

Juillet 2025



Comment concilier l'accès
à l'énergie des Pays du Sud
et objectifs de décarbonation ?

Comment concilier l'accès à l'énergie des Pays du Sud et objectifs de décarbonation ?

A propos de ce rapport

Avec près de 700 millions de personnes dans le monde n'ayant pas accès à l'électricité et plus de 2 milliards n'ayant pas accès à des solutions de cuisson propres, l'accès à l'énergie demeure l'un des plus grands défis du XXI^e siècle, au carrefour des enjeux de développement économique, de justice sociale, de santé publique, de durabilité environnementale et de transition énergétique.

Ce rapport permet de faire le point sur la situation actuelle de l'accès à l'énergie dans les pays du Sud et d'analyser les obstacles à relever et les solutions technologiques existantes, tout en s'interrogeant sur les conséquences que l'universalisation de l'accès à l'énergie pourrait avoir sur les émissions globales de gaz à effet de serre (GES).

Conditions de diffusion

Cette publication est mise à disposition sous licence libre. La reproduction et la diffusion totale ou partielle des textes de cette publication sont possibles pour toute utilisation non commerciale, en l'état et sans modification.

Comment citer ce rapport : Copinschi P. *Comment concilier l'accès à l'énergie des Pays du Sud et objectifs de décarbonation ?* Rapport Zenon Research. Juillet 2025.

Où trouver ce rapport

Ressource en ligne / Elle est disponible gratuitement sur zenon.ngo

Auteur

Philippe Copinschi

Analyste associé Zenon Research et enseignant à la Paris School of International Affairs (PSIA) de Sciences Po Paris

Relecteurs

Alexandre Galicier – enseignant à la Paris School of International Affairs (PSIA) de Sciences Po Paris, co-fondateur de PAYGo Lab.

Manfred Hafner – professeur à la Johns Hopkins University School of Advanced International Studies (SAIS-Europe) et à la Paris School of International Affairs (PSIA) de Sciences Po Paris.

Emmanuelle Riedel Drouin – Global Head, Lending Operations, Proparco Groupe AFD



Résumé exécutif	04
Introduction – L'accès à l'énergie, un défi majeur du XXI ^e siècle	05
1 Enjeux	06
L'accès à l'énergie, condition essentielle du développement	07
Enjeu économique	07
Enjeu sanitaire	08
Enjeu éducatif	08
Enjeu d'inclusion, d'égalité des genres et de connectivité	08
Enjeu climatique et environnemental	09
L'objectif de développement durable (ODD) 7 : « énergie propre et d'un coût abordable ».	09
2 Etat des lieux	10
Définir l'accès à l'énergie	11
Électrification : état des lieux et tendances	12
Les principaux obstacles à l'accès à l'électricité dans les pays en développement	16
Obstacles financiers et économiques	16
Obstacles institutionnels, de gouvernance et sociétaux	18
3 Solutions	19
Tour d'horizon des solutions technologiques	20
Mini-réseaux	20
Solar Home Systems (SHS)	21
Des solutions technologiques complémentaires	22
La plateforme mondiale d'électrification	23
Coûts de financement	25
Quelques succès probants (Ghana, Kenya et Rwanda)	25
4 Défis	27
L'accès aux méthodes de cuisson propre : un défi majeur négligé	28
Des solutions techniques insuffisamment déployées	28
Une progression inégale et insuffisante	28
Plusieurs défis majeurs à surmonter	29
Le rôle central de l'État	29
L'impact climatique de l'universalisation de l'accès à l'énergie	30
Un impact limité pour l'universalisation de l'accès à l'électricité	30
L'importance cruciale du mix électrique	31
Un impact climatique considérable et très positif pour la cuisson propre	31
Conclusion	32
Références	33

Résumé exécutif

En 2025, 666 millions de personnes dans le monde vivent sans électricité, et plus de 2 milliards n'ont pas accès à des solutions de cuisson propre. Garantir un accès universel à l'énergie d'ici 2030, comme ambitionné par l'ONU, représente l'un des grands défis du XXI^e siècle.

Depuis 2000, le nombre de personnes sans électricité dans le monde a été réduit de moitié, grâce aux progrès en Asie. En Afrique en revanche, leur nombre y est passé de 500 à 583 millions, essentiellement en zones rurales. Selon les tendances actuelles, 645 millions de personnes resteront sans électricité en 2030. Les causes en sont multiples : insuffisance des capacités de production, coûts d'extension du réseau national élevés, faible solvabilité des ménages, absence de cadre réglementaire attractif pour les investisseurs, et déficit de gouvernance. Dans ce contexte, les approches classiques d'électrification (longues, coûteuses, centralisées) sont inadaptées aux zones rurales pauvres.

Face à ces obstacles, deux innovations majeures offrent des réponses concrètes, rapides et compatibles avec les objectifs climatiques :

Les mini-réseaux solaires (mini-grids) : autonomes et conçus à l'échelle d'un village, ces systèmes combinent production locale (souvent photovoltaïque), batteries de stockage et réseau de distribution, et permettent de fournir à la fois les ménages, les infrastructures collectives et les petites activités économiques. Leur nombre a été multiplié par six entre 2018 et 2023, avec plus de 21 000 unités en service, principalement en Afrique.

Les systèmes solaires domestiques (SHS) : ces kits photovoltaïques autonomes sont conçus pour alimenter un ménage ou une petite entreprise. Ils sont particulièrement adaptés aux zones dispersées. Leurs coûts ont fortement baissé ces dernières années, et leur diffusion a été facilitée

par des modèles de financement innovants comme le Pay-As-You-Go (PAYGO). En 2023, plus de 400 millions de personnes dans le monde avaient accès à l'électricité grâce aux SHS.

Ces différentes solutions permettent une approche progressive : les SHS offrent un accès de base (quelques ampoules et prises pour charger un mobile), les mini-réseaux offrent un usage plus large (frigo, petits appareils électroménagers...), tandis que le réseau national reste nécessaire pour un usage intensif (air conditionné, gros électroménager...). Selon l'AIE, 40 % des nouvelles connexions d'ici 2030 devraient se faire par les SHS, contre 10 % via les mini-réseaux et 50 % par extension du réseau.

L'autre dimension de l'ODD7 — l'accès au méthodes de cuisson propre — est largement négligée. Aujourd'hui, plus de 2,1 milliards de personnes utilisent du bois, du charbon ou du kérosène pour cuisiner, provoquant pollution domestique, déforestation massive et fortes émissions de CO₂. Si des solutions techniques existent, elles peinent à se diffuser faute de financements, d'infrastructures et de politiques ciblées. Si rien ne change, 1,8 milliard de personnes resteront sans accès à la cuisson propre en 2030, dont 1 milliard en Afrique.

À rebours des idées reçues, l'électrification universelle peut se faire à un coût climatique réduit car les solutions hors réseau sont en grande partie renouvelables, et les nouvelles capacités de production d'électricité installées dans le monde sont de plus en plus décarbonées. Une universalisation de la cuisson propre aurait, elle, un effet spectaculaire et largement positif pour le climat, débouchant sur une réduction nette équivalant aux émissions mondiales des secteurs aérien et maritime combinés ! Un levier de décarbonation massif et sous-exploité.

Introduction – L'accès à l'énergie, un défi majeur du XXI^e siècle

Avec près de 670 millions (M) de personnes dans le monde n'ayant pas accès à l'électricité et plus de 2 milliards (Md) n'ayant pas accès à des solutions de cuisson propres, l'accès à l'énergie demeure l'un des plus grands défis du XXI^e siècle, au carrefour des enjeux de développement économique, de justice sociale, de santé publique, de durabilité environnementale et de transition énergétique. En Afrique subsaharienne en particulier, malgré les progrès réalisés, une personne sur deux reste privée d'électricité, avec des taux d'accès bien plus bas dans certains pays (à peine 20 % en moyenne au Niger et en République démocratique du Congo), particulièrement dans les zones rurales, où le taux d'électrification (c'est-à-dire le nombre de personnes ayant accès à l'électricité rapporté à la population totale du pays) peut parfois ne pas dépasser quelques pourcents (IEA et al., 2025).

Septième objectif du développement durable des Nations Unies (ODD7), l'accès à l'énergie est une condition indispensable au fonctionnement des sociétés modernes et au développement économique. Or, le manque d'accès à l'énergie touche de manière disproportionnée les populations rurales et les plus vulnérables, accentuant les inégalités socio-économiques mondiales. La question est d'autant plus cruciale que les régions du monde où le déficit d'accès est le plus important (Afrique subsaharienne principalement et Asie du Sud-Est dans une moindre mesure) sont également celles qui connaissent la croissance démographique la plus

rapide. L'Afrique sub-saharienne, qui compte aujourd'hui environ 1,2 Md d'habitants, devrait voir sa population doubler vers 2050, et atteindre 3,3 Md en 2100 (UNDESA, 2024). Le défi est donc double puisqu'il faut à la fois combler le retard d'accès pour la population actuelle mais également anticiper cette croissance démographique et l'augmentation consécutive des besoins énergétiques.

Si la question n'est pas nouvelle, elle se pose dans un contexte inédit avec le retour de Donald Trump à la Maison Blanche. Alors que les besoins de financement nécessaires pour atteindre l'accès universel à l'énergie en 2030, comme ambitionnés par les ODD, sont estimés à quelques 200 Md\$¹, le désengagement, acté ou annoncé, des États-Unis des fonds de financement des politiques internationales pour le développement et le climat, risque de remettre en cause l'ensemble des progrès réalisés ces dernières décennies et de compromettre la réalisation des objectifs fixés.

