continent puisse exploiter pleinement son vaste potentiel d'énergies renouvelables. Dans le domaine des transports, au moins sept pays ont introduit une forme d'obligation de mélange de biocarburants, tandis qu'une poignée d'autres ont mis en œuvre des politiques ou des projets en faveur de la mobilité électrique.

**L'hydrogène vert peut devenir une solution de choix dans la transition vers les énergies renouvelables.**

Pour les secteurs difficiles à électrifier, certains pays d'Afrique, dont l'Afrique du Sud, l'Égypte, le Maroc, la Mauritanie, la Namibie et le Nigéria, ont élaboré des stratégies visant à exploiter les abondantes ressources renouvelables en hydrogène et leur potentiel avéré de production à des coûts compétitifs au niveau mondial. Les économies de nombreux pays africains n'étant pas prisonnières d'industries solidement établies et basées sur les combustibles fossiles, il leur est possible de faire un bond en avant vers une économie fondée sur l'énergie durable. L'hydrogène vert pourrait contribuer à en faire une réalité tout en absorbant les excédents d'électricité renouvelable et la surcapacité. Parmi les autres avantages de l'hydrogène vert figurent une plus grande sécurité énergétique et les bénéfices socio-économiques liés à son potentiel de création d'emplois. Toutefois, la production d'hydrogène vert doit respecter le principe d'additionnalité, ce qui signifie que si l'électricité produite à partir de sources renouvelables sert à d'autres fins (comme l'accès à l'électricité), elle ne doit pas être convertie en hydrogène vert (IRENA, 2020a).

© Stephen Barnes / istockphoto.com



**Intégrer les politiques visant à incorporer les technologies liées à la transition dans le système énergétique et à exploiter le potentiel des pools énergétiques africains.**

**L'Afrique présente un terrain relativement vierge, propice à un avenir énergétique vert.** Compte tenu de la faiblesse relative de ses capacités installées et de la forte croissance de la demande, le continent a la possibilité unique de mettre au point des systèmes électriques susceptibles d'accueillir des parts élevées d'énergies renouvelables variables (Sterl, 2021).

**L'existence d'une infrastructure de pool énergétique constitue un attrait important pour les investisseurs.**

Comme précisé plus haut, les pools énergétiques, qui sont au nombre de cinq en Afrique, jouent un rôle important. Au niveau des pools énergétiques, les marchés régionaux permettent d'exploiter les synergies entre les nombreuses sources d'énergie renouvelables et les profils de demande dans la région. Un exemple serait celui des synergies spatiales entre l'énergie hydroélectrique et l'énergie solaire/éolienne en Éthiopie et au Soudan, ou entre la Guinée et le Sénégal. Les synergies temporelles sur des échelles de temps saisonnières entre ces mêmes ressources sont souvent marquées, en particulier dans les régions fortement influencées par les moussons (IRENA, 2021d ; IRENA, 2018a). La présence d'une infrastructure de pool énergétique adéquate peut rendre les investissements dans des projets d'énergies renouvelables variables plus intéressants, grâce à la réduction des coûts d'intégration au réseau. La plus grande taille du réseau électrique sous-jacent créée par les marchés régionaux génère également une plus grande zone d'équilibrage, ce qui peut limiter les périodes d'effacement de l'énergie renouvelable variable et autoriser une réduction des contraintes de réserve. L'Afrique de l'Ouest a récemment vu démarrer la construction d'interconnexions de transport à grande échelle, qui viennent s'ajouter aux infrastructures en expansion dans d'autres régions d'Afrique.

**Les technologies de stockage offrent une flexibilité supplémentaire, dans la mesure où elles permettent d'introduire les énergies renouvelables variables dans les pools énergétiques africains.**

Actuellement, l'Afrique du Sud et le Maroc sont les seuls pays à utiliser les stations de pompage-turbinage. Mais cette technologie aboutie est tout aussi prometteuse pour les pays riches en ressources hydriques comme l'Égypte et l'Éthiopie (Hunt, *et al.*, 2020). Au cours des prochaines décennies, le stockage sur batterie à grande échelle pourrait permettre d'intégrer les énergies renouvelables dans le processus de décarbonisation des systèmes électriques en Afrique, notamment pour compenser la nature diurne du solaire photovoltaïque (Barasa, *et al.*, 2018). Pour le stockage saisonnier, l'intégration dans le système au moyen de technologies de conversion de l'électricité en

gaz pourrait jouer un rôle important, par exemple dans le cas de l'hydrogène vert (IRENA et GIZ, 2021).

**L'intégration des énergies renouvelables dans le système énergétique requiert une organisation favorable du système électrique, ainsi que des politiques de couplage sectoriel promouvant l'électrification des utilisations finales.** Parmi ces politiques et dispositions figurent des structures de tarifs d'électricité adaptées, comme les tarifs en fonction de l'heure d'utilisation ou d'autres solutions innovantes destinées à appuyer la gestion de la demande. Des plans prospectifs sont également nécessaires pour intégrer l'électricité renouvelable supplémentaire et faire face à la charge qu'impose l'électrification des utilisations finales par l'expansion et le renforcement du réseau (IRENA, 2021a).

**Pour réussir, les pools énergétiques panafricains et les interconnexions transfrontalières nécessiteront d'étroites coopérations et de nombreux investissements.** Sur le plan économique, les marchés régionaux comptent sur des infrastructures de transport appropriées, des règles de coordination et des cadres réglementaires cohérents. Malheureusement, dans la pratique, la collaboration transfrontalière au sein des pools énergétiques africains s'est heurtée à un manque d'alignement des politiques et réglementations

nationales, ainsi qu'à l'insuffisance des financements et des investissements dans les infrastructures. À ce jour, leur capacité à atteindre les cibles reste donc limitée (BAD, 2019 ; IRENA, 2019a). Des efforts sont en cours pour y remédier, notamment à travers le lancement du marché unique africain de l'électricité ainsi que via l'initiative « Green Grids » de la COP26 (« One Sun One World One Grid »).

**Politiques structurelles visant à améliorer les compétences nationales, à exploiter les ressources locales et à développer les industries autochtones, dans le but de renforcer la capacité de la transition énergétique à générer des avantages socio-économiques.**

**La transition énergétique doit être équitablement répartie à travers la société.** Pour accroître la valeur économique de la transition vers les énergies renouvelables, les politiques doivent mettre l'accent sur les ressources et la main-d'œuvre locales, les possibilités d'échanges régionaux, une recherche et un développement partagés, et un appui efficace aux technologies de transition énergétique. Les communautés et les entreprises doivent être parties prenantes du processus (Figure S.16).

**Figure S.16** Aperçu des politiques de changement structurel



Source : IRENA

**L'intégration locale et régionale doit être prise en compte dans la planification et les politiques.**

La transition énergétique en Afrique va changer la façon dont les citoyens consomment, produisent et se déplacent. Les économies locales et régionales vont changer (IRENA, 2021a). Les politiques qui promeuvent les changements structurels doivent refléter la dépendance des régions à l'égard des ressources et des échanges de produits de base, entre autres paramètres économiques.

**En ce qui concerne la main-d'œuvre, la création d'un personnel qualifié et diversifié est possible.**

La constitution d'un tel vivier nécessitera la mise en place de formations professionnelles, une amélioration des conditions d'emploi et des salaires, la possibilité de recruter des femmes dans le secteur de l'énergie, ainsi qu'une meilleure communication et une plus grande transparence des offres. Les politiques ciblant les secteurs liés à la transition en Afrique peuvent favoriser la création d'entreprises dans les secteurs intelligents face aux changements climatiques. Elles doivent également tenir compte des déséquilibres potentiels susceptibles d'apparaître pendant la transition énergétique, à mesure que les anciens secteurs et les emplois liés aux combustibles fossiles disparaissent tandis que de nouveaux emplois sont créés dans le domaine des énergies renouvelables et leurs secteurs connexes. Ces déséquilibres peuvent se produire dans le *temps* (si de nouveaux emplois ne sont pas créés aussi rapidement que les anciens disparaissent) ; dans l'*espace* (les nouveaux emplois ne sont pas nécessairement créés au même endroit que les anciens) ; dans l'*éducation* (la transition énergétique peut demander des compétences différentes) ; et dans la *structure économique* (la transition peut incorporer des secteurs et des chaînes d'approvisionnement différents de ceux qui intègrent l'économie énergétique traditionnelle).

