

Who's got the power? L'électrification de l'Afrique

Hanaan Marwah

1. Introduction

Un accès raisonnable au réseau électrique est l'un des points de basculement les plus importants, si ce n'est le plus important, pour le développement économique en Afrique. Environ 30 pour cent des habitants de l'Afrique subsaharienne ont accès au réseau électrique, ce qui est le taux le plus bas de toutes les grandes régions du monde. Par habitant, les Africains subsahariens ne consomment qu'un cinquième de l'électricité du réseau par rapport à la moyenne mondiale. Les personnes qui n'en disposent pas doivent compter sur des générateurs diesel coûteux, des lampes à kérosène, des bougies ou du bois de chauffage. Cela complique les progrès au-delà des niveaux de base en matière de soins de santé et d'éducation. En outre, sans électricité, il est impossible d'utiliser des appareils électriques, qui sont à la base de l'industrie moderne à grande et petite échelle. En raison du faible niveau d'électrification, de nombreuses choses sont fabriquées à la main en Afrique, comme les meubles, alors qu'elles sont fabriquées à l'aide de machines dans d'autres régions. L'utilisation intensive du bois de chauffage comme source d'énergie alternative entraîne des coûts environnementaux importants, tels que la déforestation et l'érosion des sols.

Le manque d'accès à l'électricité a également des conséquences sociales importantes. De nombreux Africains, souvent des femmes et des enfants, doivent passer du temps à chercher du bois de chauffage. C'est l'une des raisons pour lesquelles les habitants des villes ont tendance à être plus productifs: le taux d'accès au réseau électrique dans les villes est, en moyenne, cinq fois plus élevé que dans les zones rurales. Il est donc extrêmement important de développer la production d'électricité et d'élargir l'accès au réseau électrique. Tant que cela se fait en toute sécurité et dans l'intérêt des communautés, et pas seulement pour l'industrie à grande échelle, cela renforce l'autonomie des citoyens et améliore le niveau de vie. Elle permet aux particuliers de mieux participer à la vie publique et à la société, et elle favorise l'expansion d'autres services d'infrastructure importants (par exemple, l'internet).

Ce chapitre vise à expliquer comment et où l'électricité a été produite et distribuée en Afrique et comment cela est lié aux défis et solutions actuels en matière de développement. Depuis que la plupart des pays africains sont devenus indépendants (vers 1960), l'industrie de l'électricité a été principalement détenue et dominée par le gouvernement. Ce chapitre montrera que les progrès du secteur ont été une caractéristique importante et une conséquence de l'évolution de structures gouvernementales stables et réactives.

Le chapitre est structuré comme suit. La section 2 explique ce que l'on entend par électrification et accès à l'électricité, explique les concepts clés nécessaires pour comprendre le processus

d'électrification et donne quelques exemples de la façon dont ils ont fonctionné en pratique dans le contexte africain. La section 3 passe en revue les problèmes de coordination de la production et de la distribution d'électricité. Les sections 4 et 5 examinent l'évolution historique de la production et de l'accès à l'électricité en Afrique, au cours de la période coloniale et après l'indépendance. La section 6 examine certaines des causes des différences intrarégionales en matière de consommation d'électricité en Afrique. La section 7 explique les défis actuels en matière de développement, notamment la question de savoir qui finance et gère les centrales électriques et les services publics aujourd'hui. Elle aborde également l'impact potentiel sur l'accès à l'électricité des nouvelles technologies telles que l'énergie solaire et l'énergie éolienne. La section 8 présente les conclusions du chapitre.



Poteaux électriques à basse tension, le ‘réseau de distribution’ reliant les maisons au réseau électrique.

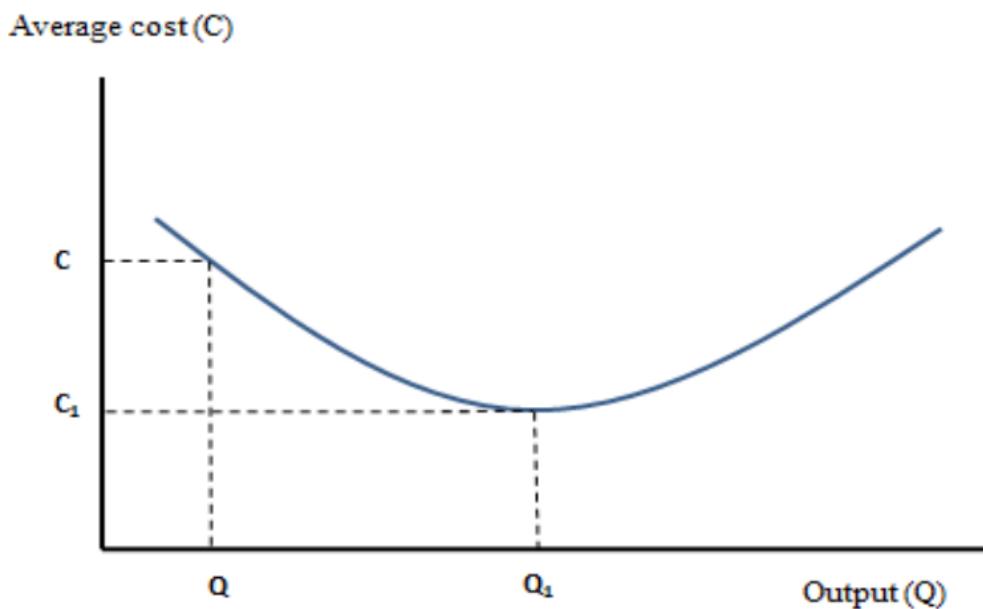
2. Électrification et ‘économies d’échelle’

L'électrification peut être brièvement définie comme *l'expansion de l'utilisation de l'électricité par les consommateurs (ménages, écoles, entreprises, bureaux, etc.) dans une zone spécifique*. L'électrification implique généralement d'accroître l'accès des consommateurs à un réseau électrique, l'énergie étant produite de manière centralisée puis distribuée à de nombreux points de connexion équipés de compteurs. Toutefois, les individus, les ménages ou les entreprises peuvent également produire leur propre électricité à l'aide d'un générateur ou d'un panneau

solaire. Une mesure courante de *l'accès à l'électricité* utilisée par les universitaires, les agences de développement et les gouvernements est le *pourcentage de ménages disposant d'un raccordement au réseau électrique et consommant un niveau minimum d'électricité*. Il est toutefois possible de parvenir à l'électrification sans que l'accès des ménages à l'électricité n'augmente. C'est le cas lorsque la production d'électricité est développée (et souvent financée) par une ou plusieurs entreprises industrielles, qui ont l'usage exclusif de la majeure partie de cette électricité. Comme nous le verrons plus loin, la production industrielle et l'utilisation de l'électricité ont souvent précédé l'utilisation de l'électricité par les ménages dans le processus d'électrification des pays africains.