Ce rapport vise à présenter les enjeux de l'accès à l'énergie pour les populations des pays du Sud. Il s'agit de faire le point sur la question de l'accès à l'énergie, et d'analyser les obstacles et défis à relever, notamment technologiques, pour parvenir à un accès universel à l'énergie à l'horizon 2030, tout en s'interrogeant sur les conséquences de cette augmentation de l'accès à l'énergie sur les émissions globales de gaz à effet de serre (GES).



¹ L'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) a établi plusieurs scénarios permettant d'atteindre l'accès universel à l'électricité en 2030. Dans le moins ambitieux, 140 Md\$ de financement sont nécessaires, contre 444 Md\$ dans le plus ambitieux (IEA et al., 2025 p. 25). L'AIE estime par ailleurs que 8 Md\$ d'investissements annuels d'ici 2030 devraient suffire pour assurer un accès universel aux méthodes de cuisson propre (IEA, 2023).



1

Enjeux

L'accès à l'énergie, condition essentielle du développement

L'objectif de développement durable (ODD) 7 : « énergie propre et d'un coût abordable ».

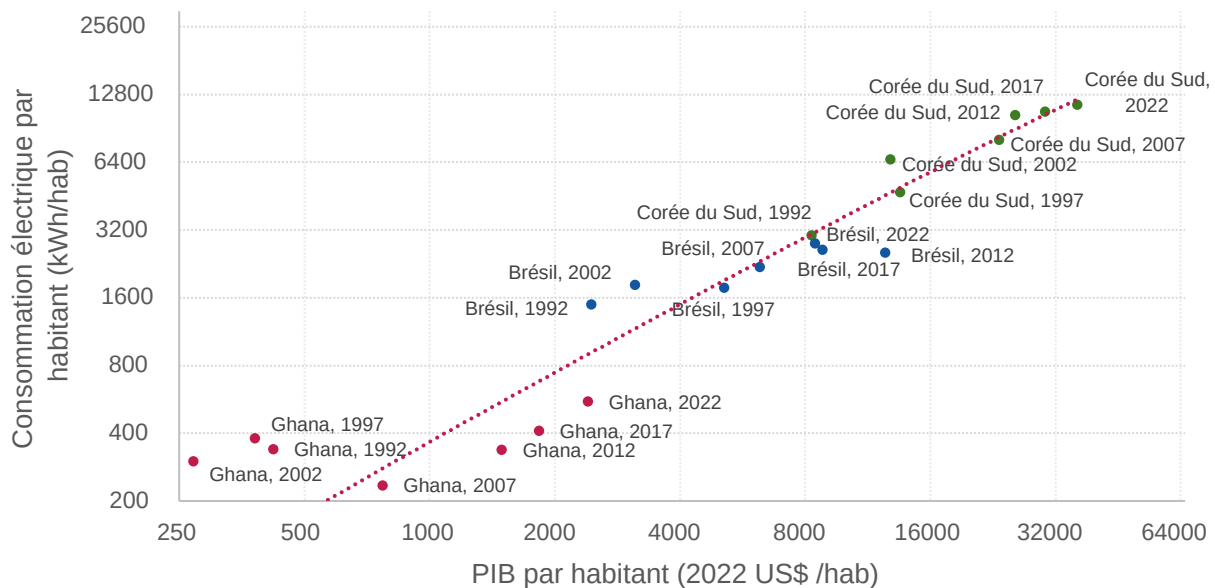


Fig. 2 – Evolution de la consommation électrique par habitant en fonction de celle du PIB par habitant pour une sélection de pays, 1992–2022 (IEA et al., 2025)

Enjeu sanitaire

- **Infrastructures de santé** : sans électricité, pas de réfrigération pour les vaccins, pas d'équipements médicaux fonctionnels, pas d'éclairage pour les interventions d'urgence nocturnes. Près d'un milliard de personnes dans le monde dépendent d'établissements de santé sans électricité fiable (WHO et al., 2023).
- **Pollution de l'air intérieur** : la cuisson des aliments avec des combustibles solides traditionnels (bois, charbon de bois, etc.) provoque une pollution de l'air intérieur responsable d'environ 3,2 M de décès prématurés par an, principalement des femmes et des enfants (WHO et al., 2023).
- **Conservation des médicaments** : l'absence de réfrigération compromet la conservation des vaccins et médicaments dans les pays en développement (WHO et al., 2023).
- **Accès à l'eau potable** : l'électricité permet le pompage et la purification de l'eau, réduisant l'incidence des maladies d'origine hydrique qui tuent près de 1,5 M de personnes par an (WHO et al., 2022).

enfants de prolonger le temps d'étude après le coucher du soleil (Bhatia et al., 2015).

- **Accès numérique** : l'électricité ouvre la porte aux technologies éducatives et à l'internet, multipliant les ressources pédagogiques disponibles et les opportunités d'apprentissage à distance.

Enjeu d'inclusion, d'égalité des genres et de connectivité

- **Temps libéré** : les femmes et les filles consacrent jusqu'à 5 h/jour à la collecte de combustibles (bois, charbon) pour la cuisson des repas. L'accès à des énergies modernes leur libère ce temps pour l'éducation ou des activités génératrices de revenus (IEA, 2023).
- **Sécurité accrue** : l'éclairage public alimenté par l'électricité réduit les risques d'agression et de violence sexiste et sexuelle. Il en va de même dans les contextes de violence, notamment autour des camps de réfugiés où les corvées de collecte de bois de cuisson, dévolues aux femmes, les exposent à des risques de violence importants.

Enjeu éducatif

- **Environnement d'apprentissage** : l'électrification des écoles améliore la qualité de l'enseignement et les résultats scolaires (UNDESA, 2014). Environ 177 M d'enfants sans électricité. L'éclairage électrique permet aux

- **Fracture numérique** : sans électricité, pas d'accès possible aux technologies de l'information et de la communication. Environ 2,6 Md de personnes (soit près d'un tiers de la population mondiale) restent déconnectées d'internet, en grande partie faute d'accès à l'électricité (ITU, 2023).

- **Services financiers** : l'électrification permet l'accès aux services bancaires mobiles dont ceux dédiés aux transferts d'argent, cruciaux dans les pays pauvres.

Enjeu climatique et environnemental

- **Déforestation évitée** : la collecte de bois de chauffe et la production de charbon de bois, très utilisé pour la cuisson, contribuent à la déforestation de près de 7 Mha de forêt annuellement, soit l'équivalent de la surface de l'Irlande (IEA, 2023).
- **Émissions de carbone** : l'empreinte carbone de l'utilisation de four de cuisson non durable (émissions liées à la combustion et la déforestation) et du recours aux générateurs diesel dans les pays où le réseau électrique est inexistant ou défaillant est substantielle. A elle seule, l'universalisation des méthodes de cuisson propre permettrait d'éviter 1,5 GtCO₂/an, soit l'équivalent des émissions annuelles des secteurs aériens et maritimes réunis (IEA, 2023) !
- **Résilience climatique** : les systèmes énergétiques décentralisés et renouvelables (solaire, éolien) augmentent la résilience des communautés face aux événements climatiques extrêmes, de plus en plus fréquents.

En l'absence d'accès à l'énergie moderne, c'est toute la vie sociale, économique et culturelle qui se trouve limitée : pas de transport efficace, pas de communication téléphonique ou d'internet, quasiment pas d'éclairage, pas de réfrigération pour la conservation des aliments ou des médicaments, et des méthodes de cuisson dangereuses et non durables. L'accès à l'énergie est un besoin fondamental, essentiel pour permettre le développement durable dans toutes ses dimensions.

L'objectif de développement durable (ODD) 7 : « énergie propre et d'un coût abordable ».

Garantir un accès universel à l'énergie n'est devenu une préoccupation que relativement récemment. En 2000, alors même qu'une personne sur cinq dans le monde n'avait pas encore accès à l'électricité, la question énergétique ne figurait pourtant pas dans les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) de l'ONU. Ce n'est qu'avec les Objectifs du Développement Durable (ODD) de 2015 que l'accès à l'énergie est reconnu comme essentiel pour le développement et est inclus dans la liste des 17 objectifs.

L'ODD 7, intitulé « Énergie propre et d'un coût abordable », vise à « garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable ». La première de cinq cibles de cet objectif (7.1) entend, « d'ici à 2030, garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables et modernes, à un coût abordable »². Cette cible s'accompagne de deux indicateurs portant sur la proportion de la population ayant accès à l'électricité (7.1.1) et la proportion de la population ayant principalement recours à des carburants et technologies de cuisson propre (7.1.2).

Les deux principales composantes de l'accès à l'énergie tel que le définissent les organisations multilatérales de développement, et, par extension, l'ensemble de la communauté internationale sont d'avoir un accès abordable et fiable à l'électricité, et un accès à une méthode de cuisson propre.