**Pour que les nations africaines puissent tirer le meilleur parti des avantages socio-économiques de la transition énergétique mondiale, il faudra compter sur des politiques industrielles clairvoyantes.**

L'étroitesse de la base industrielle de l'Afrique indique que l'industrialisation reste un pilier essentiel du développement, soutenu par une agriculture et des services durables. Dans la mesure où il est nécessaire de combiner l'industrialisation (et ses services connexes, ainsi que des intrants agricoles durables) avec une gestion durable de l'environnement, la transformation structurelle de l'Afrique devra s'aligner sur les préceptes de la transition énergétique. L'économie circulaire constituera un aspect important de cette approche. À titre d'exemple, il existe un véritable potentiel d'utilisation des déchets organiques en tant que ressources énergétiques (par exemple, le biogaz), tant dans les zones urbaines que rurales. Avec la pénétration croissante de systèmes photovoltaïques et de batteries hors réseau, il devient

nécessaire d'aborder les questions de la réparabilité et du recyclage. Ce contexte crée également de nouvelles perspectives d'affaires et d'emploi dans le domaine de la collecte des systèmes usagés et de leur intégration dans des mécanismes de modernisation et de recyclage (IRENA et NREL, à paraître).

**En effet, les politiques industrielles sont essentielles à une économie alliant durabilité et développement socio-économique.**

Il peut s'agir d'un ensemble d'incitations et de règles, d'initiatives d'incubation d'entreprises, de programmes de développement de fournisseurs, de mesures de soutien pour les petites et moyennes entreprises et de promotion de groupements industriels. Ces mesures permettent de jeter les fondements structurels de chaînes d'approvisionnement locales viables par le biais de dépenses d'infrastructure (fourniture de biens et services publics essentiels comme l'électricité, les infrastructures routières et les télécommunications), de programmes facilitant l'accès des entreprises locales au financement et à l'information et renforçant leurs capacités tout au long de la chaîne de valeur, ainsi que d'un ensemble bien conçu d'incitations et de prescriptions relatives à la teneur en éléments d'origine locale. Ces dernières sont en particulier nécessaires pour générer et encourager des effets induits (apprentissage par la pratique et innovation progressive), surmonter les obstacles les plus importants et soutenir la création de valeur locale. Le Maroc, par exemple, a su tirer parti de ses industries aéronautique et automobile existantes pour promouvoir l'énergie éolienne.



© Anton\_Petrus/istockphoto.com

**Les ressources et produits de base régionaux doivent devenir des composantes à valeur ajoutée de la transition vers les énergies renouvelables.** L'Afrique centrale et l'Afrique australe regorgent de ressources minérales essentielles à la production de batteries électriques, d'éoliennes et d'autres technologies sobres en carbone. Or, les minéraux essentiels au secteur de l'énergie propre sont inévitablement affectés par les cycles des prix des produits de base. Pour éviter toute dépendance à l'égard des produits de base, les exploitants de minéraux critiques doivent tirer parti de la transition énergétique pour s'orienter vers les segments à plus forte valeur ajoutée des chaînes d'approvisionnement du secteur des énergies renouvelables, comme la transformation, et non pas se contenter d'exporter leurs précieuses matières premières. L'industrie minière pourrait partager son expérience en matière d'optimisation de la valeur locale.

**Les prescriptions et incitations relatives à la teneur en éléments d'origine locale (LCR) peuvent s'appuyer sur la transition énergétique en faveur de la croissance industrielle et de la création d'emplois en garantissant la demande de produits et de services nationaux.** Ces mesures doivent aider les entreprises locales à apprendre (et à innover) par la pratique, pour surmonter les obstacles majeurs que constituent les chaînes d'approvisionnement mondiales consolidées. Par le passé, il était considéré que certaines LCR violaient les règles de l'Organisation mondiale du commerce (OMC, 2018), mais le contexte du débat sur la « transition juste » et de l'urgence des changements climatiques semble être à l'origine d'un changement d'orientation. La reprise post-COVID-19 offre l'occasion de repenser les règles du commerce mondial et peut-être de ménager un espace politique pour les LCR en accordant un statut spécial, par exemple, aux technologies d'exploitation des énergies renouvelables. L'Égypte avait déjà adopté un objectif de

teneur en éléments d'origine locale de 30 %, augmenté à 70 % pour les intrants des parcs éoliens, et à 50 % pour les centrales solaires à concentration. Dans ses ventes aux enchères, l'Afrique du Sud a défini des exigences visant à faire émerger une industrie locale de l'énergie solaire photovoltaïque, et les a renforcées au fil du temps. Les prescriptions relatives à la teneur en éléments d'origine locale encouragent les efforts visant à s'approvisionner localement en intrants, ce qui permet de tirer parti des capacités industrielles locales existantes et de les développer (IRENA 2017a, 2017b, 2018b, 2021f). Toutefois, les avancées dans le segment de la fabrication sont moins rapides que dans le développement ou la mise en place de projets.

**La coordination des échanges régionaux entre les pays africains pourrait contribuer à compléter l'ensemble des solutions politiques visant à créer des industries plus localisées.** L'intégration des marchés et la collaboration transfrontalière sont particulièrement importantes, dans la mesure où l'étroitesse des marchés limite les gains de productivité dans la plupart des pays africains. L'élargissement de l'accès aux marchés, le regroupement régional et la possibilité qui en découle de localiser davantage les chaînes de valeur industrielles de l'Afrique pourraient faire baisser les coûts et stimuler la productivité (Lebdioui & Morales, 2021). Pour permettre aux entreprises locales de gagner en productivité et éviter la duplication des efforts, les synergies régionales autour de l'approvisionnement en énergies renouvelables seront essentielles. La coopération régionale améliorera également les normes de qualité et l'impact des technologies. La Zone de libre-échange continentale africaine constitue l'un des dispositifs capables de dynamiser les échanges intrarégionaux et la production locale d'énergies renouvelables.