L'accès à l'électricité est important pour le développement social et économique pour un certain nombre de raisons, mais la plus importante est que le coût de l'énergie est normalement beaucoup plus élevé pour les personnes qui ne sont pas connectées à un réseau électrique. Cela s'explique principalement par les importantes ‘économies d'échelle’ réalisées dans la production d'énergie, y compris d'électricité. Les ‘économies d'échelle’ signifient que le coût moyen d'une unité de production (par exemple, un kWh d'électricité) diminue lorsque l'échelle de production augmente. La figure 1 offre une représentation graphique, où C est défini comme le coût moyen par unité de production, et Q représente la production totale. Les coûts moyens diminuent si les *coûts fixes* de production - les coûts d'investissement qui doivent être engagés avant de pouvoir commencer à produire une seule unité de production - sont répartis sur un plus grand nombre d'unités de production. Il existe également des déséconomies d'échelle. Comme le montre la figure 1, elles peuvent apparaître après avoir atteint un certain point (Q_1), par exemple si l'on approche des limites de capacité d'une centrale électrique et que l'on doit en construire une autre pour augmenter encore la production. Par rapport à la production à petite échelle des ménages, les grandes entreprises ont généralement accès à des combustibles moins chers qu'elles peuvent acheter en gros. Cela signifie que leurs *coûts variables* de production sont moins élevés. Les coûts variables sont des coûts qui sont directement et positivement liés à la quantité de production.

Figure 1: Représentation graphique des économies d'échelle



Remarque: Traduction anglais/français : average costs/coûts moyens; output/production

En d'autres termes, une fois que la centrale électrique fonctionne, le coût marginal d'une unité d'électricité est toujours moins cher à produire dans une grande centrale électrique, qui est ensuite distribuée sur un réseau, que par un petit générateur domestique. Sans accès au réseau, il faut acheter un générateur (coût fixe), trouver et acheter du kérosène, du diesel, des bougies ou du bois de chauffage, et investir du temps pour réunir tous ces éléments (coûts variables). En effet, la coordination de toutes ces activités au niveau central permet de réaliser d'importants gains d'efficacité, mais la manière dont elle est coordonnée peut être très différente: l'électricité peut être fournie par une entreprise privée, par un organisme public ou par l'effort coopératif d'un grand groupe de ménages qui mettent en commun leurs ressources pour acheter ou produire de l'électricité.

Les 'économies d'échelle' comportent une autre dimension, liée à la distribution de l'électricité aux utilisateurs finaux: plus le nombre de ménages, d'entreprises, de magasins ou de bureaux qui demandent de l'électricité au réseau est élevé, moins la construction du réseau coûtera cher, en moyenne, puisque les coûts de cette infrastructure peuvent être répartis entre un plus grand nombre de participants. Cela permet de réduire les tarifs que les gens doivent payer pour être raccordés au réseau.

Enfin, la façon dont l'électricité est produite a également un impact sur la structure des coûts de production et sur les risques permanents liés à la production. Les centrales hydroélectriques sont très coûteuses et complexes à construire, ce qui prend souvent cinq ans, voire plus, mais

comme un flux d'eau continu alimente les générateurs, il n'y a pratiquement pas de frais de combustible. En raison de *coûts fixes élevés, mais de coûts variables très faibles*, ces centrales fournissent normalement de l'électricité moins chère à long terme que d'autres sources. Toutefois, l'électricité produite par les centrales hydroélectriques dépend du débit d'eau, qui peut être affecté par des sécheresses périodiques. Les centrales alimentées au pétrole, au gaz ou au diesel sont moins chères, mais elles sont soumises à des coûts de carburant qui varient en fonction du marché local et mondial du pétrole et du gaz, qui peut être instable. Le rendement énergétique de l'installation dépend également de sa taille et de sa conception. En particulier, les unités thermiques plus petites, mobiles ou temporaires que de nombreux gouvernements commandent pour répondre à des besoins d'urgence ont tendance à avoir une consommation de carburant inefficace et coûteuse, c'est-à-dire qu'elles ont des *coûts fixes plus faibles, mais des coûts variables beaucoup plus élevés*.

3. Les défis du financement et de la coordination

L'une des principales raisons pour lesquelles il y a si peu d'électricité et d'accès à l'électricité en Afrique est le problème de la coordination. Les centrales électriques sont coûteuses, leur construction prend beaucoup de temps (souvent plus de quatre ans) et nécessite une capacité d'organisation considérable pour organiser le financement, ainsi que l'exploitation technique et la maintenance des centrales et des réseaux de transmission et de distribution. Aujourd'hui, la construction d'une centrale électrique nécessite une série de contrats entre différentes parties. Il s'agit notamment d'un contrat d'achat d'électricité (CAE) à long terme (souvent 10 à 20 ans), qui détermine qui achètera l'énergie, et d'un contrat de fourniture de combustible, qui garantit l'approvisionnement en combustible (si nécessaire) de la centrale. Pour qu'une centrale électrique puisse obtenir le financement nécessaire auprès d'une banque, son contrat d'achat d'électricité doit être 'bancable', c'est-à-dire signé avec une contrepartie solvable, comme une grande entreprise industrielle, un gouvernement ou un service public bien financé. Ces investissements sont généralement soutenus par la perception de tarifs auprès des clients ou par une lettre de soutien au crédit de la part du gouvernement.

Cependant, les gouvernements et les entreprises de services publics ne sont pas toujours suffisamment solvables pour obtenir le financement d'une grande centrale électrique. Les gouvernements africains sont également souvent réticents à augmenter les tarifs lorsque les coûts des combustibles augmentent, car la plupart des clients des services publics (par exemple, les résidents urbains les plus riches, les entreprises) représentent des groupes politiquement puissants. Cela signifie que les tarifs finissent par être subventionnés par les entreprises publiques, de sorte que la différence entre le prix de l'énergie payé par les personnes connectées au réseau et celles qui ne le sont pas peut être encore plus importante que la différence de coût de production. Cela signifie également que ces entreprises publiques ne sont pas financièrement viables et qu'elles ne sont pas en mesure de lever les fonds nécessaires à l'expansion et à l'entretien de leurs capacités de production et de leurs infrastructures. Mais même les gouvernements africains riches en ressources (par exemple les principaux exportateurs de pétrole) et qui peuvent donc se permettre de construire des centrales électriques suffisantes en

puissant dans le budget de l'État ont souvent manqué de cette capacité d'organisation et de cette vision à long terme.

Pour comprendre la complexité du développement d'un secteur national de l'électricité qui fonctionne bien, il est également important de considérer que la coordination est nécessaire entre trois parties fondamentales: la production (les centrales qui produisent de l'électricité), la transmission (les lignes à haute tension qui envoient les courants électriques de la centrale vers les réseaux à moyenne et basse tension) et la distribution (typiquement la fonction de la compagnie d'électricité, qui fait passer les lignes à basse et moyenne tension dans les communautés et connecte les maisons et les entreprises). Il existe généralement un ou plusieurs réseaux de transport qui relient les trois parties du système et permettent à l'énergie produite d'être distribuée sur une vaste zone. Ces trois éléments nécessitent des investissements et de la maintenance. La production est 'prioritaire' car si l'énergie produite est insuffisante, les foyers et les entreprises connectés au réseau souffriront de coupures d'électricité. Cependant, si une ligne de transport n'est pas entretenue, elle peut perdre une grande partie de son courant et si les lignes de transport ne sont pas étendues, de grandes parties du pays ne peuvent pas être connectées. De même, les réseaux de distribution doivent faire l'objet d'investissements pour réduire les pertes techniques d'électricité, et il faut prêter attention au comptage et à la facturation, pour réduire les 'pertes commerciales' dues à la fraude, à la facturation incorrecte et au non-paiement des factures.

Pour surmonter les problèmes de coordination, dans de nombreux pays africains, les trois parties du secteur, la production, le transport et la distribution, sont gérées ensemble par la même entité contrôlée par le gouvernement, ce que l'on appelle un secteur 'groupé'. Dans certains cas, les parties ont été séparées et sont gérées indépendamment les unes des autres, ou une ou plusieurs parties ont été privatisées et sont détenues par des parties différentes. On parle alors de secteur 'dégroupé'. Il est également possible d'avoir un secteur 'groupé' qui a été privatisé dans son intégralité, comme cela a été le cas au Cameroun en 2001, bien que cela soit assez inhabituel.