Fig. 3 – Logo de l'ODD 7

² Les autres cibles sont : 7.2 « D'ici à 2030, accroître nettement la part de l'énergie renouvelable dans le bouquet énergétique mondial ». 7.3 « D'ici à 2030, multiplier par deux le taux mondial d'amélioration de l'efficacité énergétique ». 7.a « D'ici à 2030, renforcer la coopération internationale en vue de faciliter l'accès à la recherche et aux technologies relatives à l'énergie propre, notamment l'énergie renouvelable, l'efficacité énergétique et les nouvelles technologies relatives aux combustibles fossiles propres, et promouvoir l'investissement dans l'infrastructure énergétique et les technologies relatives à l'énergie propre ». 7.b « D'ici à 2030, développer les infrastructures et améliorer les technologies afin d'approvisionner en services énergétiques modernes et durables tous les habitants des pays en développement, en particulier des pays les moins avancés, des petits États insulaires en développement et des pays en développement sans littoral, dans le respect des programmes d'aide qui les concernent ».



2

Etat des lieux

Définir l'accès à l'énergie

Électrification : état des lieux
et tendances

Les principaux obstacles
à l'accès à l'électricité
dans les pays en développement

Définir l'accès à l'énergie

L'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) définit l'accès à l'énergie comme « l'accès des ménages à un niveau minimal d'électricité et à des installations de cuisson plus propres, sûres et efficaces que les méthodes traditionnelles de cuisson à la biomasse ». Dans cette définition, l'accès à l'électricité implique une consommation initiale de 250 kWh par an pour les ménages ruraux et de 500 kWh pour les ménages urbains (IEA, 2020), ce qui correspond à un niveau de service énergétique très basique permettant tout au plus l'éclairage de quelques ampoules, la recharge régulière d'un téléphone mobile, l'alimentation d'une radio ou d'un petit téléviseur et éventuellement d'un ventilateur. C'est donc très loin des standards de consommation électrique des sociétés occidentales et même de celles des pays émergents (IEA, 2025)³. Pour cette raison, d'aucuns suggèrent que le niveau plancher de consommation pour définir l'accès à l'électricité devrait se situer à 1000 kWh par personne, en prenant compte non seulement de la consommation domestique mais également de celle réalisée en dehors du foyer, en particulier dans les entreprises (Moss et al., 2020).

Pour évaluer l'accès à l'électricité, la Banque Mondiale propose une définition plus holistique à travers son cadre d'évaluation « Multi-Tier Framework for Energy Access » (MTF). Cette approche par niveaux permet de prendre en compte la diversité des situations et les multiples dimensions de l'accès à l'énergie en général et à l'électricité en particulier. Ainsi, « l'accès à l'énergie désigne la capacité d'obtenir de l'énergie qui est adéquate, disponible quand nécessaire, fiable, de bonne qualité, abordable, légale, pratique, saine et sûre pour tous les usages énergétiques requis dans les ménages, les entreprises productives et les institutions communautaires » (Bathia et al., 2015).

Cette définition, plus large que celle de l'AIE, évalue ainsi l'accès à l'énergie selon sept dimensions :

1. **Capacité** : quantité d'énergie disponible, exprimé en Watts
2. **Disponibilité** : nombre d'heures par jour et en particulier le soir
3. **Fiabilité** : nombre d'interruptions et leur durée
4. **Qualité** : absence de fluctuations pouvant endommager les appareils
5. **Caractère abordable** : coût de l'énergie inférieur à 5 % du revenu du ménage
6. **Légalité** : service autorisé et facturé
7. **Sécurité** : absence de risques pour la santé ou la sécurité des utilisateurs.

La combinaison de ces critères permet de dégager six niveaux d'accès à l'électricité (voir fig. 4), du Niveau 0 (les ménages considérés comme sans accès) au Niveau 5 (correspondant aux niveaux de consommation dont bénéficient les sociétés du Nord⁴). Le premier niveau d'accès à l'électricité (Niveau 1) permet à peine d'allumer une ou deux ampoules et de recharger un téléphone quelques heures par jour. Il faut atteindre le Niveau 2 pour avoir une télévision et un ventilateur, le Niveau 3 pour avoir un réfrigérateur et même le Niveau 4 pour l'air conditionné.

L'accès à l'énergie n'est donc pas un concept statique, mais doit être considéré comme un processus dynamique, par étapes. Dans ce processus, différentes technologies et solutions remplacent progressivement les précédentes, fournissant plus de puissance et permettant plus d'appareils et d'usages.

³ A titre de comparaison, la consommation annuelle par habitant en France en 2023 est de 6420 kWh (au-dessus de la moyenne européenne qui s'élève à 5710 kWh), et 2850 kWh en Chine. Ces chiffres prennent en compte toute la consommation d'électricité annuelle du pays, y compris celle des entreprises, et non uniquement celle des ménages (IEA, 2025).

⁴ Même dans les pays développés où les infrastructures énergétiques sont universelles, il persiste une précarité énergétique significative, définie comme « l'incapacité d'un ménage à satisfaire ses besoins énergétiques de base et à chauffer adéquatement son logement à un coût abordable ». En Europe, près de 50 M de personnes (plus de 10 % de la population européenne) étaient en situation de précarité énergétique en 2023. (EPAH, 2023)

		Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
Fourniture d'électricité	1. Puissance maxiamle	< 3 W (<12 Wh)	Min 3W (min 12 Wh)	Min 50 W (Min 200 Wh)	Min 200 W (Min 1 kWh)	Min 800 W (Min 3,4 kWh)	Min 2 kW (Min 8,2 kWh)
	2. Disponibilité (heures/jour et soir)	< 4h/1h	Min 4h/1h	Min 4h/2h	Min 8h/3h	Min 16h/4h	Min 23h/4h
	3. Fiabilité	Plus de 14 coupures par semaine			Maximum 14 coupures/semaine, maximum 3 coupures/semaine avec une durée totale > 2h	Maximum 14 coupures/semaine	Maximum 3 coupures/semaine, avec une durée totale < 2h
	4. Qualité	Problèmes de tension endommageant les appareils				Les problèmes de tension n'affectent pas l'utilisation des appareils souhaités	
	5. Abordabilité	Le coût d'un forfait standard de 365 kWh de consommation par an dépasse 5 % du revenu du ménage			Le coût d'un forfait standard de 365 kWh de consommation par an est inférieur à 5 % du revenu du ménage		
	6.Légalité	Aucun paiement effectué pour l'électricité utilisée				Le paiement est fait à un fournisseur officiel, au vendeur de carte prépayée ou au représentant agréé	
	7. Santé & Sécurité	Accidents graves ou mortels dus au raccordement électrique					
Services rendus par l'électricité			Éclairage de travail et recharge de téléphone	Éclairage général, recharge de téléphone, télévision et ventilateur (si nécessaire)	Services du niveau 2 + tout appareil de puissance moyenne	Services du niveau 3 + tout appareil de forte puissance	Services du niveau 4 + tout appareil de très forte puissance
Consommation d'électricité	Consommation journalière	< 12 Wh	≥ 12 Wh	≥ 200 Wh	≥ 1 000 Wh	≥ 3 425 Wh	≥ 8 219 Wh

Fig. 4 – Classification des différents niveaux d'accès à l'électricité domestique – Initiative Multi-Tier Framework for Energy access lancée par l'Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP) (adapté de ESMAP, 2025)

Électrification : État des lieux et tendances

Les données statistiques disponibles pour apprécier l'accès à l'électricité (Cf. fig 5) s'appuient sur la définition de la Banque mondiale, qui considère qu'un ménage est réputé avoir accès à l'électricité dès qu'il atteint le niveau 1 du MTF, ce qui reste très loin du niveau de consommation et de fiabilité d'approvisionnement des sociétés des pays développés.

En 2023, près de 666 M de personnes vivaient sans accès à l'électricité. Cela représente une amélioration depuis 2000, lorsque 1,3 Md de personnes n'avaient pas accès à l'électricité. Cette réduction s'est d'ailleurs accélérée depuis 2010 (à l'exception des années COVID) puisqu'en moyenne, le nombre de personnes sans électricité a diminué de 1,43 % par an entre 2000