## L'EMPREINTE SOCIO-ÉCONOMIQUE DE LA TRANSITION

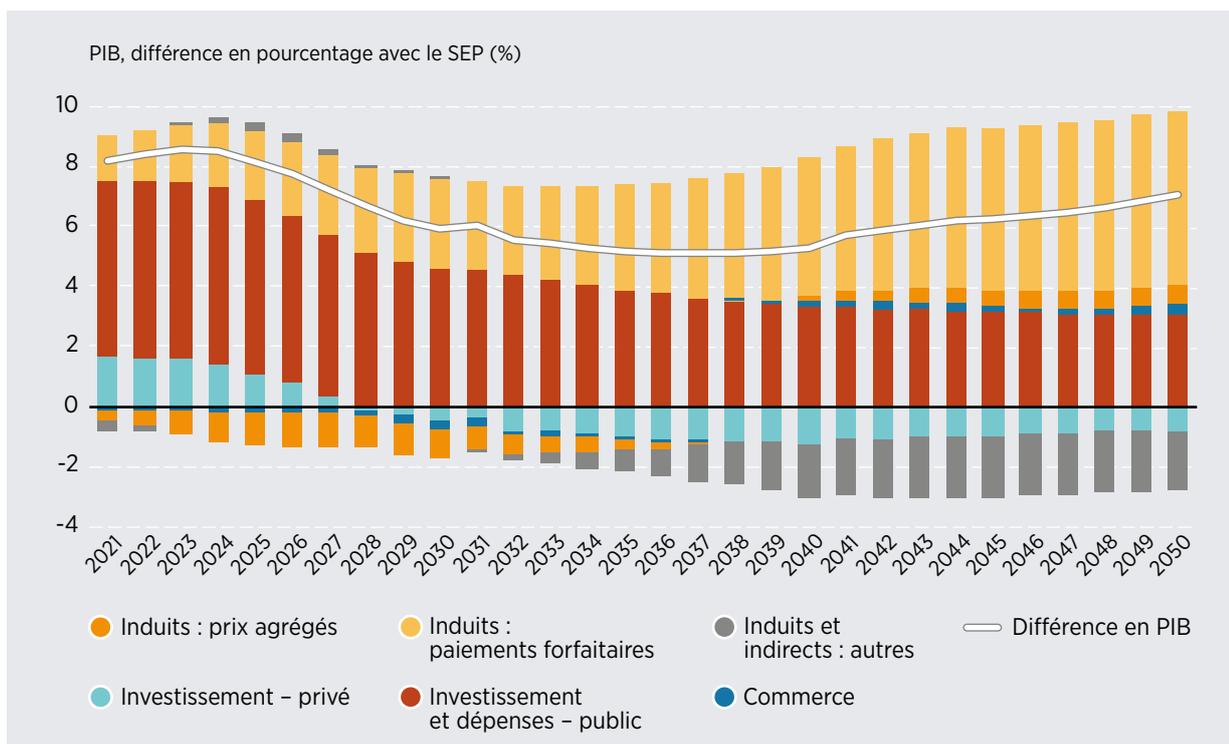
**La transition énergétique concerne à la fois l'objectif global de 1,5 °C et le progrès socio-économique global de l'Afrique.** L'IRENA évalue l'empreinte socio-économique des feuilles de route de la transition énergétique à l'aide d'une modélisation intégrée permettant de quantifier ses effets sur le PIB, l'emploi et le bien-être jusqu'en 2050 (IRENA, 2016, 2018c, 2019b, 2020a, 2021c ; IRENA et AIE, 2017). La dernière modélisation de l'IRENA compare deux scénarios : 1) un scénario de transition énergétique ambitieux, ou Scénario à 1,5 °C, qui vise à atteindre l'objectif mondial de 1,5°C ; et 2) le scénario énergétique planifié (SEP), basé sur le maintien du statu quo. Le Scénario à 1,5 °C implique non seulement que les dispositions de l'Accord de Paris soient respectées, mais aussi que la transition soit assortie d'un ensemble de politiques proactives conçues pour maximiser les avantages socio-économiques liés à la transformation des systèmes énergétiques. La modélisation révèle que, malgré les difficultés liées à l'abandon des sources d'énergie à fortes émissions de carbone, la transition énergétique est extrêmement prometteuse pour l'Afrique, pour autant qu'elle soit accompagnée d'un ensemble de politiques appropriées. Par rapport aux plans actuels, le Scénario à 1,5 °C prévoit une augmentation de 6,4 % du PIB, une hausse de 3,5 %

des emplois dans l'ensemble de l'économie et une amélioration de 25,4 % de l'indice de bien-être en Afrique sur toute la période de référence. L'analyse de l'IRENA montre également comment l'Afrique prospérerait sous l'effet de la diversification de son économie, de l'essor industriel, de l'innovation et de l'accès à l'énergie, sans compter les profondes retombées positives sur l'environnement : autant d'éléments essentiels à un développement socio-économique plus équitable sur le continent.

### Une hausse du PIB

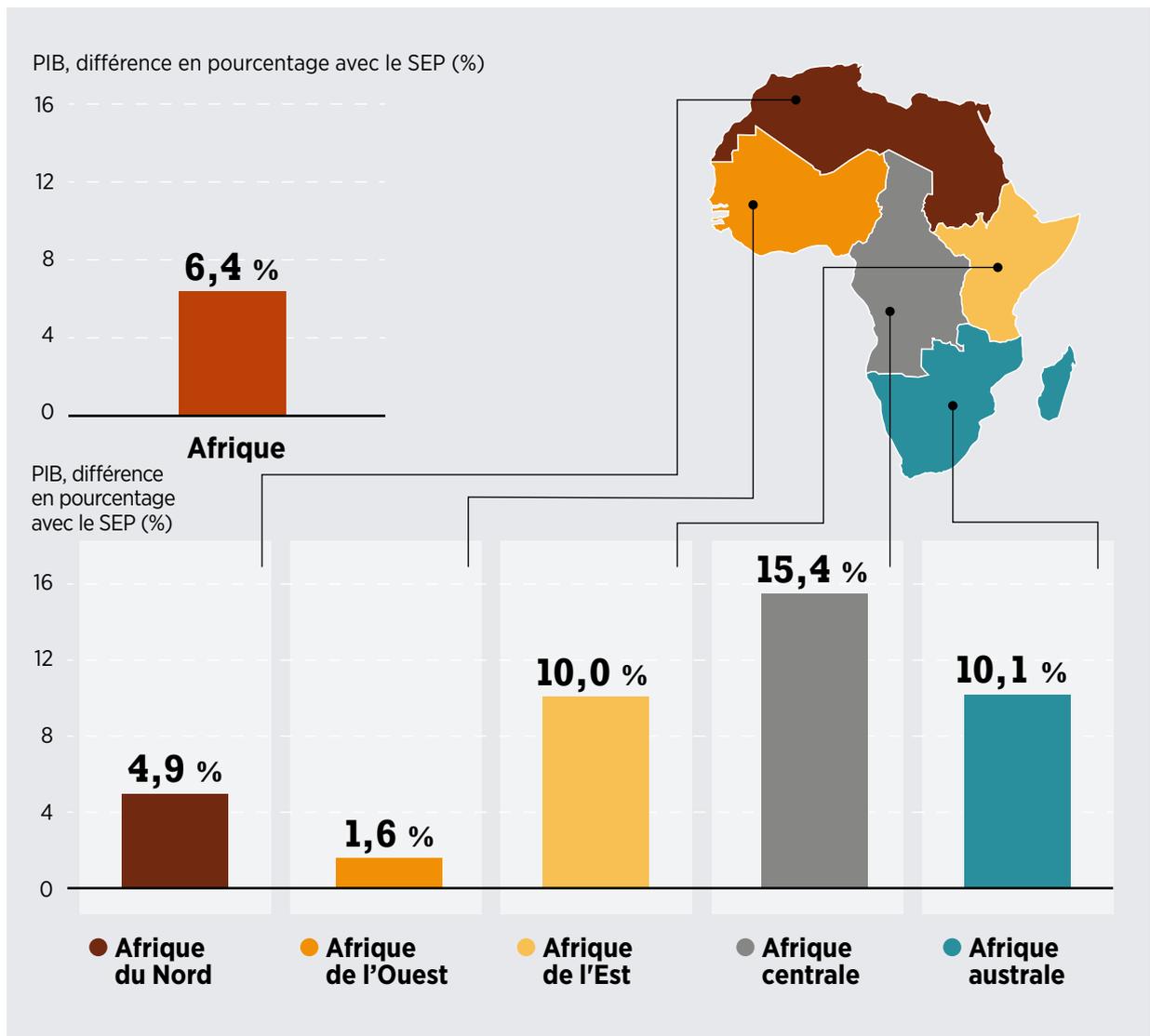
**Selon le Scénario à 1,5 °C de l'IRENA, et par rapport au SEP, la transition énergétique augmente le PIB de l'Afrique jusqu'en 2050.** Pour l'Afrique, en moyenne, le PIB augmente de 7,5 % au cours de la première décennie, puis de 6,4 % durant les presque trois décennies restant jusqu'en 2050. Même si les différences sont significatives d'une région à l'autre, tout le continent connaîtra des effets positifs en matière de PIB. La Figure S.17 présente les différences en pourcentage entre les deux scénarios pour les principaux facteurs déterminants du PIB en Afrique, et la Figure S.18 montre les différences moyennes, en pourcentage du PIB, sur la période de projection, pour l'Afrique et ses cinq régions.