En résumé, l'accès faible et incertain à l'électricité en Afrique a plusieurs causes. Le manque de capacité de production et la demande croissante d'électricité en font partie, mais les défaiillances de coordination peuvent également être à l'origine de pannes régulières. Les pannes d'électricité augmentent les coûts de production des entreprises et compliquent le travail domestique. Il est maintenant temps d'examiner un peu plus en profondeur l'évolution historique du secteur de l'électricité.

4. La production d'électricité à l'époque coloniale, vers 1890-1960

L'électricité a été produite pour la première fois en Afrique subsaharienne pour un réseau à la fin du dix-neuvième siècle et dans les premières décennies du vingtième siècle. Le tableau 1 présente quelques jalons de l'histoire coloniale de l'électrification de l'Afrique, montrant la transmission précoce de la technologie de l'électricité à un certain nombre de pays africains.

Kate Showers a écrit un certain nombre d'articles décrivant les débuts de l'électricité en Afrique. Elle a noté que les développements technologiques pour produire et distribuer l'électricité sont arrivés en Afrique peu de temps après avoir été développés en Europe et en Amérique du Nord. Elle note également qu'en Europe et en Amérique du Nord, les petites centrales thermiques ont rapidement été remplacées par de grandes installations capables de produire de l'électricité à un coût bien moindre grâce aux économies d'échelle, alors que dans la plupart des régions d'Afrique, les taux d'accès se sont répandus à un rythme bien plus lent et que les petites centrales, comparativement coûteuses, continuent d'être utilisées jusqu'à aujourd'hui.

Tableau 1: Premiers efforts de production et de distribution d'électricité dans un échantillon de pays africains

Éthiopie	Le premier générateur diesel aurait été offert par le gouvernement allemand à l'empereur dans les années 1890
Ghana	En 1914, le chemin de fer de la Gold Coast a mis en place le premier système d'approvisionnement en électricité à usage public
Nigéria	Dès 1896, le département des travaux publics fournit de l'électricité aux bâtiments gouvernementaux de Lagos
Sierra Leone	Le gouvernement colonial a installé un générateur diesel à Freetown en 1928
Afrique du Sud	La première ville africaine dotée d'un éclairage électrique a été Kimberly en 1882
Tanzanie	Dar es Salaam avait des lampadaires avant 1900
Zambie	Une station thermale a été mise en service en 1906

Source: K. Showers, 'Electrifying Africa: An environmental history with policy implications', *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, 93:3 (2011), 196-197.

À la fin de la période coloniale en Afrique, il n'y avait pratiquement pas d'accès à l'électricité en dehors des grandes villes et, même dans les villes, l'accès des ménages était très limité. C'est ce que confirme un rapport global des Nations Unies de 1964 sur l'état de l'électrification de l'Afrique (pour plus d'informations à ce sujet, voir les lectures suggérées à la fin de ce chapitre). Les gouvernements coloniaux ont concentré leurs efforts sur l'installation de petites centrales pour les communautés de colons et les zones urbaines limitées telles que les quartiers gouvernementaux. Ce n'est qu'à quelques endroits qu'ils ont investi dans des installations électriques plus importantes, notamment pour répondre à la demande des grandes mines ou des installations industrielles. Il s'agissait parfois de centrales thermiques alimentées au bois, au charbon ou au diesel, parfois de centrales hydroélectriques. Pendant la période coloniale, les entreprises commerciales ont aussi parfois installé des installations pour leur propre usage et, dans certains cas, vendu l'électricité produite à d'autres utilisateurs. Bien que l'accès à l'électricité ait été limité, cela ne signifie pas que les installations développées pendant la période coloniale n'étaient pas importantes. De nombreuses installations coloniales sont restées à la base de l'infrastructure électrique pendant de nombreuses décennies après l'indépendance et, dans certains endroits, elles constituent encore aujourd'hui d'importantes sources d'électricité (même si elles n'ont pas suffi à répondre à la demande croissante).

Le rapport des Nations Unies suggère que les gouvernements coloniaux jusqu'aux années 1960, voire les Nations Unies elles-mêmes, ne considéraient pas l'utilisation généralisée de l'électricité par les ménages pour la plupart des Africains comme pratique ou abordable. À quelques rares exceptions près (dont le Nigeria), les gouvernements coloniaux n'avaient confiance qu'en la capacité des grandes entreprises industrielles multinationales à payer l'électricité. Il était bien connu à l'époque que les rivières africaines avaient un potentiel hydroélectrique qui nécessitait d'énormes investissements, mais qui, une fois entrepris, pouvait fournir de l'énergie relativement bon marché en grandes quantités. À la fin de l'ère coloniale, de nombreux gouvernements coloniaux ont donc mené des études et élaboré des plans pour la construction de grandes centrales hydroélectriques à des fins industrielles.

Les pays disposant d'un grand potentiel hydroélectrique (Congo, Zimbabwe) ou d'autres sources abondantes de combustible comme le charbon ou le pétrole (Nigeria, Afrique du Sud) avaient un avantage certain dans le développement de leur secteur de l'électricité. Dans la plupart des cas, les gouvernements coloniaux africains signaient un contrat à long terme avec une grande entreprise européenne ou américaine (souvent plus de 10 ans) pour acheter de l'électricité à un prix fixe prédéterminé, ce que l'on appelle un 'accord d'enlèvement'. Le contrat avec un client à long terme donnait aux banques et autres institutions financières la confiance nécessaire pour offrir le crédit requis pour le projet de construction. Grâce à ces accords, un certain nombre de grandes centrales hydroélectriques destinées à de grands projets industriels ont vu le jour. Un exemple est la centrale hydroélectrique d'Edea, au Cameroun, qui a été construite en 1953 pour fournir de l'énergie à une grande fonderie d'aluminium (aujourd'hui appelée Alucam, voir la photo ci-dessous). Au Mozambique, le gouvernement colonial portugais a achevé la construction du grand barrage de Cahora Bassa en 1974, après avoir sous-traité la quasi-totalité de l'énergie produite dans le cadre de contrats à long terme à l'Afrique du Sud, qui prévoyait d'utiliser l'électricité pour l'industrie. De même, le barrage de Kariba a été construit dans les années 1950 par le régime quasi-colonial de la Fédération d'Afrique centrale (aujourd'hui Zambie, Zimbabwe et Malawi) pour approvisionner les grandes entreprises de cuivre. Le barrage d'Owen Falls, en Ouganda, a été construit dans les années 1950 pour le traitement du cuivre et d'autres minéraux.

La construction de ces grands barrages a eu des conséquences environnementales et sociales importantes. Ils ont souvent nécessité le déplacement physique de milliers de personnes et perturbé le cadre de vie d'un grand nombre d'autres personnes. Dans certains cas, les barrages ont été construits en faisant appel à une main-d'œuvre forcée ou engagée, travaillant dans des conditions dangereuses. Un certain nombre d'ouvrages décrivent la construction de ces barrages et certaines de leurs conséquences, sous la plume de Julian Tischler (barrage de Kariba) et d'Allen et Barbara Isaacman (barrage de Cahora Bassa).



Vue de la fonderie d'aluminium Alucam depuis la centrale hydroélectrique d'Edea, Cameroun.