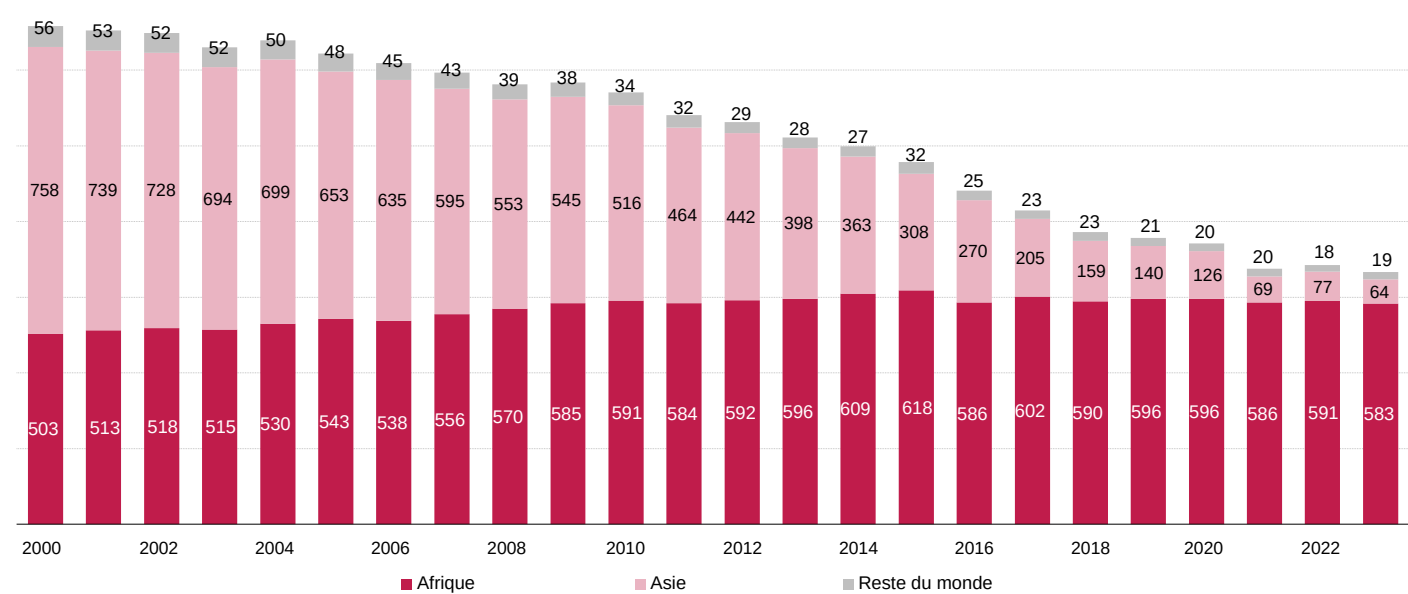


Fig. 5 – Evolution du nombre de personnes sans accès à l'électricité dans le monde (M), par région, 2000-2023. (IEA et al., 2025)

et 2010 mais de 4 % par an entre 2010 et 2023, ce qui montre une nette accélération de l'accès à l'électricité depuis le moment où la question est devenue une préoccupation de la part de la communauté internationale avec l'établissement des ODD.

Les différences de dynamique entre les régions est frappante. Sur les 666 M de personnes sans accès à l'électricité, l'Afrique en accueille 87 % (soit 583 M de personnes), contre 10 % pour l'Asie (64 M). Plus frappant encore : alors que le nombre de personnes sans électricité en Asie a diminué de 758 à 64 M entre 2000 et 2023, celui en Afrique s'est accru sur la même période, pour

passer de 500 à 583 M. La quasi-totalité du demi-milliard de personnes dans le monde ayant gagné un accès à l'électricité au cours de ces quinze dernières années l'ont été en Asie.

Comme le montre clairement la carte de la figure 6, les pays qui regroupent le plus de personnes sans accès sont quasiment tous en Afrique. Il s'agit du Nigéria (86 M de personnes sans accès), suivi de la République démocratique du Congo (RDC, 80 M), de l'Éthiopie (56 M) et de la Tanzanie (35 M). Le premier pays asiatique est le Myanmar, en quinzième place (13 M). Mis à part Haïti, tous les pays d'Amérique latine et des Caraïbes ont dorénavant atteint (ou presque) l'accès universel.

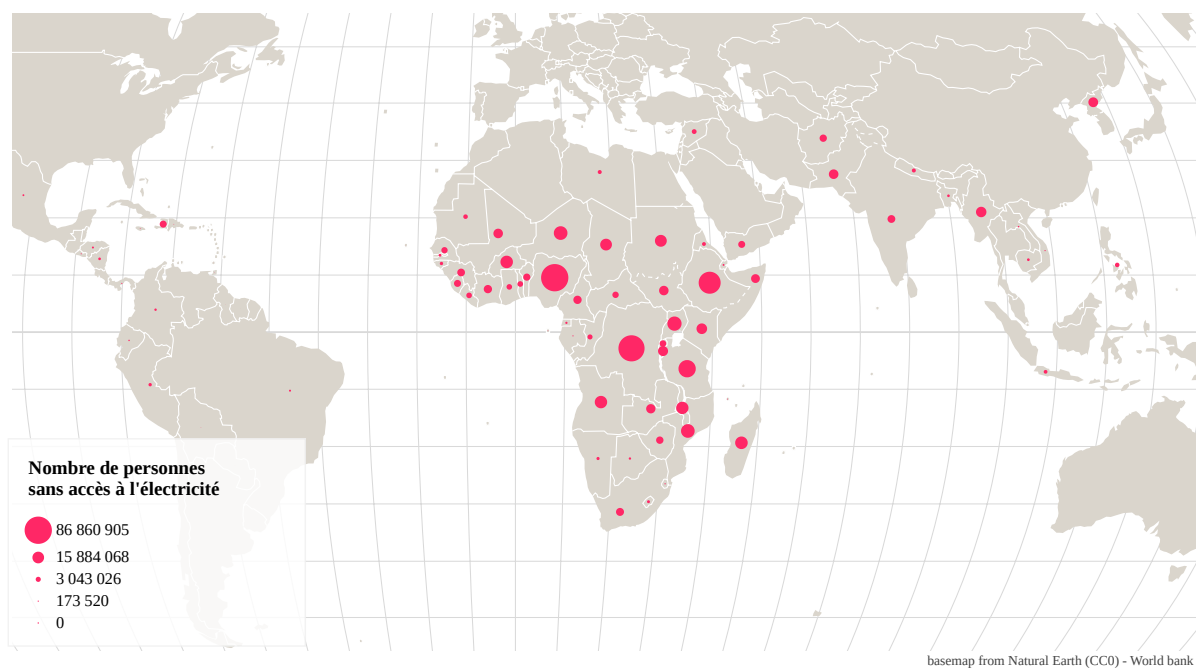


Fig. 6 – Nombre de personnes sans accès à l'électricité dans le monde en 2023 (IEA et al., 2025)

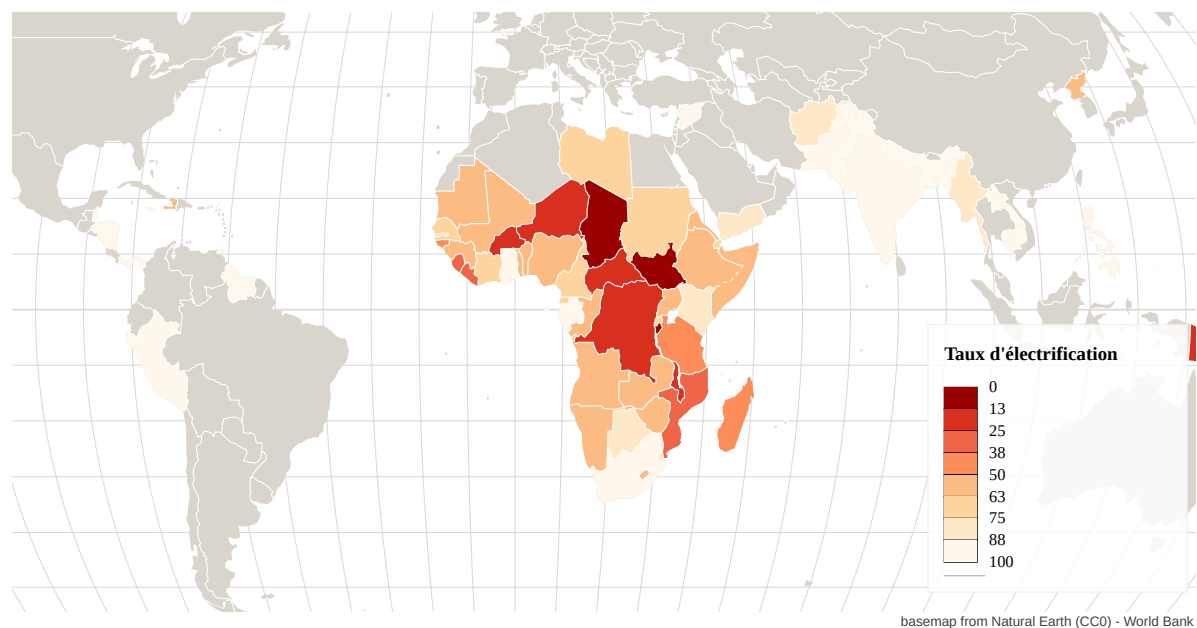


Fig. 7 – Taux d'électrification d'une sélection de pays dans le monde en 2023. (IEA et al., 2025)

Le contraste est saisissant entre les pays d'Afrique sub-saharienne, où le taux d'électrification est généralement faible, et le reste du monde où l'accès à l'énergie est garanti, sauf dans quelques pays d'Asie, notamment ceux durablement affectés par des guerres civiles (Yémen, Afghanistan, Syrie, Myanmar, etc.). La

différence est également importante entre pays africains, certains ayant notablement progressé pour atteindre, en 2023, des taux d'accès à l'électricité relativement élevés (Ghana (90 %), Kenya (76 %) ou encore Sénégal (74 %)) et d'autres stagnants à des niveaux très faibles (RDC (22 %), Niger (20 %) ou encore Tchad (12 %)).