**Figure S.17** Différence entre le Scénario à 1,5 °C et le SEP pour les différents facteurs déterminants du PIB. Afrique, 2021-2050



Source : IRENA

**Figure S.18** Différence en pourcentage du PIB entre le Scénario à 1,5 °C et le SEP pour l'Afrique et ses régions (moyenne entre 2021 et 2050)



Source : IRENA.

Clause de non-responsabilité : cette carte est fournie uniquement à titre indicatif. Les limites indiquées sur cette carte n'impliquent aucune approbation ou acceptation officielle par l'IRENA.



### Un stimulant à la création d'emplois

**La promesse économique liée à la transition doit être porteuse d'emplois et de possibilités.** Riche d'environ 420 millions de personnes âgées de 15 à 35 ans, l'Afrique est un continent jeune. La BAD estime que chaque année, plus de 10 millions de jeunes arrivent sur le marché du travail. Or, sachant que seuls 3 millions de nouveaux emplois sont créés, un grand nombre d'entre eux se retrouvent au chômage ou en situation précaire ou irrégulière. En contribuant aux objectifs de diversification des économies, la transition énergétique peut devenir l'un des moteurs de l'emploi pour la jeune population africaine au cours des prochaines décennies, et ce dans différents secteurs et chaînes de valeur. L'analyse de l'IRENA montre que le nombre d'emplois créés par les investissements dans les énergies renouvelables et les autres technologies liées à la transition énergétique peut augmenter considérablement par rapport aux quelque 300 000 postes actuellement occupés dans ce secteur.

### Les nouveaux emplois compenseront les pertes occasionnées dans le secteur des combustibles fossiles.

Le scénario esquissé par l'IRENA offre la possibilité de créer plus de 12 millions de nouveaux emplois liés à la transition énergétique entre 2019 et 2030 sur le continent africain, auxquels s'ajouteraient 3 millions supplémentaires d'ici 2050, principalement dans les domaines des énergies renouvelables, de l'efficacité énergétique, des réseaux électriques et de la flexibilité. Ces chiffres feraient plus que compenser les pertes d'emplois dans le domaine des combustibles fossiles (environ 2,2 millions d'emplois entre 2019 et 2050), donnant ainsi lieu à une hausse nette de l'emploi dans l'ensemble du secteur de l'énergie.

**Globalement, les énergies renouvelables peuvent constituer une source importante d'emplois.** À elle seule, l'énergie solaire pourrait procurer du travail à 3,3 millions d'Africains d'ici à 2050. Conformément au scénario de transition ambitieux de l'IRENA, la bioénergie durable serait un autre contributeur important à la création d'emplois, avec une offre de plus de 2,2 millions de postes. L'importance de ce chiffre s'explique par le besoin de main-d'œuvre relativement élevé des opérations liées aux matières premières utilisées pour la production de biocarburants. L'énergie éolienne devrait quant à elle occuper plus de 1,8 million de personnes d'ici 2050. La plupart des emplois concernent la fabrication de composants, ainsi que la construction et l'installation, qui sont des domaines particulièrement gourmands en main-d'œuvre. La Figure S.19 montre les différences moyennes en termes d'emplois sur l'ensemble de l'économie de l'Afrique et ses régions entre le Scénario à 1,5 °C et le SEP pendant toute la période de référence (2021-2050). D'ici 2050, sur l'ensemble de l'économie, le continent africain compterait 25,7 millions d'emplois de plus avec le Scénario à 1,5 °C qu'avec le SEP.



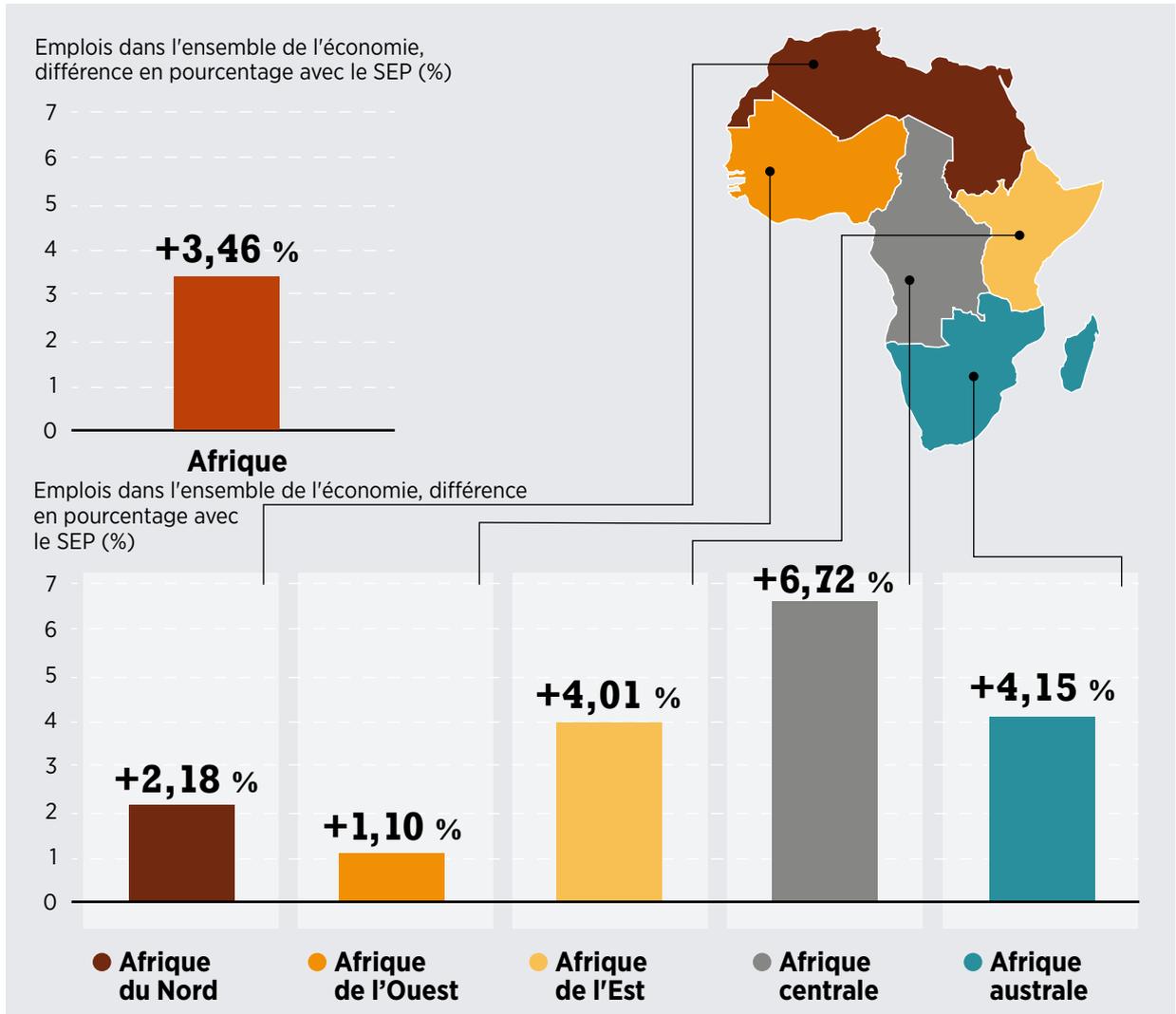
### Une amélioration du bien-être

**Les avantages s'étendent à toutes les dimensions socio-économiques.** La transition énergétique présente également un important potentiel pour apporter des avantages significatifs en matière de bien-être en Afrique. L'IRENA quantifie l'impact de la transition énergétique sur le bien-être au moyen d'un indice composé visant à évaluer la nature multidimensionnelle du bien-être (IRENA 2016, 2018c, 2019b, 2020a, 2021c ; IRENA et AIE, 2017). Cet indice de bien-être de l'IRENA englobe cinq dimensions : les aspects économiques, sociaux et environnementaux, mais aussi la distribution et l'accès à l'énergie.