5. Croissance et stagnation après l'indépendance

Après l'indépendance, de nombreux gouvernements africains dotés d'un potentiel hydroélectrique ont continué à rechercher des fournisseurs industriels pour les aider à développer leurs ressources énergétiques. Le Cameroun, par exemple, a continué à s'étendre et à construire de nouvelles centrales électriques, principalement pour soutenir les fonderies d'aluminium. De même, le gouvernement nouvellement indépendant du Ghana a passé un contrat avec une société internationale pour la construction d'une fonderie d'aluminium, Valco, afin de développer une grande centrale hydroélectrique à Akosombo. Un autre exemple majeur est le projet Inga Falls 1 et 2, planifié pendant la période coloniale mais mis en service par le gouvernement de la République démocratique du Congo en 1972 et 1982 respectivement. D'énormes barrages ont été construits sur le cours inférieur du fleuve Congo afin de fournir de l'électricité au secteur du cuivre et à d'autres activités minières. Cependant, ces projets n'ont jamais été rentables, l'un des problèmes étant que les consommateurs envisagés (les mines du Katanga, au sud-est du Congo) étaient situés à plus de mille kilomètres du site de production (près de Kinshasa, à l'ouest du Congo).

Bien que les gouvernements indépendants aient généralement fait plus d'efforts pour électrifier les ménages que les gouvernements coloniaux, les progrès sont restés lents, de sorte que cinquante ans après l'indépendance, la plupart des ménages africains n'ont toujours pas accès à l'électricité, même dans les endroits où la production d'électricité est importante. Le principal problème est que les consommateurs industriels ont presque toujours eu la priorité sur les

ménages, d'une part en raison de leur position stratégique et d'autre part parce qu'ils ont souvent contribué à cofinancer les centrales électriques. Dans certains endroits, les tarifs bon marché de l'électricité et les contrats à long terme des fonderies de minerai ont réduit la disponibilité et donc augmenté le prix de l'électricité pour les ménages. En cas de sécheresse (par exemple en Afrique de l'Ouest en 1972-1974), les consommateurs industriels ont été servis en premier, tandis que les ménages ont souffert d'un délestage accru, avec toutes les conséquences sociales et économiques que cela implique.

Néanmoins, dans la plupart des endroits, les taux d'accès ont augmenté au fil du temps, malgré une demande croissante d'électricité de la part des ménages et des entreprises (en partie due à une croissance démographique rapide). L'une des principales raisons est le taux d'urbanisation rapide en Afrique. Avec la croissance des villes, il est devenu possible d'étendre l'accès au réseau en tirant parti des économies d'échelle. Cela signifie également que les utilisateurs industriels ont dû entrer en concurrence avec les ménages pour l'accès à l'énergie, qui est à peine disponible. Cependant, la meilleure position de négociation des grandes entreprises industrielles et leur expertise juridique (utilisation de pénalités dans les contrats en cas de non-respect) signifient généralement que l'industrie maintient sa position préférentielle par rapport aux ménages individuels.

Ainsi, par exemple, au Cameroun, la fonderie d'aluminium consomme encore environ 25 pour cent de l'électricité du pays, bien que l'offre soit à peine suffisante pour répondre à la demande croissante du grand public. En outre, la fonderie paie à la compagnie d'électricité locale un montant par unité d'électricité bien inférieur à celui payé par les autres utilisateurs. Au Mozambique également, très peu de ménages profitent de l'énergie produite par le barrage de Cahora Bassa. Selon l'Agence internationale de l'énergie, seuls 20 pour cent des ménages mozambicains avaient accès à l'électricité en 2011.

Si l'on tient compte de tous les défis et contraintes structurels du secteur de l'électricité décrits ici, la lenteur de l'électrification des pays africains après 1960 peut s'expliquer, premièrement, par les déséconomies d'échelle liées à la distribution de l'électricité à une population essentiellement rurale dispersée dans de vastes arrière-pays et, deuxièmement, par la faible capacité d'organisation des gouvernements africains (certains États africains se sont même effondrés). Mais la troisième contrainte, à savoir les complications liées à l'organisation du financement du secteur, a également continué à jouer un rôle.

L'entité unique la plus importante dans le développement du secteur mondial de l'énergie après la Seconde Guerre mondiale a été la Banque mondiale ou, comme l'une des entités qui l'ont précédée était initialement connue, la Banque internationale pour la reconstruction et le développement. Elle a joué et continue de jouer un rôle important dans la planification et le financement de projets énergétiques dans le monde entier, et en particulier dans l'Afrique de l'après-indépendance. La Banque mondiale a contribué au financement de plans stratégiques, de programmes d'électrification rurale et de centrales électriques. Pour comprendre l'histoire de l'électrification de l'Afrique, il est important de comprendre comment les tendances changeantes du financement de l'électricité ont interagi avec les politiques de la Banque

mondiale et les développements du marché mondial des capitaux. On peut distinguer quatre phases.

Au cours de la première phase, dans les années 1950 et 1960, la Banque mondiale a commencé à soutenir quelques gouvernements africains dans le développement de leur secteur énergétique. Bien que le besoin soit criant, la plupart des pays n'ont commencé à essayer de connecter la population rurale que des décennies plus tard. Cependant, dans quelques pays, dont la Côte d'Ivoire, le gouvernement a considéré l'inclusion des zones rurales comme une priorité et a donc lancé des programmes d'électrification pour étendre l'accès dès l'indépendance. Près de la moitié de la population de la Côte d'Ivoire était connectée en 1980.

La deuxième phase a débuté avec la crise pétrolière du début des années 1970. Les gouvernements dotés de riches ressources pétrolières, comme le Nigeria, se sont retrouvés avec des ressources extraordinaires pour planifier une expansion beaucoup plus ambitieuse du secteur de l'électricité, mais ces projets ont mis du temps à être planifiés et exécutés, généralement jusqu'aux années 1980. Les pays dépourvus de pétrole ont été contraints, en raison des prix élevés des combustibles, de chercher des solutions de remplacement, en particulier la capacité hydroélectrique. À peu près à la même époque, une série de sécheresses a contraint les gouvernements disposant de centrales hydroélectriques à rechercher d'autres sources de production d'énergie thermique sur lesquelles ils pourraient compter en période de sécheresse. De nombreux gouvernements n'ont pas pu rembourser les prêts qu'ils avaient accordés à la Banque mondiale et à d'autres organismes de financement pour le secteur de l'électricité.

La troisième phase a commencé avec la mise en œuvre des programmes d'ajustement structurel (PAS) entre le milieu et la fin des années 1980, alors que la plupart des pays africains s'étaient lourdement endettés et que le financement du secteur s'était ralenti. Les budgets des gouvernements ont été réduits sous l'influence du Fonds monétaire international (FMI). Quelques pays dont les programmes avaient été planifiés dès la fin des années 1970 ont continué, comme l'ambitieux programme nigérian. Cependant, bien que trois milliards de dollars américains aient été investis dans de nouvelles capacités de production au Nigeria, les faibles capacités organisationnelles ont compromis l'entretien adéquat des capacités existantes, de sorte que le programme n'a eu qu'un impact net décevant sur le secteur.