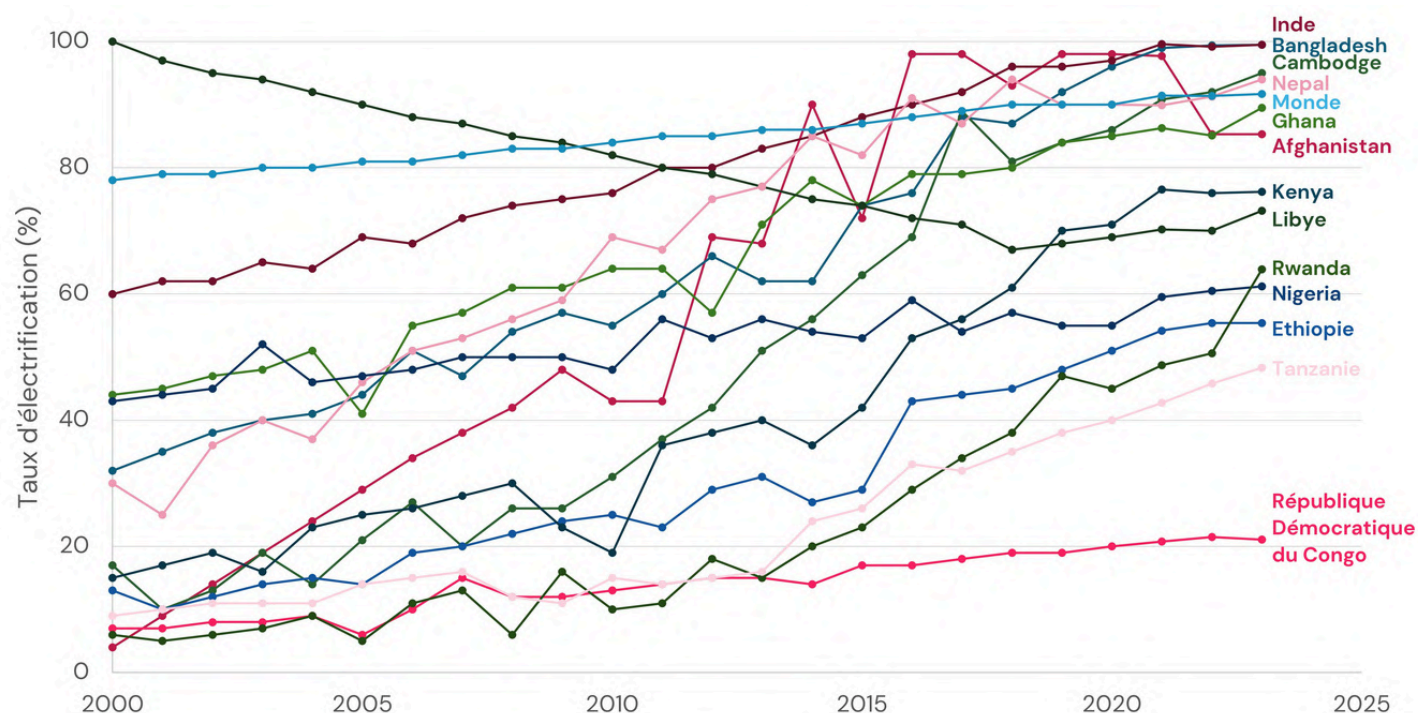


Fig. 8 – Evolution du taux d'électrification (2000-2023) mondial et d'une sélection de pays. L'accès à l'énergie est ici défini comme l'accès à une source électrique capable d'assurer un éclairage basique et de charger un téléphone ou un transistor 4h/jour. (World Bank, 2025)

Près de 92 % de la population mondiale a dorénavant accès à l'électricité, contre 78 % en 2000. Près d'une cinquantaine de pays ont atteint l'accès universel à l'électricité au cours des 15 dernières années, principalement en Asie et en Amérique latine. En Afrique sub-saharienne, la progression est certes notable mais plus lente, avec un doublement du taux d'électrification entre 2000 et 2023 pour atteindre 50 %. Certains pays africains cependant, comme le Kenya (passé de 15 à 76 % en vingt ans) et le Ghana (de 40 à 90 %), font figure de modèle en matière de développement de l'accès à l'électricité. A noter le cas de l'Afghanistan, où l'électrification a énormément progressé durant les vingt années d'occupation par les troupes internationales (2001-2021), avant de régresser depuis le retour des talibans au pouvoir. De même, en Libye le taux d'électrification est en chute depuis avant même la chute du régime Kadhafi en 2011.

Malgré la nette amélioration du taux d'accès à l'électricité en Afrique, le nombre de personnes sans accès n'a lui que peu évolué depuis 2010 et se situe toujours à quelque 583 M de personnes. La raison en est la croissance démographique, qui a en grande partie effacé les efforts d'électrification. Au cours de la période 2021-2023, le nombre de personnes ayant acquis un accès à l'électricité en Afrique subsaharienne a augmenté de 33 M/an, tandis que la population augmentait de 29 M/an.

Dans quasiment tous les pays en déficit d'accès, le contraste reste fort entre les zones urbaines (où l'accès est plus commun) et rurales (où l'accès est plus rare voire inexistant). A l'échelle mondiale, les 666 M de personnes sans accès à l'électricité sont à 85 % en zone rurale. Alors que le taux d'électrification global des urbains est de 98 %, il n'est que de 84 % pour les ruraux. Le défi

de l'accès universel est donc d'autant plus grand que la population non encore électrifiée est plus difficile à desservir car éloignée des centres urbains et à faible revenu.

Avoir un accès à l'électricité ne signifie pas encore avoir la possibilité d'en consommer d'importantes quantités. Avec à peine 600 kWh d'électricité consommée par an et par habitant, l'Afrique est la région du monde avec la plus faible

consommation d'électricité. En Afrique subsaharienne (hors Afrique du Sud), la consommation est encore plus faible de l'ordre de 400 kWh/an/hab. La consommation d'un habitant d'Afrique subsaharienne est ainsi près de dix fois inférieure à la moyenne mondiale (3500 kWh/an/hab.) et 15 fois moindre que celle d'un Européen moyen (6000 kWh/an/hab.) (World Bank, 2025).

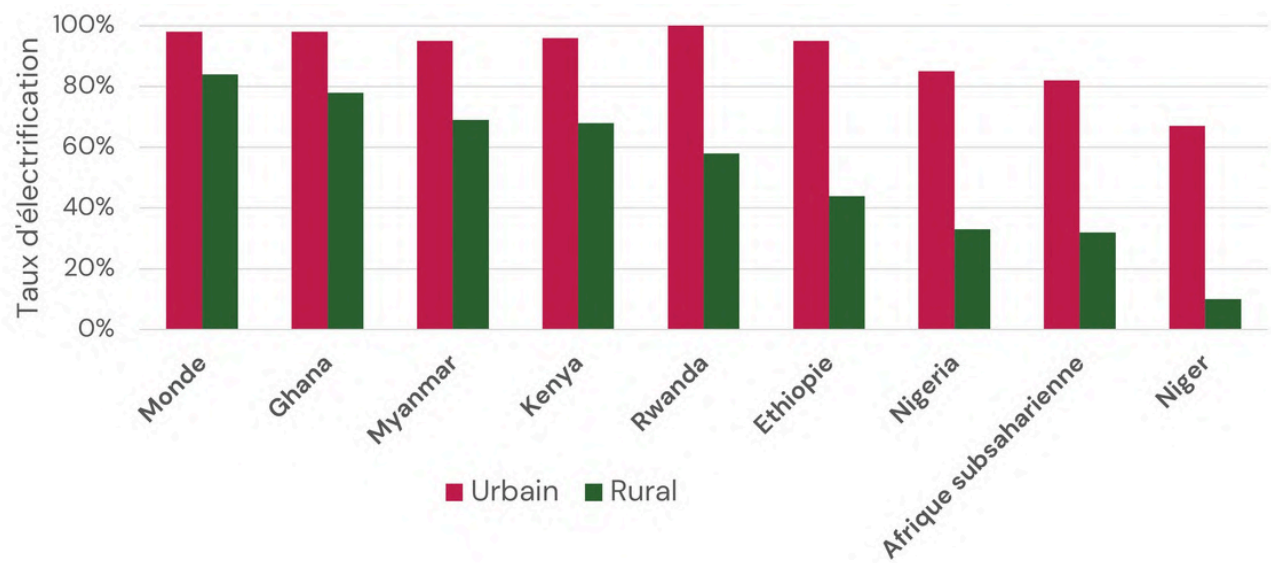


Fig. 9 – Contraste urbain/rural : taux d'électrification parmi les habitations rurales et urbaines en 2023. (World Bank, 2025)