### Le bien-être progresse dans toutes les régions.

L'amélioration du bien-être sur le continent africain dans le cas du Scénario à 1,5 °C par rapport au SEP est en moyenne de 24,3 % d'ici 2050, avec un écart compris entre 14,6 % en Afrique du Nord et 39,6 % en Afrique australe (Figure S.20). Si la contribution relative de chaque dimension diffère d'une région africaine à l'autre, il apparaît très clairement que toutes les régions en retirent des bénéfices. Ces fortes améliorations du bien-être sont encore plus importantes que celles relatives au PIB et à la création d'emploi sur l'ensemble de l'économie, ce qui souligne que les bienfaits de la transition pour l'Afrique dépassent largement les avantages purement économiques. À l'instar des autres avantages socio-économiques, l'amélioration du bien-être dépend de l'existence de politiques gouvernementales proactives et d'un volant budgétaire. C'est pourquoi l'ensemble des politiques climatiques du Scénario à 1,5 °C comprend des éléments destinés à renforcer la capacité des gouvernements à investir dans les personnes et dans l'économie au sens large.

**Figure S.19** Différence du pourcentage d'emplois dans l'ensemble de l'économie entre le Scénario à 1,5 °C et le SEP pour l'Afrique et ses sous-régions (moyenne entre 2021 et 2050)

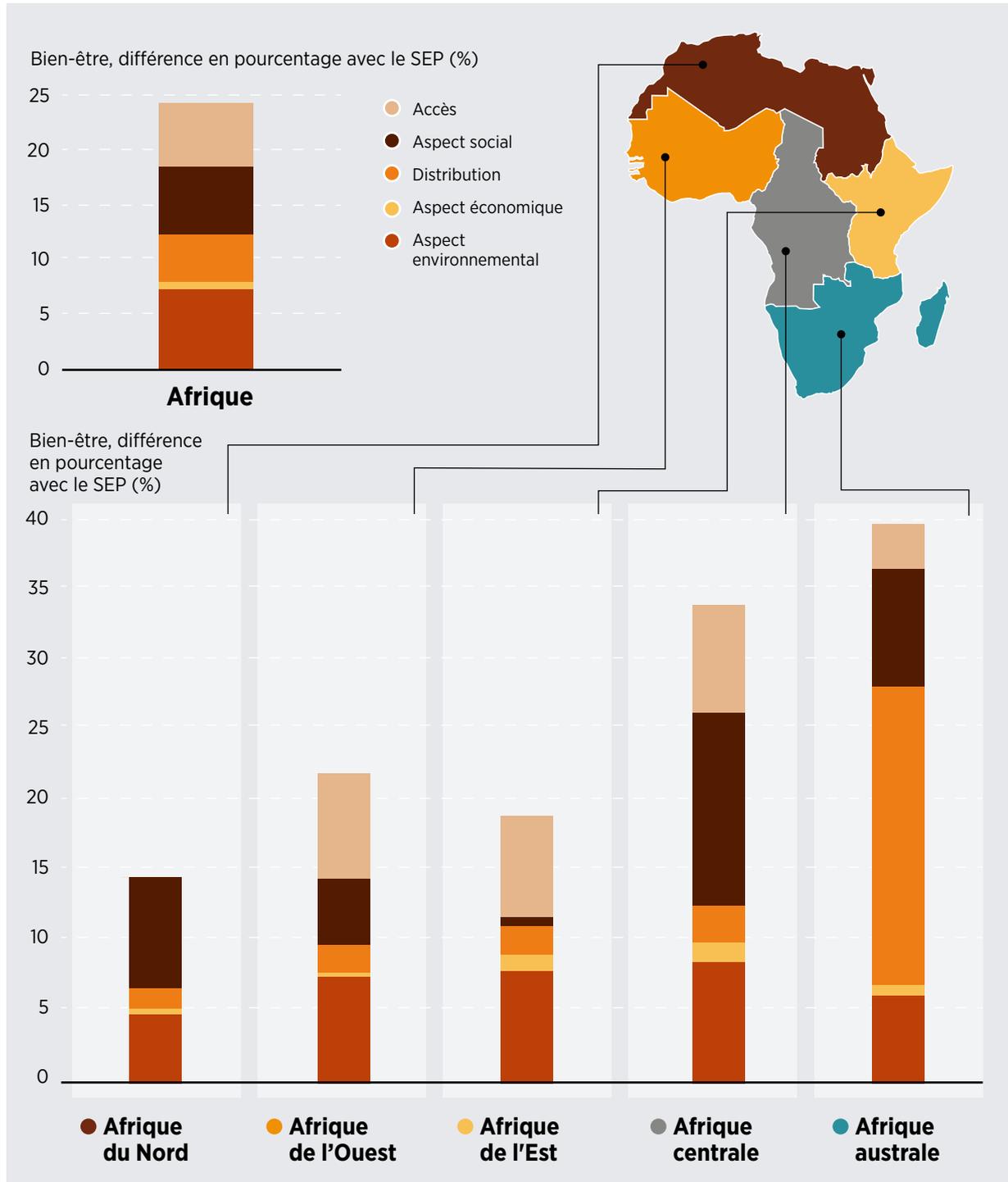


Source : IRENA.

Clause de non-responsabilité : cette carte est fournie uniquement à titre indicatif. Les limites indiquées sur cette carte n'impliquent aucune approbation ou acceptation officielle par l'IRENA.



**Figure S.20** Différence d'indice de bien-être d'ici 2050 entre le Scénario à 1,5 °C et le SEP pour l'Afrique et ses régions, pour chaque dimension de l'indice de bien-être



Source : IRENA

Clause de non-responsabilité : cette carte est fournie uniquement à titre indicatif. Les limites indiquées sur cette carte n'impliquent aucune approbation ou acceptation officielle par l'IRENA.

## LA VOIE À SUIVRE

**Tandis que les gouvernements et autres acteurs africains se penchent sur les défis et les enjeux de la transition énergétique, ce vaste continent se trouve à la croisée de plusieurs chemins.** Le besoin impératif d'améliorer l'accès à des services énergétiques fiables, durables, modernes et à un coût abordable est intimement lié à un large éventail de défis en matière socio-économique et de développement durable. Il ne saurait y avoir de transition énergétique juste et inclusive sans lutte contre la pauvreté énergétique généralisée sur le continent, et sans remède à l'injustice qui fait de l'Afrique la région où la consommation d'énergie par habitant est la plus faible au monde. L'objectif n'est évidemment pas de reproduire les pratiques de consommation énergétique non durables observées dans d'autres régions du monde, mais il est essentiel de relever les faibles niveaux de l'Afrique pour atteindre les ODD et améliorer la résilience du continent.

**La transition énergétique est aussi la voie du développement inclusif.** Le système énergétique est intrinsèquement lié au bon fonctionnement de l'économie, au bien-être des personnes et à la durabilité des écosystèmes essentiels à la vie sur Terre. Une transition énergétique réussie ouvre de nouvelles perspectives en faveur d'un développement inclusif. Or, cette réussite dépend en grande partie de la mise en place de fondements structurels et institutionnels adéquats pour renforcer les chaînes d'approvisionnement, asseoir les compétences et accroître la création d'une valeur profitant plus largement aux populations locales.