La quatrième phase a été celle des réformes des années 1990 et 2000. En raison des problèmes liés à l'accumulation et au remboursement de la dette, y compris les prêts au secteur de l'électricité, la Banque mondiale a encouragé les réformes. Dans le même temps, la Banque mondiale et d'autres institutions de financement du développement (IFD) ont commencé à fournir des fonds pour les programmes d'électrification rurale. Les réformes ont porté sur la commercialisation des services publics, le dégroupage du secteur et la privatisation. Cependant, ces réformes n'ont pas réussi à attirer les capitaux privés, car l'investissement dans le climat en Afrique était toujours considéré comme relativement risqué, et les déréglementations du secteur de l'électricité aux États-Unis et en Europe offraient des opportunités d'investissement plus attrayantes. Il y a cependant eu des exceptions. Les programmes d'électrification du Ghana et

du Cameroun, par exemple, ont été couronnés de succès. Depuis 2000, les entreprises et les organisations soutenues par le gouvernement chinois jouent un rôle croissant dans le financement et la construction de projets d'infrastructure à grande échelle, y compris la production d'électricité. Le site web <http://china.aiddata.org/> tient à jour une base de données sur l'implication de la Chine dans les projets d'infrastructure africains. Dans quelques pays africains, comme l'Afrique du Sud, les prêteurs commerciaux sont également devenus importants pour le financement des projets de production d'électricité.

6. Comprendre les différences intra-africaines en matière de consommation d'électricité

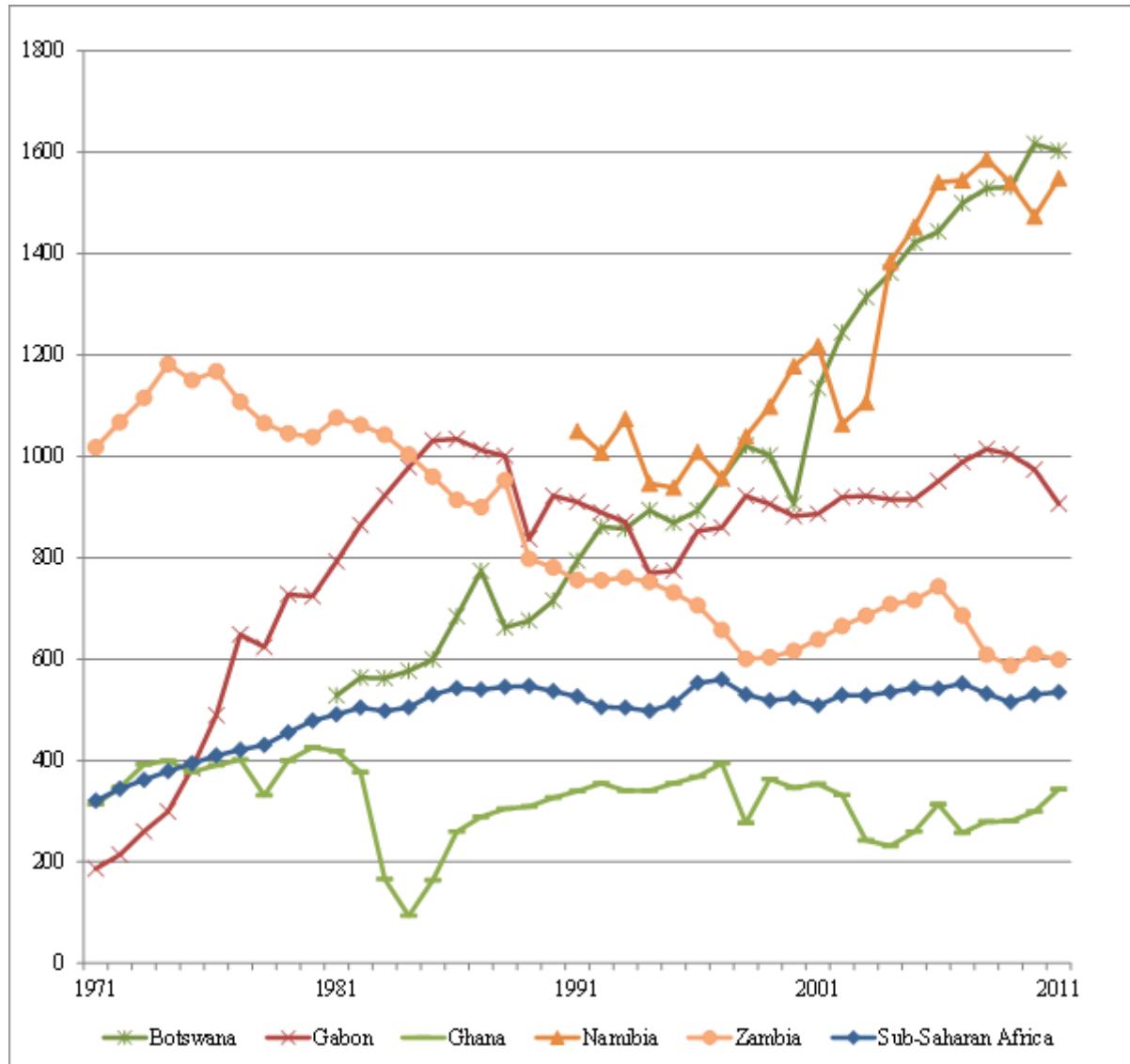
Après l'indépendance, comme pendant la période coloniale, les pays où il était le plus facile de produire de l'électricité à faible coût et à grande échelle étaient ceux qui disposaient d'un potentiel hydroélectrique ou d'un grand client industriel susceptible de contribuer au financement d'une centrale électrique. Un nombre considérable de pays d'Afrique, cependant, n'avaient pas de richesse en matières premières, de potentiel hydroélectrique ou une population dense et nombreuse. Mais il y a aussi des exceptions à la règle. Certains pays, comme le Nigeria, avaient une population importante et relativement dense, et pouvaient donc soutenir un vaste programme de construction de centrales hydroélectriques sur la base d'un mélange de demandes industrielles, commerciales et domestiques, et le Nigeria, dans les années 1960, avait un programme très ambitieux d'expansion de sa production. Le Nigeria a ensuite financé une expansion encore plus importante dans les années 1980 grâce aux revenus de sa richesse pétrolière, bien que, comme indiqué ci-dessus, cette capacité de production n'ait pas été maintenue et que le pays souffre toujours d'une grave pénurie d'électricité.

La figure 2 ci-dessous (et l'annexe A à la fin du chapitre) présente les données des indicateurs du développement mondial compilées par la Banque mondiale sur quelques pays africains concernant la consommation d'électricité par habitant. Dans ce cas, la consommation est définie approximativement comme la production qui peut être vendue. L'électricité n'est généralement pas produite si elle ne peut pas être vendue et, dans les années post-1970, la demande a eu tendance à dépasser la production. En 2011 (estimation la plus récente), la plupart des pays d'Afrique subsaharienne avaient une consommation d'électricité par habitant inférieure à 400 kWh. L'agrégat régional de l'Afrique subsaharienne, y compris l'Afrique du Sud, était inférieur à 550 kWh par habitant. Pour replacer ces chiffres dans une perspective mondiale, les États-Unis ont consommé 13 246 kWh par habitant en 2011. Les pays de l'OCDE ont consommé 8 173 kWh et l'Inde 684 kWh par habitant.

La figure 2 montre quelques leaders de la production d'électricité par habitant en Afrique, notamment le Botswana (qui a connu une croissance régulière à partir du début des années 1980, lorsque les données ont été collectées pour la première fois), la Namibie (croissance à partir du début des années 1990, lorsque les données sont disponibles pour la première fois) et le Gabon (croissance au cours des années 1970, mais pas de croissance par la suite). La Zambie avait des niveaux de consommation par habitant relativement élevés au début des années 1970, qui ont diminué depuis. Il s'agit toutefois d'exceptions, sur lesquelles des recherches plus

approfondies devraient être menées afin d'expliquer et de vérifier les tendances de manière plus détaillée. L'agrégat régional pour l'Afrique subsaharienne montre clairement que la plupart des autres pays, comme le Ghana, ont eu une consommation par habitant constamment faible au fil du temps. Comme toutes ces données sont calculées par habitant, la taille et la croissance de la population par rapport aux ressources et à d'autres facteurs, par opposition au développement du seul secteur de l'électricité, sont un facteur déterminant de la place de chaque pays dans le tableau.