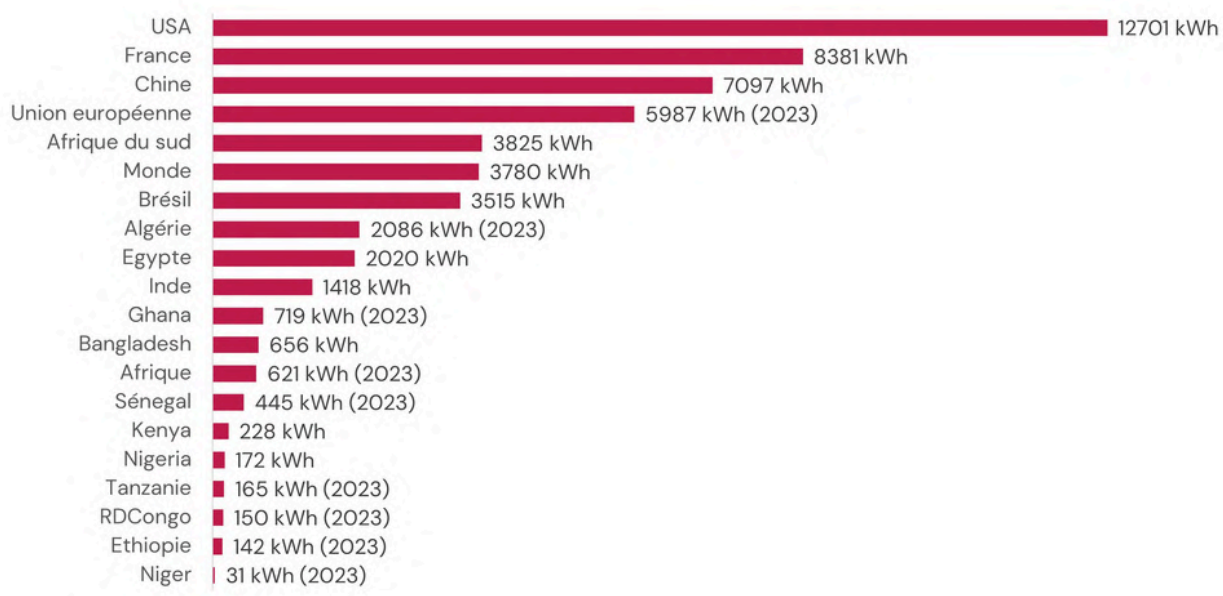


Fig. 10 – Production d'électricité par habitant pour une sélection de pays en 2024 (ou 2023 si précisé) (Sources : Ember 2025 ; Energy Institute Review of World Energy 2025 ; Populations basées sur différentes sources de 2024)

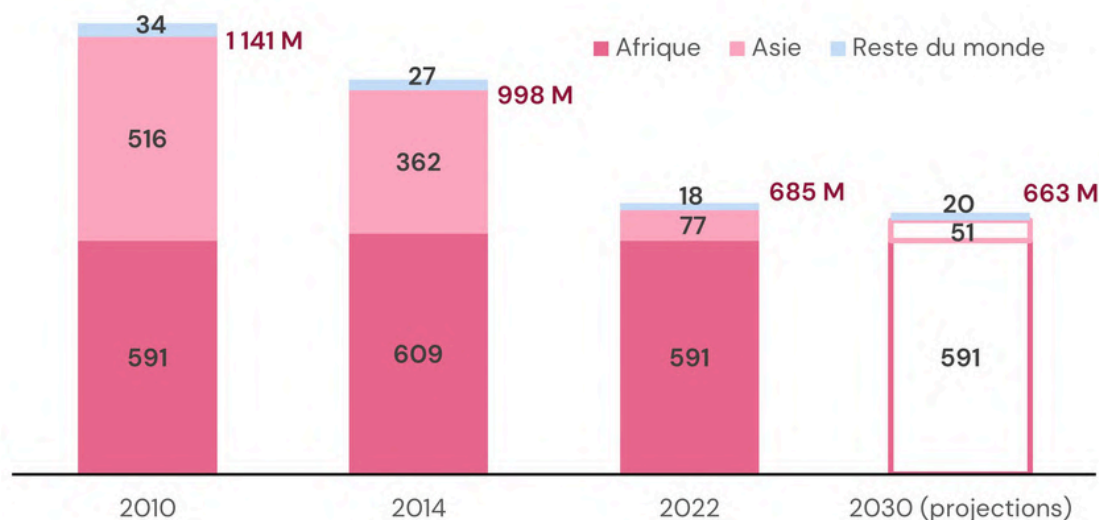


Fig. 11 – Projection à 2030. Celle-ci montre que nous ne sommes pas en voie d'atteindre l'accès universel à l'énergie d'ici 2030. La projection linéaire selon la trajectoire actuelle indique que la population africaine sans accès à l'électricité restera de même taille en 2030, dont 89 % en Afrique subsaharienne, tandis que la population asiatique sans accès diminuera de 25 M (IEA, 2025).

Selon les scénarios basés sur les tendances récentes et les politiques actuellement mises en œuvre, le déficit d'accès à l'électricité dans le monde (aujourd'hui de 8 %) ne devrait pas s'améliorer significativement d'ici à 2030. A cette

date, et contrairement aux objectifs des Nations Unies, environ 645 M de personnes seront toujours en manque d'accès, soit un nombre de personnes inchangé par rapport à aujourd'hui (IEA, 2025).

Les principaux obstacles à l'accès à l'électricité dans les pays en développement

Depuis le début des années 2000, une cinquantaine de pays ont atteint l'accès universel à l'électricité, principalement en Asie et en Amérique latine ; en Afrique sub-saharienne, si certains pays ont enregistré des progrès notables, aucun n'a encore atteint l'accès universel (sauf Maurice et les Seychelles) et beaucoup ont même du mal à suivre le rythme de la croissance démographique (Madagascar, Malawi, Mozambique, Niger, République démocratique du Congo (RDC), Tchad).

Aujourd'hui, plus 85 % des près de 700 M de personnes dans le monde qui n'ont pas accès à l'électricité se trouvent en Afrique sub-saharienne et près de la moitié d'entre eux sont concentrées dans cinq pays : la RDC, l'Éthiopie, le Nigeria, la Tanzanie et l'Ouganda. A quelques exceptions près, dont l'Éthiopie, qui grâce à son plan national d'électrification fondé sur l'accroissement des capacités de production hydroélectrique (aujourd'hui largement dominante dans le mix électrique du pays) et sur le développement des

autres énergies renouvelables, en particulier éolienne, solaire et géothermique, devrait atteindre un taux d'électrification de 90 % en 2030, les politiques actuelles d'électrification dans les pays d'Afrique sont insuffisantes pour combler le retard : sans mesures supplémentaires, près de 600 M d'Africains seront encore privés d'électricité en 2030.

Obstacles financiers et économiques

Deux problèmes se conjuguent, qui expliquent le manque d'accès à l'électricité dans les pays en développement, en particulier en Afrique sub-saharienne. Le premier est que les capacités de production d'électricité sont souvent limitées, à la fois parce que les investissements dans des nouvelles centrales électriques sont insuffisants, et parce que celles qui sont opérationnelles fonctionnent en sous-capacité en raison de problèmes récurrents de maintenance et

d'approvisionnement en combustible, ce qui entraîne des épisodes de délestage pour ceux qui sont connectés au réseau. L'Afrique est la région du monde où la génération d'électricité est la plus faible. Malgré une population de plus d'1,5 Md d'habitants (près de 20 % de la population mondiale), la région n'a produit que 900 térawattheures (TWh) d'électricité en 2023, soit à peine 3 % de la production mondiale, dont plus de la moitié de cette production (525 TWh) provient de seulement trois pays : l'Afrique du Sud (225 TWh), l'Égypte (220 TWh) et l'Algérie (86 TWh) (EI, 2024). En comparaison, la France produit quelque 550 TWh annuellement, pour une population d'environ 65 M d'habitants.

Le coût des investissements initiaux dans les infrastructures de production est considérable et constitue un obstacle majeur à l'électrification. À titre d'exemple, le coût de l'électricité produite à partir d'une nouvelle centrale en Afrique était estimé, en 2022, entre 31 et 93 dollars par MWh (\$/MWh) pour une centrale solaire photovoltaïque et entre 25 et 83 \$/MWh pour une centrale au gaz à cycle combiné (IEA, 2022)⁵. Le financement de ces investissements est rendu d'autant plus difficile que, dans de nombreux pays, l'électricité est vendue largement en-dessous de son coût de production, des tarifs qui permettent certes de fournir de l'électricité à des populations n'ayant pas les moyens de payer le tarif plein, mais qui, en même temps, empêchent les opérateurs de recouvrer les coûts d'exploitation et de maintenance en facturant les clients (Lee, 2024).

De plus, la maintenance de ces infrastructures et l'achat éventuel de combustible (pour les centrales au charbon, au gaz, nucléaire, etc.) représentent une charge récurrente importante et parfois imprévisible puisque le coût d'approvisionnement en combustibles pour les centrales thermiques dépend des prix internationaux. Près du quart des capacités de production installées en Afrique subsaharienne est indisponible en raison du manque d'entretien et du vieillissement des centrales électriques (IEA, 2022).

Le second problème limitant l'accès à l'électricité est que la couverture des réseaux nationaux de transmission et de distribution reste limitée. L'infrastructure existante relie le plus souvent les centrales électriques aux principales zones urbaines et industrielles (en particulier minières),

laissant hors d'atteinte une large partie des zones et des populations rurales. Ce manque d'infrastructure de distribution explique en grande partie l'inégal accès à l'électricité entre les zones urbaines et rurales, même si des choix politiques peuvent également expliquer l'orientation des investissements vers certaines régions d'un pays plutôt que d'autres (Trotter, 2016).

Le coût des investissements dans les infrastructures de distribution électriques (réseaux de transmission et distribution) est en effet colossal. L'expansion du réseau peut coûter entre 3 k\$ par km de ligne de distribution basse tension à 30 k\$ par km de ligne de transmission haute tension, ce qui implique en moyenne 1500 dollars pour chaque nouveau ménage africain connecté à son réseau national (Moner-Girona et al., 2018). Ces coûts de déploiement des réseaux sont d'autant plus importants que les zones restant à électrifier sont généralement excentrées et faiblement peuplées, et dont les populations figurent parmi les plus pauvres et les moins solvables.

Outre les obstacles de nature économique et financière, l'électrification des populations des pays pauvres se heurte également à des obstacles d'ordre politique et institutionnel, la faible gouvernance et la corruption élevée dans ces pays rebutant les investisseurs potentiels.