**Le cadre complet de mesures esquissé ici fournit des principes généraux.** Il reconnaît également que les pays s'engagent dans la transition énergétique sur la base de leur propre situation de départ, et que les décisions doivent être adaptées aux contextes nationaux et infranationaux particuliers, notamment en ce qui concerne le potentiel de ressources, les expériences de développement, les profils sociodémographiques et les capacités institutionnelles. Il sera particulièrement important de mettre en place des politiques industrielles et du marché du travail bien conçues, capables de stimuler l'industrialisation, la diversification économique et la création de valeur locale.

**Parmi l'ensemble des politiques climatiques figurent nécessairement les ressources financières et la coopération internationale.** Pour pouvoir assurer la mise en œuvre de politiques de transition énergétique favorables au développement de l'électricité, il faut des moyens financiers adéquats. Au-delà de la mobilisation de fonds nationaux dans les pays africains, l'ensemble de politiques climatiques proposé dans l'analyse socio-économique de ce rapport prévoit une forte composante de coopération internationale à cette fin.

## VERS UN PACTE VERT POUR L'AFRIQUE

**Pour mobiliser les ressources et coordonner l'action politique à l'échelle et dans les délais appropriés, un vaste cadre institutionnel et programmatique est nécessaire.** Un tel cadre pourrait être constitué par un Pacte vert pour l'Afrique, à savoir un ensemble complet de mesures combinant la poursuite d'objectifs climatiques et environnementaux, le développement économique et la création d'emplois, mais aussi l'équité sociale et le bien-être de la société dans son ensemble. Le caractère systémique d'un Pacte vert a suscité un regain d'intérêt dans divers pays et régions, notamment dans l'Union européenne et aux États-Unis d'Amérique. L'élaboration d'un tel cadre en Afrique pourrait s'inspirer des discussions en cours dans d'autres parties du monde, tout en les adaptant aux besoins et aux enjeux propres à ce continent. Les dirigeants africains doivent formuler, définir et défendre clairement leurs propres programmes de développement et d'action pour le climat.

Un Pacte vert pour l'Afrique soigneusement conçu, soutenu par un cadre complet de mesures, des institutions fortes et une coopération internationale (y compris Sud-Sud), a le potentiel de générer des effets positifs dans un large éventail de domaines socio-économiques et liés au développement durable (voir Figure S.21). Parmi ces politiques figurent l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables, modernes et à un coût abordable, la diversification économique et la génération de valeur, la création d'emplois décents et inclusifs, ou encore la bonne intendance de l'environnement et la résilience climatique.

**Au-delà du besoin d'une vision politique globale, un Pacte vert pour l'Afrique exigerait un effort considérable de coordination à l'échelon régional.** Par chance, un tel programme politique peut s'appuyer sur les institutions et les initiatives existantes, tant au niveau du continent que des régions. Les dirigeants africains ont clairement exprimé leur engagement à atteindre une croissance et un développement économiques inclusifs et durables dans *l'Agenda 2063 : l'Afrique que nous voulons* de l'Union africaine (Union africaine, 2021). Ce schéma et plan directeur qui vise à transformer l'Afrique en une puissance mondiale établit les liens entre la transition énergétique et l'industrialisation (IRENA, KfW & GIZ, 2021). En plus du New Deal pour l'énergie en Afrique de la BAD, plusieurs initiatives en cours visent à promouvoir le déploiement des énergies renouvelables. Il s'agit notamment de l'Initiative de l'Afrique sur les énergies renouvelables, de la Vision africaine pour le secteur de l'énergie, du Couloir africain de l'énergie propre, de l'initiative Desert to Power pour les 11 pays du Sahel et du Marché unique africain de l'électricité récemment lancé.

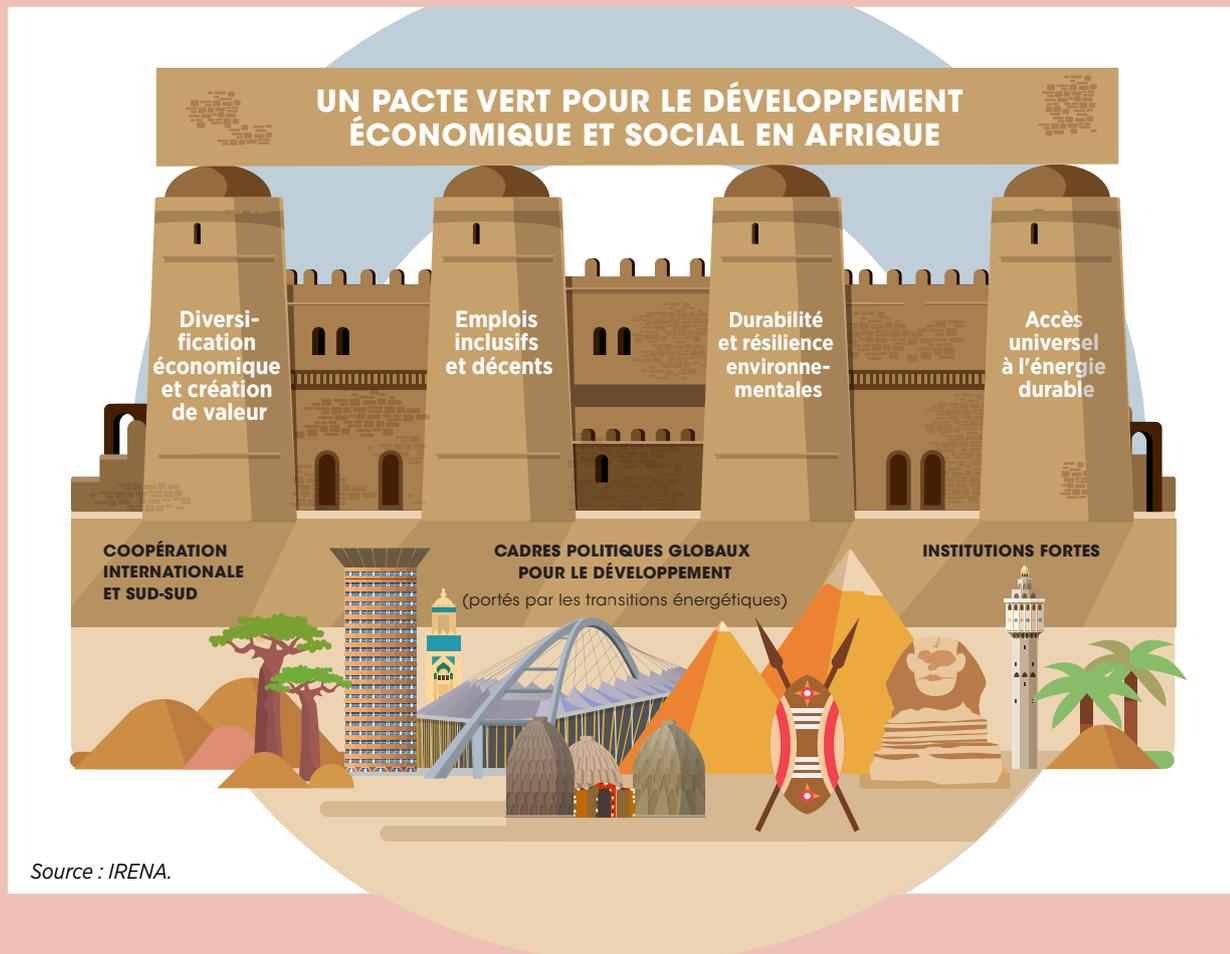
**Dans le cadre d'un Pacte vert, il est possible de créer des alliances régionales destinées à coordonner la recherche, la production et le déploiement de technologies spécifiques aux énergies renouvelables.**

Des mécanismes de coopération appropriés dans l'énergie propre et le développement industriel sont en place tant au niveau continental que régional, et un Pacte vert pourrait les intégrer dans un ensemble de politiques régionales ambitieuses. Par ailleurs, une plateforme réunissant les acteurs régionaux clés (dont l'Union africaine), les gouvernements, les institutions multilatérales et le secteur privé, entre autres partenaires de développement, pourrait faciliter le dialogue et la création d'un consensus, permettre de définir des objectifs crédibles à l'échelle du continent et de la région, et identifier et exploiter les synergies entre les différentes stratégies nationales et régionales en matière de transition énergétique, pour ainsi avancer vers l'organisation et la mise en œuvre d'un Pacte vert pour l'Afrique.