Figure 2: Consommation d'électricité pour une sélection de pays (kWh par habitant)



Source: World Bank, World Development Indicators (International Energy Agency (IEA Statistics © OECD/IEA, <http://www.iea.org/stats/index.asp>), Energy Statistics et Balances of Non-OECD. Voir <http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC/countries?display=default>, consulté le 17.7.14) Note: La consommation d'électricité mesure la production des centrales électriques et des centrales de production combinée de chaleur et d'électricité, moins les pertes de transmission, de distribution et de transformation et l'autoconsommation des centrales de production de chaleur et d'électricité.

Remarque: Traduction anglais/français: Namibia/Namibie; Zambia/Zambie; sub-Saharan Africa/Afrique subsaharienne.

Comme nous l'avons déjà noté, la consommation et la production totales d'électricité sont un indicateur important de l'électrification, mais l'accès à l'électricité indique la proportion de ménages qui bénéficient effectivement de cette électrification. Les sources mondiales de données sur l'accès à l'électricité sont rares, surtout d'un point de vue historique. Les informations sur l'accès sont normalement recueillies auprès des compagnies d'électricité qui connaissent le nombre de points de connexion avec compteur dont elles disposent et peuvent ainsi estimer le nombre de ménages qu'elles desservent et la taille moyenne de ces derniers. Des informations sont également recueillies lors d'enquêtes auprès des ménages et de recensements, où l'on demande aux gens s'ils disposent d'une connexion électrique à domicile. En raison de ces différentes sources d'information, et parce que de nombreuses personnes ont des connexions illégales ou partagent les compteurs avec de nombreuses autres familles, il est très difficile d'obtenir des estimations précises de l'accès à l'électricité, en particulier au fil du temps. De nombreuses enquêtes n'ont commencé à inclure des questions sur l'accès à l'électricité qu'au cours des années 1990, de sorte qu'il peut être difficile d'obtenir des données historiques à long terme sur l'accès à l'électricité auprès de personnes autres que les compagnies d'électricité.

En ce qui concerne *l'accès à l'électricité*, les indicateurs de développement mondial de la Banque mondiale ne disposent de données pour 2010-2011 que pour une minorité de pays africains. L'Agence internationale de l'énergie dispose des estimations actuelles les plus couramment utilisées sur l'électrification des ménages, montrant qu'en 2011, seulement 32 pour cent de la population africaine (mesurée par les ménages) avait accès à un réseau électrique. À titre de comparaison, ce chiffre est de 75 pour cent en Inde, de 95 pour cent en Amérique latine et de 91 pour cent au Moyen-Orient. Au sein de l'Afrique subsaharienne, il existe également de grandes différences dans les taux d'accès. L'île Maurice et l'Afrique du Sud affichent les taux les plus élevés, avec respectivement 99 pour cent et 85 pour cent (le développement du secteur énergétique en Afrique du Sud a été exceptionnel en Afrique subsaharienne et n'est pas examiné en détail dans ce chapitre). Un groupe de pays d'Afrique occidentale et centrale présente des taux d'accès relativement élevés, de l'ordre de 50 à 60 pour cent. Il s'agit du Nigeria, du Ghana, du Gabon, de la Côte d'Ivoire, du Sénégal et du Cameroun. Dans le même temps, certains pays d'Afrique centrale et orientale ont un taux d'accès très faible, notamment la Zambie, le Mozambique, l'Ouganda et le Kenya.

Outre le développement de grands barrages hydroélectriques et la richesse pétrolière déjà évoqués, il existe de nombreuses autres raisons pour lesquelles certains pays ont une production d'électricité plus importante et des niveaux d'accès plus élevés que d'autres. Une vue d'ensemble de certaines de ces raisons, avec des exemples de pays, est présentée dans le tableau 2 ci-dessous. Des recherches supplémentaires sont encore nécessaires pour déterminer comment chacun de ces facteurs a affecté les taux d'accès des différents pays.

Tableau 2: Principales raisons des différences d'accès à l'électricité en Afrique

Dotations en ressources	Le pays dispose de rivières et d'un potentiel de centrales hydroélectriques, de réserves de gaz, de pétrole ou de charbon, d'un rayonnement solaire ou de ressources éoliennes, ou encore d'un port qui facilite l'importation de combustibles. Par exemple, dans les années 1980, le Nigeria a financé des investissements dans la production d'électricité grâce à ses recettes pétrolières, mais il n'a pas entretenu les centrales et nombre d'entre elles sont tombées en ruine.
Urbanisation et topographie	Il est plus facile et moins coûteux de raccorder de nouveaux clients s'ils sont concentrés dans les villes ou si le paysage facilite le transport et l'extension du réseau. Presque tous les pays africains ont connu une augmentation des taux d'accès à l'électricité correspondant à la croissance de l'urbanisation.
Politique et héritage coloniaux	Certains pays comptaient davantage de colons ayant accès à un réseau, ou bien les gouvernements coloniaux avaient des besoins spécifiques en matière d'industrie ou d'infrastructure, ce qui a favorisé la construction de centrales électriques. L'Afrique du Sud, par exemple, disposait d'un secteur électrique avancé pour sa population de colons, mais il existe très peu d'autres exemples de ce type.
Services publics, gestion de la réglementation	Pendant certaines périodes, certains pays ont eu des services publics et des centrales électriques mieux organisés, avec une gestion de haute qualité, ou très mal organisés.
Stabilité politique	Si un pays connaît une guerre ou des troubles civils, il est peu probable qu'il puisse étendre l'accès au réseau et le réseau existant est souvent détruit. Par exemple, des pays comme le Liberia, la Sierra Leone, la République démocratique du Congo et le Rwanda ont très peu investi dans le réseau pendant leurs périodes de conflit.
Abordabilité	Lorsque les pays et les ménages disposent de plus de revenus et que les gouvernements ont des politiques fiscales et monétaires plus stables, les investissements deviennent plus probables. Par exemple, en Côte d'Ivoire, l'accès à l'électricité et la capacité de production ont fait l'objet d'investissements précoce importants en raison de la forte population d'agriculteurs qui pouvaient se permettre de payer l'électricité.
Ressources pour attirer les clients industriels	Si un pays dispose de richesses minières telles que la bauxite, le cuivre, etc., il est plus probable qu'un client industriel puisse soutenir la construction d'une centrale électrique, ce qui, à terme, peut faciliter l'accès des ménages à l'électricité. Par exemple, la Zambie et le Zimbabwe (en tant que Fédération centrafricaine), la République démocratique du Congo et l'Ouganda ont tous reçu des investissements dans des centrales hydroélectriques en raison de leur potentiel minier.
Politique gouvernementale et	Certains gouvernements ont donné la priorité à l'accès à l'électricité peu après l'indépendance, comme la Côte d'Ivoire, tandis que d'autres

attention des donneurs en matière d'accès	gouvernements ont considéré que d'autres projets d'infrastructure, tels que les routes, étaient plus importants. De même, certains pays, comme le Ghana, ont été en mesure d'attirer et d'organiser le financement des donneurs pour l'électrification rurale à partir des années 90.
---	---

7. Défis et opportunités de développement

En Afrique, les gouvernements sont généralement propriétaires des centrales électriques et des services publics et sont donc limités à leur propre capacité institutionnelle et à leur capacité financière pour faire construire et financer les centrales. Cependant, même si très peu de secteurs électriques ont été entièrement privatisés en Afrique, la plupart des pays ont introduit des réformes afin d'attirer les investissements et l'expertise du secteur privé, avec un succès mitigé. Comme pour l'accès à l'électricité, la Côte d'Ivoire était assez avancée dans sa réforme du secteur de l'électricité. Les premiers projets d'énergie indépendants (IPP) financés par le secteur privé en Afrique y ont vu le jour, avec CIPREL et AZITO dans les années 1990. En outre, la Côte d'Ivoire a privatisé sa compagnie d'électricité en 1992, et ses performances sont très avancées par rapport à d'autres pays africains. Il n'existe qu'une poignée d'autres compagnies privées en Afrique, qui sont devenues privées pour la plupart lors des réformes menées par la Banque mondiale dans les années 1990 et au début des années 2000, comme le Cameroun et l'Ouganda.