Qu'ils soient destinés à augmenter les capacités de production, à étendre le réseau de distribution, à opérer la maintenance des infrastructures ou à assurer l'approvisionnement en carburant, le financement de ces investissements est rendu d'autant plus complexe que les gouvernements de ces États sont aussi souvent ceux dont les conditions d'emprunt sur les marchés financiers sont les plus défavorables (taux d'intérêt prohibitifs, etc.) et que la population en manque d'accès à l'électricité est généralement dispersée en zones rurales, et pauvre, donc peu solvable. La faible capacité de paiement des nouveaux clients et la faiblesse anticipée de leur consommation initiale ne permettent pas aux fournisseurs d'électricité d'élaborer des modèles économiques viables capables d'amortir les investissements en facturant les clients nouvellement connectés au réseau national (Lee, 2024). Or, sans intervention, directe ou indirecte, des gouvernements pour

⁵ Le coût de la production solaire devrait cependant baisser pour atteindre une fourchette comprise en 18 et 45 \$/MWh en 2030, tandis que celui d'une centrale au gaz devrait s'établir entre 30 et 110 \$/MWh (IEA, 2022).

prendre en charge le financement des investissements ou pour soutenir la consommation via des subsides, fournir de l'électricité à des populations qui n'ont pas les moyens de la payer à son coût réel semble être impossible.

Obstacles institutionnels, de gouvernance et sociétaux

Derrière la difficulté de mobiliser les fonds nécessaires ou d'attirer les investisseurs (privés ou publics) étrangers, se cachent souvent des cadres réglementaires inadaptés, reflet de l'absence de politiques et de législations claires et stables à même de séduire les investisseurs. L'absence ou la faiblesse des organismes de régulation du secteur électrique rendent l'environnement d'investissement opaque et peu sûr, rebutant les investisseurs potentiels.

La différence d'évolution des taux d'électrification

entre des pays relativement stables et dotés de réelles capacités de gouvernance (comme le Ghana, le Rwanda, le Kenya par exemple), et d'autres soumis à une forte instabilité politique voire à un effondrement des structures institutionnelles (RDC, Centrafrique, Burundi, etc.) est flagrant. Le cas de la Libye, pays jadis électrifié à 100 % mais dont le taux d'électrification n'a cessé de chuter depuis le début de la guerre civile en 2011, en est un exemple dramatique. Il n'y a pas d'exemples dans le monde de pays étant parvenu à l'électrification universelle sans l'existence de structures institutionnelles et étatiques fonctionnelles. Le cas du barrage d'Inga en République Démocratique du Congo illustre parfaitement ce problème : malgré un potentiel estimé à 42 GW (le plus important d'Afrique) et la proximité de Kinshasa (plus de 17 M d'habitants), la capacité de production des deux barrages existants n'est que d'environ 1800 MW, et les projets d'expansion sont en suspens depuis des décennies en raison du manque de financements et des déficiences de gouvernance (World Bank, 2024a).

3

Solutions

Tour d'horizon des solutions technologiques

Coûts de financement

Quelques succès probants
(Ghana, Kenya et Rwanda)



Tour d'horizon des solutions technologiques

L'objectif d'assurer un accès universel à l'électricité d'ici 2030 exige une intensification sans précédent des actions politiques à travers tout le continent africain. Malgré l'ampleur de ce défi, plusieurs raisons permettent d'envisager l'avenir avec un optimisme prudent. D'une part, l'Afrique peut s'inspirer des expériences réussies en Asie du Sud. Mieux, certains pays africains sont d'ores et déjà parvenus à des progrès significatifs et devraient s'approcher de l'accès universel en 2030, offrant des modèles potentiellement reproductibles, à l'instar du Ghana et du Kenya.

D'autre part, de nouvelles avancées technologiques permettent de lever partiellement l'obstacle lié aux coûts prohibitifs d'extension du réseau électrique jusque dans les zones rurales et pauvres. Pendant longtemps, le développement de l'accès à l'électricité en Afrique a suivi la voie classique empruntée par les pays occidentaux, caractérisée par une centralisation de la production d'électricité et le déploiement par l'État d'un réseau de distribution couvrant tout le territoire. Ce modèle, capable de fournir une puissance importante, permet de bénéficier d'importantes économies d'échelle (plus une centrale électrique est grande, plus ses coûts de production unitaire sont faibles) et de mieux amortir les variations de consommation en adaptant l'offre plus efficacement.

S'il reste très largement pertinent pour les zones urbaines et périurbaines densément peuplées, ce schéma de développement, où les coûts initiaux sont élevés et les délais de déploiement longs, s'avère inadapté au contexte africain contemporain où les capacités de financement public sont faibles et où de nombreux consommateurs restent insolvable. Surtout, la plupart des personnes dans le monde n'ayant pas accès à l'électricité se trouvent dans des zones éloignées du réseau actuel et devraient le rester encore longtemps, étant donné les coûts d'extension du réseau.

Aujourd'hui, des solutions technologiques offrent des moyens d'électrification ne nécessitant pas l'extension coûteuse du réseau national. Au Kenya comme au Rwanda, une part importante des avancées récentes, en particulier dans les zones rurales, est attribuable à des solutions décentralisées, que ce soient des mini-réseaux ou des systèmes solaires domestiques (SHS, pour

Solar Home System), qui fournissent rapidement et efficacement des solutions allant du niveau 1 au niveau 3 d'électrification, là où l'extension du réseau conventionnel serait économiquement non viable. L'expérience des pays ayant enregistré le plus de progrès dans l'électrification démontre la nécessité d'une approche pragmatique et diversifiée, combinant l'extension traditionnelle du réseau, dans les zones urbaines et périurbaines, avec le déploiement de solutions d'énergies renouvelables décentralisées dans les territoires reculés où elles représentent souvent l'option la plus adaptée.

Mini-réseaux

Un mini-réseau (ou "mini-grid" en anglais) est un système énergétique autonome de production et de distribution d'électricité fonctionnant indépendamment du réseau électrique classique. Il s'organise autour d'une ou plusieurs unités de production d'électricité (à partir de panneaux photovoltaïques, d'une centrale hydroélectrique ou encore d'un générateur diesel) d'une puissance généralement comprise entre 10 kW et 10 MW, d'un système de batteries de stockage et d'un réseau local de distribution, à l'échelle d'un village ou d'une communauté. Il n'y a pas, comme pour les réseaux nationaux, besoin de (coûteuses) lignes de transport à haute tension ; en revanche, il est souvent nécessaire d'y inclure des capacités de stockage (de quelques dizaines à plusieurs milliers de kWh selon les systèmes) afin de pouvoir équilibrer l'offre (surtout lorsqu'elle émane de sources renouvelables variables) et la demande.

Ces systèmes peuvent alimenter des villages, voire des petites villes, pour répondre à la fois aux activités productives (ateliers, échoppes, pompes d'irrigation, etc.) et communautaires (centres de santé, écoles, etc.). Un mini-réseau permet généralement aux ménages d'accéder aux niveaux 3 voire 4 d'électrification.

Le déploiement des mini-réseaux connaît une croissance significative à l'échelle mondiale. Leur nombre a été multiplié par six dans le monde entre 2018 et 2023, pour atteindre, environ 21 500 mini-réseaux opérationnels en 2023, permettant de desservir approximativement 47 M de personnes, dont 27 M en Afrique subsaharienne (ESMAP, 2024). Environ la moitié des mini-réseaux installés en 2022 étaient solaires ou hybrides solaires, contre 35 % pour ceux alimentés uniquement par l'hydroélectricité, 10 %



Fig. 12 – Vue aérienne de la centrale solaire hors réseau de la ville de Mongo au Tchad en 2023. Cette centrale photovoltaïque de 2 MW, équipée de batteries et d'un générateur diesel de secours (bâtiments techniques sur la gauche), permet de fournir quelque 3300 foyers en électricité. Image : ZIZ Energie.

pour les combustibles fossiles et 5 % pour l'éolien. Quelque 30 000 mini-réseaux supplémentaires étaient planifiés, dont 99 % solaires ou hybrides.

Même si leurs coûts de production par kWh sont généralement plus élevés que ceux du réseau national en raison des faibles économies d'échelle, et bien qu'ils nécessitent une concentration minimale de population et un certain niveau d'activité économique pour être viables, les mini-réseaux offrent d'indéniables avantages pour l'électrification des zones rurales non desservies par le réseau national. Leur installation est généralement beaucoup plus rapide que l'extension du réseau principal. Leur planification et leur mise en œuvre sont également plus propices au développement entrepreneurial spontané, là où l'expansion du réseau implique un processus administratif parfois lourd et complexe. Grâce à leur flexibilité, permettant de s'adapter aux ressources énergétiques locales disponibles, à leur résilience face aux pannes du réseau national, les mini-réseaux ont souvent un impact économique local significatif, se traduisant par des créations d'emplois et le développement d'activités productives, générant ainsi des bénéfices à long

terme pour les communautés et renforçant en retour la viabilité économique des projets (ESMAP, 2019). Enfin, s'ils sont correctement planifiés et préparés pour une interopérabilité, ils peuvent être progressivement intégrés au réseau national lorsque celui-ci atteint (enfin) la zone du mini-réseau.