**La résolution de la grande crise climatique passera également par une coopération internationale.**

Outre la coopération intra-africaine et la coopération Sud-Sud, l'Afrique peut tirer parti d'une approche multilatérale et dynamique s'appuyant sur les expériences de pays du monde entier, fournissant les moyens financiers promis pour atténuer les effets des changements climatiques et s'y adapter, et garantissant le partage des enseignements et des solutions au profit de toutes les régions, tous les pays et toutes les collectivités.

**Figure S.21** Un Pacte vert pour le développement économique et social en Afrique



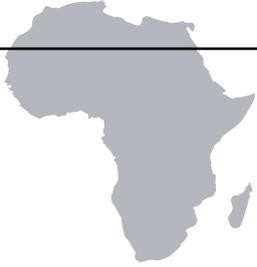
# RÉFÉRENCES

- AIE (Agence internationale de l'énergie) (2020)**, *SDG7: Data and Projections*, Agence internationale de l'énergie, Paris [www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections](http://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections).
- AIE (2019)**, *Africa Energy Outlook 2019*, Agence internationale de l'énergie, Paris, [www.iea.org/reports/africa-energy-outlook-2019](http://www.iea.org/reports/africa-energy-outlook-2019).
- AIE, IRENA, DSNU, Banque mondiale et OMS (2021)**, *Tracking SDG7: The Energy Progress Report 2021*, Agence internationale de l'énergie, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Nations Unies, Banque mondiale et Organisation mondiale de la Santé, Washington.
- BAD (Banque africaine de développement) (2021)**, *Desert to Power*, Banque africaine de développement, Abidjan, [www.afdb.org/sites/default/files/news\\_documents/dtp-brochure-2021.pdf](http://www.afdb.org/sites/default/files/news_documents/dtp-brochure-2021.pdf).
- BAD (2019)**, *Revisiting Reforms in the Power Sector in Africa*, Banque africaine de développement, Abidjan, [www.afdb.org/en/documents/revisiting-reforms-power-sector-africaGroup](http://www.afdb.org/en/documents/revisiting-reforms-power-sector-africaGroup).
- Banque mondiale (2021a)**, « Indicateurs du développement dans le monde », <https://databank.banquemondiale.org/reports.aspx?source=2&series=EG.ELC.ACCS.ZS&country=> (consulté le 31 août 2021).
- Banque mondiale (2021b)**, « Private Participation in Infrastructure (PPI) Project Database », Groupe de la Banque mondiale, [www.ppi.worldbank.org/en/ppidata](http://www.ppi.worldbank.org/en/ppidata).
- Banque mondiale (2018a)**, *Ethiopia: Beyond Connections: Energy Access Diagnostic Report Based on the Multi-Tier Framework*, Banque mondiale, Washington, [www.mtfeenergyaccess.esmap.org/data/files/download-documents/mtf-energy-access-country-diagnostic-report\\_ethiopia\\_6.2018.pdf](http://www.mtfeenergyaccess.esmap.org/data/files/download-documents/mtf-energy-access-country-diagnostic-report_ethiopia_6.2018.pdf)
- Banque mondiale (2018b)**, *Rwanda: Beyond Connections: Energy Access Diagnostic Report Based on the Multi-Tier Framework*, Banque mondiale, Washington, [www.mtfeenergyaccess.esmap.org/data/files/download-documents/mtf-energy-access-country-diagnostic-report\\_rwanda\\_6.2018.pdf](http://www.mtfeenergyaccess.esmap.org/data/files/download-documents/mtf-energy-access-country-diagnostic-report_rwanda_6.2018.pdf).
- Barasa, M., Bogdanov, D., Oyewo, A. and Breyer, C. (2018)**, *A cost optimal resolution for Sub-Saharan Africa powered by 100% renewables in 2030*, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 92, pp. 440-457.
- BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2016)**, « Regional Project: Geothermal Energy – East Africa », Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, [www.bgr.bund.de/EN/Themen/Zusammenarbeit/TechnZusammenarb/Projekte/Abgeschlossen/Afrika/2029\\_2016-2066-5\\_RegionalOstafrika\\_Geothermie\\_en.html?nn=8182502](http://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Zusammenarbeit/TechnZusammenarb/Projekte/Abgeschlossen/Afrika/2029_2016-2066-5_RegionalOstafrika_Geothermie_en.html?nn=8182502).
- Blimpo, M. P. and Cosgrove-Davies, M. (2019)**, *Accès à l'électricité en Afrique subsaharienne : adoption, fiabilité et facteurs complémentaires d'impact économique*, série Africa Development Forum, Banque mondiale, Washington, <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31333/9781464814884.pdf?sequence=7&isAllowed=y>.
- BNEF (Bloomberg New Energy Finance) (2021)**, « Renewable assets » (base de données), Bloomberg New Energy Finance, [www.bnef.com/projects/search](http://www.bnef.com/projects/search) (abonnement requis).
- CEA (2017)**, *Impact of Climate Change on Agricultural Trade Flows and Food Security in the Economic Community of West African States*, Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique, Addis-Abeba, [www.archive.uneca.org/sites/default/files/PublicationFiles/impact\\_of\\_climate\\_change\\_on\\_agricultural\\_trade\\_flows\\_and\\_food\\_security\\_in\\_the\\_economic\\_community\\_of\\_west\\_african.pdf](http://www.archive.uneca.org/sites/default/files/PublicationFiles/impact_of_climate_change_on_agricultural_trade_flows_and_food_security_in_the_economic_community_of_west_african.pdf).
- DSNU (Division de statistique des Nations Unies) (2021)**, *Ensure Access to Affordable, Reliable, Sustainable and Modern Energy for All*, Division de la statistique des Nations Unies, New York, <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/goal-07/>.
- DSNU (2018)**, *2018 Energy Balances*, Division de statistique des Nations Unies, Nations Unies, New York, [www.unstats.un.org/unsd/energystats/pubs/balance/](http://www.unstats.un.org/unsd/energystats/pubs/balance/).
- DTU (Technical University of Denmark) (2015)**, « Global wind atlas », base de données, DTU, Lyngby (Danemark), [www.science.globalwindatlas.info/#/map](http://www.science.globalwindatlas.info/#/map).
- EIA (2019)**, « Background Reference: Angola », US Energy Information Administration, [www.eia.gov/international/content/analysis/countries\\_long/Angola/background.htm](http://www.eia.gov/international/content/analysis/countries_long/Angola/background.htm).
- ESMAP (2019)**, « Global solar atlas », Banque mondiale, Washington, [www.globalsolaratlas.info/map](http://www.globalsolaratlas.info/map).
- ESMAP (2015)**, *Beyond Connections: Energy Access Redefined*, Programme d'assistance à la gestion du secteur énergétique, Banque mondiale, Washington, [www.mtfeenergyaccess.esmap.org/data/files/download-documents/full\\_report\\_beyond\\_connection.pdf](http://www.mtfeenergyaccess.esmap.org/data/files/download-documents/full_report_beyond_connection.pdf).
- Garrett-Peltier, H. (2017)**, *Green versus brown: Comparing the employment impacts of energy efficiency, renewable energy, and fossil fuels using an input-output model*, Economic Modelling, Vol. 61, February, pages 439-447, [www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026499931630709X](http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026499931630709X).
- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) (2014)**, « Afrique », dans : Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Part B: Regional Aspects, Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, États-Unis d'Amérique, pp. 1199-1265.
- Hoes (2014)**, « Global potential hydropower locations », 4TU. ResearchData, [www.doi.org/10.4121/uuid:99b42e30-5a69-4a53-8e77-c954f11dbc76](http://www.doi.org/10.4121/uuid:99b42e30-5a69-4a53-8e77-c954f11dbc76).
- Hunt, J., Byers, E., Wada, Y., Parkinson, S., Gernaat, D., Langan, S., van Vuuren, D. P. and Riahi, K. (2020)**, *Global resource potential of seasonal pumped hydropower storage for energy and water storage*, Nature Communications, Vol. 11, Article 947, [www.nature.com/articles/s41467-020-14555-y#:~:text=Seasonal%20pumped%20hydropower%20storage%20\(SPHS,form%20of%20freshwater%20storage%20capacity.&text=The%20estimated%20world%20energy%20storage,world%20electricity%20consumption%20in%202017](http://www.nature.com/articles/s41467-020-14555-y#:~:text=Seasonal%20pumped%20hydropower%20storage%20(SPHS,form%20of%20freshwater%20storage%20capacity.&text=The%20estimated%20world%20energy%20storage,world%20electricity%20consumption%20in%202017).
- IRENA (2021a)**, *IRENA Statistics Database*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (2021b)**, *IRENA Off-Grid Statistics Database*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (2021c)**, *Perspectives pour les transitions énergétiques mondiales : trajectoire vers l'objectif de 1,5 °C*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.