L'instabilité fréquente des gouvernements africains et de leurs régimes fiscaux depuis l'indépendance a compliqué le financement par emprunt ou par actions des centrales électriques. Au cours des deux dernières décennies, la Banque mondiale a mis au point deux outils destinés aux gouvernements et aux investisseurs, qui sont aujourd'hui importants pour atténuer ces risques et attirer les investissements dans le secteur de l'électricité en Afrique. Il s'agit des garanties partielles de risque (PRG) et de l'Agence multilatérale de garantie des investissements (MIGA). Ils utilisent les relations de la Banque mondiale avec les gouvernements pour fournir aux fournisseurs privés de dette et de capital des garanties qu'un État respectera sa part du contrat dans un projet privé, des fonds de cantonnement pour s'assurer que les fournisseurs de financement seront payés pendant un certain temps si les contrats ne sont pas honorés en temps voulu, et pour fournir une assurance contre le risque politique. De nombreux projets privés utilisent ces instruments, souvent ensemble, et ils ont été efficaces parce qu'ils structurent un moyen pour la Banque mondiale d'intervenir et de servir de médiateur avec les gouvernements lorsqu'il semble y avoir un risque que la garantie et l'assurance soient nécessaires.



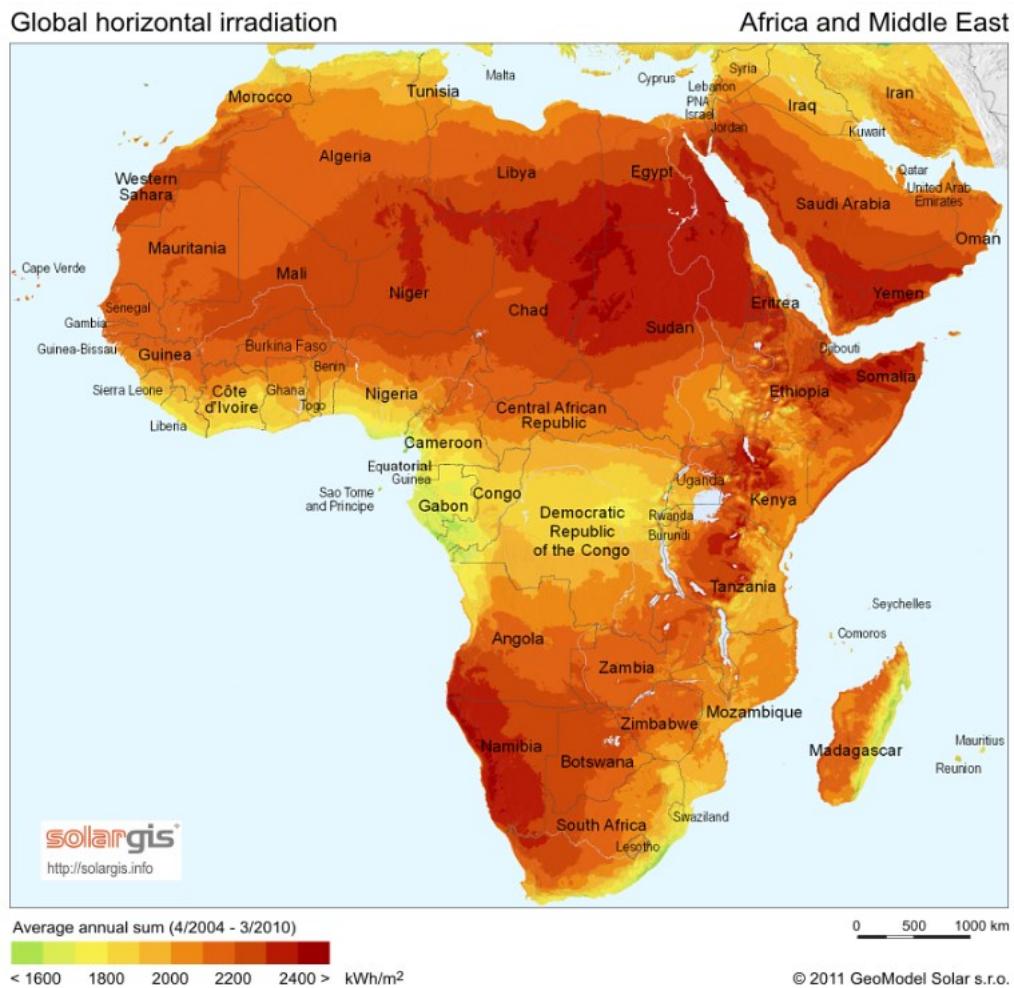
Sous-station électrique moderne en Afrique.

Comme alternative à la privatisation, plusieurs pays ont choisi de proposer des contrats de gestion pour certaines parties de leur secteur à des sociétés d'experts internationales, avec des résultats mitigés. En Zambie, par exemple, une grande entreprise privée, la Copperbelt Energy Corporation (CEC), fournit de l'énergie aux mines, mais la fourniture d'énergie aux ménages est essentiellement assurée par le gouvernement. Anton Eberhard, de l'université du Cap, et ses coauteurs ont écrit une série d'ouvrages décrivant la réglementation, la structure et l'état du secteur dans toute l'Afrique, qui sont disponibles gratuitement en ligne (voir les lectures suggérées).

Bien que de nombreuses régions d'Afrique présentent un fort potentiel pour les énergies solaire et éolienne, comme le montre la carte d'irradiation de la figure 3 ci-dessous, ces sources n'ont pas encore été très importantes pour la production d'électricité en Afrique

Figure 3: Rayonnement solaire en Afrique

Global horizontal irradiation



Source: http://solargis.info/doc/_pics/freemaps/1000px/ghi/SolarGIS-Solar-map-Africa-and-Middle-East-en.png

Remarque: Traduction anglais/français: global horizontal irradiation/irradiation horizontale globale; l'Afrique et Moyen-Orient; average annual sum/somme annuelle moyenne.

Pour que ces énergies renouvelables soient viables à grande échelle (c'est-à-dire connectées à un réseau), leurs coûts doivent être inférieurs à ceux de leur principal substitut: les générateurs diesel fonctionnant au gazole. Avec le développement de l'énergie solaire et éolienne dans le reste du monde, le coût des turbines et des panneaux solaires a baissé. La technologie est devenue plus mature et les économies d'échelle ont fait baisser les prix. L'énergie éolienne est devenue largement compétitive en termes de coûts en 2007, et l'énergie solaire vient tout juste (2013-2014) de devenir compétitive par rapport au prix du diesel dans certains endroits d'Afrique, et nous pouvons donc nous attendre à ce qu'elle augmente encore dans les endroits où le potentiel d'énergie solaire est élevé. La construction des premiers parcs éoliens et solaires à grande échelle a commencé en Afrique du Sud en 2012, parmi les premiers en Afrique subsaharienne. En 2012 et 2013, plus de 10 milliards de dollars ont été investis dans cette énergie 'propre' au Moyen-Orient et en Afrique. Avant 2012, les investissements n'avaient jamais dépassé 4,5 milliards de dollars par an.

8. Conclusion

L'électricité est arrivée lentement en Afrique et de nombreux Africains n'y ont toujours pas accès ou vivent dans des zones où l'approvisionnement est incertain. Les raisons de ce manque d'accès sont claires. Quatre grandes tendances se dégagent de ce chapitre:

1. Un héritage colonial limité: la production d'électricité et l'accès des ménages à l'électricité ont été très limités pendant la période coloniale. Dans certains pays dotés d'un potentiel hydroélectrique, des installations importantes ont été construites dans certains pays africains pour soutenir l'activité industrielle, mais la demande des ménages est restée largement négligée.
2. Les consommateurs industriels plutôt que domestiques ont continué à être les principaux bénéficiaires des efforts déployés après l'indépendance: depuis l'indépendance, les premiers investissements ont été à la fois une bénédiction et une malédiction, car ils ont créé des capacités qui n'auraient pas été construites autrement, mais les consommateurs industriels ont eu la préférence sur les capacités lorsque les ménages ont fini par être raccordés et que la demande a augmenté.
3. Les dotations en ressources, telles que la disponibilité du gaz, du pétrole, du charbon ou du potentiel hydroélectrique, ont toutes joué un rôle déterminant dans la manière dont les pays ont développé leur approvisionnement en électricité. Le potentiel d'électricité solaire et éolienne est appelé à jouer un rôle majeur à l'avenir et offre de nouvelles possibilités de renforcer la sécurité énergétique.
4. La capacité institutionnelle des gouvernements a été cruciale: l'infrastructure électrique a été et continue d'être en grande partie détenue et/ou réglementée par les gouvernements. Indépendamment de la dotation en facteurs d'un pays, l'organisation et la capacité d'un gouvernement à mettre en œuvre et à maintenir les investissements ont été un facteur crucial dans le développement de son secteur énergétique. Les organismes de financement tels que la Banque mondiale ont joué un rôle important en fournissant un soutien financier et institutionnel pour augmenter la capacité de production et étendre les réseaux de distribution d'électricité.

Questions de l'étude

1. Quel a été l'héritage colonial de l'électricité en Afrique?
2. Quel a été le rôle de la Banque mondiale dans l'électrification de l'Afrique?
3. Quelles sont les principales raisons pour lesquelles l'Afrique ne dispose pas d'une capacité de production d'électricité suffisante pour répondre à ses besoins?
4. Pourquoi existe-t-il de si grandes différences dans les taux d'accès à l'électricité entre les différents pays et régions d'Afrique?
5. Quel a été l'impact des barrages hydroélectriques africains sur le développement, la société et l'environnement?

6. Les investissements du secteur privé dans le secteur de l'électricité en Afrique ont-ils été couronnés de succès? Qu'en est-il des contrats de gestion privée?

Lectures suggérées

Electricity access data: World Energy Outlook 2012 – Electricity Access Database. Data as of 2010. See International Energy Agency, ‘World Energy Outlook – Methodology for Energy Access Analysis’ (2012).

www.worldenergyoutlook.org

www.worldenergyoutlook.org/media/weowebsite/energymodel/documentation/energyaccess_methodology_2012_FINAL.pdf

H. Collier, *Developing Electric Power: Thirty Years of World Bank Experience* (Baltimore, 1984).

http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2000/04/08/000178830_98101911363251/Rendered/PDF/multi_page.pdf

E. Crouseillat, R. Hamilton, and P. Antmann, ‘Addressing the Electricity Access Gap: background paper for the World Bank Group Energy Sector Strategy’, June 2010.

http://siteresources.worldbank.org/EXTESC/Resources/Addressing_the_Electricity_Access_Gap.pdf

A. Eberhard, O. Rosnes, M. Shkaratan, H. Vennemo, *Africa's Power Infrastructure: Investment, Integration, Efficiency* (Washington D.C., 2011).

<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/2290/613090PUB0Afri158344B09780821384558.pdf?sequence=1>

A. Eberhard, V. Foster, C. Briceno-Garmendia, F. Ouedraogo, D. Camos, and M. Shkartan, ‘Underpowered: the state of the power sector in Sub-Saharan Africa’, Africa Infrastructure Country Diagnostic (AICD), Background Paper 6, The World Bank (2008).

<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/7833/482140ESW0P11110Power0Sector0Review.pdf?sequence=1>

A. Isaacman, and B. Isaacman, *Dams, displacement and the delusion of development: Cahora Bassa and its legacies in Mozambique, 1965-2007* (Athens, Ohio, 2013).

W. Mostert, ‘Review of Experiences with Rural Electrification Agencies: Lessons for Africa’, EUEI-PDF (Draft Aug. 24 2008).

<http://www.mostert.dk/pdf/Experiencespourcent20withpourcent20Electrificationpourcent20Agencies.pdf>

D. McDonald (ed.), *Electric Capitalism: Recolonising Africa on the Power Grid* (London, 2009).

<http://www.hsrcpress.ac.za/product.php?productid=2243&cat=0&page=1&featured&freedomload=1>

S. Pachauri, and A. Brew-Hammon, (convening lead authors), ‘Energy Access for Development’ in *Global Energy Assessment – Toward a Sustainable Future* (Cambridge, 2012).

<http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/Flagship-Projects/Global-Energy-Assessment/Chapte19.en.html>

K. Showers, ‘Electrifying Africa: An environmental history with policy implications’, *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, 93:3 (2011), 193-221;

United Nations, *Situations, Trends and Prospects of Electric Power Supply in Africa*, United Nations Publication, Sales No. 65.II.K.2 (1965).

Annexe A: Consommation d’électricité dans une sélection de pays africains, 1971-2011 (kWh/habitant)

	1971	1981	1991	2001	2011
Angola	92	64	63	97	248
Botswana		528	794	1,134	1,603
Côte d'Ivoire	94	184	146	187	212
Cameroon	147	192	188	161	256
Congo, Rep.	56	69	183	105	172
Eritrea				47	49
Gabon	186	792	910	887	907
Ghana	313	418	340	353	344
Mozambique	49	35	53	269	447
Namibia			1,050	1,218	1,549
Nigeria	28	51	89	75	149
Sudan	26	34	48	53	143
Senegal	75	106	103	124	187
Togo	64	67	84	100	
Tanzania	30	38	54	60	92
Congo, Dem. Rep.	162	136	124	96	105
Zambia	1,018	1,076	756	638	599
Zimbabwe	661	959	852	826	757
Sub-Saharan Africa	320	491	526	508	535

Source: World Bank, World Development Indicators (International Energy Agency (IEA Statistics © OECD/IEA, <http://www.iea.org/stats/index.asp>), Energy Statistics et Balances of Non-OECD. Voir <http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC/countries?display=default>, consulté 17.7.14)

A propos de l'auteur



Hanaan Marwah travaille dans le secteur de l'électricité en Afrique et fait des recherches sur l'histoire des infrastructures africaines. Elle a été chargée de cours à la London School of Economics au département d'histoire économique et a obtenu son doctorat en histoire sociale et économique à l'université d'Oxford.