- IRENA (2021d)**, *Planning and Prospects for Renewable Power: Eastern and Southern Africa*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (2021e)**, *Atlas mondial pour l'énergie renouvelable*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (2021f)**, *Renewable Energy Benefits: Leveraging Local Capacity for Solar Water Heaters*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (2020a)**, *Perspectives mondiales pour les énergies renouvelables : transformation énergétique pour 2050*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (2020b)**, « Bioenergy », Agence internationale pour les énergies renouvelables, [www.irena.org/bioenergy](http://www.irena.org/bioenergy).
- IRENA (2019a)**, *Regional markets: Innovation landscape brief*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (2019b)**, *Global energy transformation: A roadmap to 2050 (édition 2019)*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (2018a)**, *Planning and Prospects for Renewable Power: West Africa*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (2018b)**, *Renewable Energy Benefits: Leveraging Local Capacity for Onshore Wind*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (2017a)**, *Renewable Energy Benefits: Leveraging Local Capacity for Solar PV*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (2017b)**, *Renewable Energy Benefits: Leveraging Local Capacity for Onshore Wind*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (2016)**, *Renewable Energy Benefits: Measuring the economics*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (n.d.a)**, *Base de données de l'IRENA sur les politiques et mesures*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA (n.d.b)**, *Référentiel de connaissances de l'IRENA : ventes aux enchères d'énergies renouvelables (quantitatives)*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA et GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) (2021)**, *La transition vers les énergies renouvelables en Afrique : études pays pour la Côte d'Ivoire, le Ghana, l'Afrique du Sud, le Maroc et le Rwanda*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA et AIE (Agence internationale de l'énergie) (2017)**, *Perspectives for the energy transition – investment needs for a low-carbon energy system*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA et OIT (Organisation internationale du travail) (2021)**, *Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2021. Special Edition: Labour and Policy Perspectives*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA et NREL (National Renewable Energy Laboratory) (à paraître)**, *End-of-Life Management of Solar photovoltaic: 1.5C Scenario*, Agence internationale pour les énergies renouvelables et National Renewable Energy Laboratory, Abou Dhabi et Colorado.
- IRENA et OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques) (2021)**, *Base de données sur les investissements publics dans les énergies renouvelables (à partir des données de l'OCDE et de l'IRENA)*, Agence internationale des énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- IRENA, KfW et GIZ (2021)**, *La transition vers les énergies renouvelables en Afrique*, Agence internationale pour les énergies renouvelables, Abou Dhabi.
- Lebdioui and Morales (2021)**, *The Latin American Experience in Designing Local Content Policies in the Oil and Gas Sectors: Strengths, Limitations and Future Perspectives*, Cambridge University Press, [www.cambridge.org/core/books/abs/local-content-and-sustainable-development-in-global-energy-markets/latin-american-experience-in-designing-local-content-policies-in-the-oil-and-gas-sectors-strengths-limitations-and-future-perspectives/ODAB90908E45BD97B3ABB86D1346DD36](http://www.cambridge.org/core/books/abs/local-content-and-sustainable-development-in-global-energy-markets/latin-american-experience-in-designing-local-content-policies-in-the-oil-and-gas-sectors-strengths-limitations-and-future-perspectives/ODAB90908E45BD97B3ABB86D1346DD36).
- Power Futures Lab (2021)**, « Private Database », Power Futures Lab, University of Cape Town.
- Nations Unies (2021)**, *Leveraging Energy Action for Advancing the Sustainable Development Goals: Policy Briefs in Support of the High-Level Political Forum*, Nations Unies, New York, <https://sdgs.un.org/publications/policy-briefs-support-high-level-political-forum-33303>.
- OMS (2021)**, « Global Health Observatory data repository », Organisation mondiale de la Santé, Genève, [www.apps.who.int/gho/data/view.main.HHAIRFUELSCLEANCOUNTRYv](http://www.apps.who.int/gho/data/view.main.HHAIRFUELSCLEANCOUNTRYv).
- OMC (Organisation mondiale du commerce) (2018)**, « India—Certain Measures Relating to Solar Cells and Solar Modules », Organisation mondiale du commerce, [www.wto.org/english/tratop\\_e/dispu\\_e/cases\\_e/ds456\\_e.htm](http://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds456_e.htm).
- PNUD (n.d.)**, « Planetary pressures—adjusted Human Development Index (PHDI) », Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique, [www.hdr.undp.org/en/content/planetary-pressures-adjusted-human-development-index-phdi](http://www.hdr.undp.org/en/content/planetary-pressures-adjusted-human-development-index-phdi).
- Sterl, S. (2021)**, *A grid for all seasons: Enhancing the integration of variable solar and wind power in electricity systems across Africa*, Current Sustainable/Renewable Energy Reports, Vol. 8, pp. 274-281, [www.scopus.com/inward/record.url?scp=85113930425&partnerID=8YFLogxK](http://www.scopus.com/inward/record.url?scp=85113930425&partnerID=8YFLogxK).
- Union africaine (2021)**, « Agenda 2063 : vue d'ensemble », Union africaine, <https://au.int/fr/agenda2063/vue-ensemble>.
- Wood Mackenzie (2021)**, *Off-Grid Renewable Investment* (base de données), [www.datahub.woodmac.com/app/main#/dashboards/5d3a1511d249d18c0f001758](http://www.datahub.woodmac.com/app/main#/dashboards/5d3a1511d249d18c0f001758) (subscription required).

## NOTES

## NOTES



RÉSUMÉ À L'ATTENTION DES DÉCIDEURS  
POLITIQUES

# ANALYSE DU MARCHÉ DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

L'AFRIQUE ET SES SOUS-RÉGIONS



EN COLLABORATION AVEC



GROUPE DE LA BANQUE  
AFRICAIN DE DÉVELOPPEMENT



IRENA

International Renewable Energy Agency