Les mini-réseaux constituent ainsi une solution intermédiaire particulièrement adaptée aux zones rurales concentrées (villages, petites villes) où le réseau principal est peu susceptible d'arriver à moyen terme (cinq à dix ans). Cela est en partie rendu possible par la baisse spectaculaire des coûts des mini-réseaux solaires, qui ont diminué de plus de 60 % entre 2010 et 2020. Ceux-ci sont désormais compétitifs par rapport aux sources traditionnelles d'énergie hors réseau comme les générateurs diesel ou au kérosène. La dernière génération de mini-réseaux "hybrides solaires", combinant des systèmes photovoltaïques avec stockage par batterie et générateurs diesel de secours, et utilisant des compteurs intelligents et des solutions de paiement mobile pour améliorer l'accessibilité, offre un accès à l'électricité de niveau 4 à 5 disponible 99 % du temps (ESMAP, 2022).

Solar Home Systems (SHS)

Les systèmes solaires autonomes hors réseau représentent une solution innovante et une avancée significative dans l'accès à l'énergie. En particulier, les systèmes solaires domestiques (SHS, pour Solar Home Systems) offrent une alternative viable et durable pour l'électrification des zones non desservies par le réseau conventionnel et où l'installation d'un mini-réseau n'est pas financièrement viable.

Les SHS sont des systèmes photovoltaïques autonomes conçus pour fournir de l'électricité à l'échelle d'un ménage ou d'une petite entreprise. Généralement vendus en kit, ils se composent d'un panneau solaire photovoltaïque (d'une puissance comprise en 3 Watt-crête (Wc) à 100 Wc) couplé à une batterie pour le stockage (d'une capacité de 20 Wh à quelques kWh) et d'un onduleur (pour les systèmes les plus gros), ainsi que d'un ensemble d'ampoules, de ports USB et de prises DC. Les petits SHS (d'une puissance nominale inférieure à 50 Wc) sont généralement conçus pour fournir de l'électricité à plusieurs points d'éclairage et à de petits appareils (radios, ventilateurs, etc.). Ces petits SHS de base coûtent généralement entre 50 et 150 dollars. Les grands SHS (puissance nominale comprise entre 50 Wc et 100 Wc) permettent d'alimenter l'éclairage de plusieurs pièces et d'appareils plus importants tels que des téléviseurs ou des réfrigérateurs dans les maisons et les petites entreprises. Les systèmes plus puissants (plus de 100 Wc) peuvent alimenter davantage d'appareils, mais restent généralement insuffisants pour des services énergétiques avancés comme la climatisation. Les SHS se distinguent des simples lanternes solaires qui ne fournissent que l'éclairage nocturne et ne sont pas considérées comme offrant un véritable accès à l'énergie.

Leur principal avantage est qu'ils peuvent être déployés immédiatement, sans attendre le développement d'infrastructures collectives, et partout, y compris dans les zones isolées (le coût d'acheminement et d'installation du matériel dans les régions reculées pouvant cependant être élevé). Certes, les SHS n'offrent qu'une puissance limitée, insuffisante pour alimenter des appareils énergivores, et ont une durée de vie limitée à celle de la batterie. Mais la baisse de leur coût et la mise en place de modèles de paiement innovants ont permis aux SHS de fournir accès à

l'énergie à des centaines de millions de personnes dans le monde, en particulier dans les zones rurales.

Même dans les zones raccordées au réseau électrique mais mal desservies, les SHS peuvent constituer une solution efficace. Face aux problèmes de fiabilité et de qualité de l'approvisionnement électrique, récurrents dans de nombreuses villes d'Afrique subsaharienne, les SHS, propres et silencieux, peuvent avantageusement remplacer les générateurs de secours diesel. La technologie évolue rapidement, et une nouvelle génération de SHS plus performants ouvre la voie à des utilisations productives de niveaux 3 ou 4, permettant d'alimenter des machines pour petites entreprises, des pompes à eau pour l'agriculture, des réfrigérateurs et d'autres équipements productifs, y compris des réchauds et des cuisers électriques.

Cette solution d'électrification décentralisée contribue significativement à l'augmentation du taux d'accès à l'électricité, notamment dans les zones rurales d'Afrique subsaharienne. En 2023, plus de 400 M de personnes bénéficiaient d'un accès à l'électricité grâce à des SHS, dont environ 250 M en accès de niveau 1 et 150 M de niveau 2 (ESMAP, 2024). En outre, 30 M de personnes supplémentaires sur le continent utilisent des SHS comme source d'électricité de secours (IEA, 2022).

Le succès des SHS ces dernières années s'explique non seulement par la diminution du coût des batteries et des modules photovoltaïques, mais aussi par des innovations dans les modèles commerciaux comme le Pay-As-You-Go (PAYGO). Dans ce système, les clients paient un petit dépôt initial (moins d'une dizaine de dollars pour les systèmes d'entrée de gamme) pour un système solaire SHS, puis remboursent le coût par des versements mensuels (l'équivalent de 0,2 à 2 \$/jour) sur une période de 1 à 3 ans. Dans un contexte social où peu de gens sont bancarisés, les paiements se font principalement via des applications mobiles. En cas d'absence de paiement par le client, le système se bloque et cesse de fournir l'électricité ; il se débloque dès que le paiement reprend. Le succès de ce modèle est tel que plus d'un kit solaire sur trois vendus dans le monde en 2023 l'a été via PAYGO (GOGLA, 2024).

Des solutions technologiques complémentaires

Les systèmes hors réseau sont déjà largement utilisés : en 2023, 50 % des nouvelles connexions en Afrique ont été réalisées par des systèmes hors réseau (Mini-Grids Partnership, 2024). La baisse des coûts des panneaux solaires photovoltaïques et des batteries, ainsi que les modèles de financement innovant comme PAYGO, rendent les systèmes hors réseau basés sur l'énergie solaire de plus en plus compétitifs et abordables, permettant un premier accès et remplaçant les générateurs diesel, très courants sur le continent. Les batteries jouent un rôle clé dans ces systèmes, stockant la production d'énergies renouvelables variables et assurant ainsi à la fois la disponibilité de l'énergie le soir et la nuit, ainsi qu'un équilibre continu entre l'offre et la demande. Les batteries représentent encore 10 à 40 % des coûts totaux des systèmes (IEA, 2024).

Parvenir à l'accès universel à l'électricité en 2030 (ou au moins s'en rapprocher), nécessite d'investir simultanément dans les trois solutions technologiques complémentaires que sont le réseau national, les mini-réseaux et les systèmes solaires individuels (SHS). Combiner ces différentes solutions permet une approche dynamique de l'accès à l'électricité, dans laquelle les ménages progressent graduellement vers les niveaux supérieurs de service énergétique, au fur et à mesure qu'ils acquièrent plus d'appareils électriques à alimenter.

Partout dans le monde, l'expansion et la modernisation des réseaux restent essentielles. Dans les zones urbaines des pays en développement, la priorité reste généralement de renforcer et de densifier le réseau pour répondre à la demande croissante d'une population elle-même en croissance. Le défi n'y est généralement pas tant d'augmenter l'accès que d'améliorer la qualité de l'approvisionnement en électricité.

Pour autant, le déploiement des solutions décentralisées est indispensable : il n'existe pas de voie viable vers l'accès universel sans un rôle significatif des SHS et, dans une moindre mesure, des mini-réseaux. Le coût élevé de l'extension des réseaux électriques laisse souvent de côté de

vastes zones rurales à faible densité de population et où la demande en électricité est faible. Pour elles, mini-réseaux et SHS offrent une alternative moins coûteuse à l'expansion du réseau et peuvent être déployées rapidement, permettant un premier accès à l'électricité à des populations qui n'en bénéficient pas. Dans les communautés rurales relativement concentrées, les mini-réseaux peuvent être la meilleure solution d'électrification, idéalement conçus pour être raccordés au réseau national... lorsque celui-ci atteindra ces zones. Dans les zones isolées et où l'habitat est dispersé, ce sont plutôt des systèmes autonomes de type SHS qui ouvrent la voie à l'électrification en proposant une alternative économiquement compétitive aux solutions polluantes et émissives comme les générateurs diesel.

Ces différentes solutions offrent des niveaux de service différents et complémentaires, permettant une approche graduelle vers l'électrification complète. Les systèmes solaires autonomes (SHS) fournissent généralement un accès de niveaux 1 et 2 tandis que les mini-réseaux fournissent un service de niveaux 3 et 4. Seuls les grands mini-réseaux et l'électricité du réseau national permettent d'atteindre le niveau 5.

La Plateforme mondiale d'électrification

Des outils d'aide à la décision ont été développés pour modéliser des scénarios d'accès universel à l'électricité et améliorer ainsi la planification en déterminant les investissements et technologies optimales pour chaque région de chaque pays. La Plateforme mondiale d'électrification (GEP, 2025) est une plateforme en ligne interactive en libre accès qui, à partir des données géospatiales des populations, des infrastructures existantes et des potentiels de consommation énergétiques, permet d'identifier les solutions d'électrification les moins coûteuses pour chaque localisation dans près d'une soixantaine de pays. L'analyse géospatiale prend en compte de multiples facteurs dont la distance au réseau, la demande attendue, la taille des communautés, ainsi que la rapidité de déploiement, le potentiel d'électrification d'autres secteurs et l'attractivité pour les investisseurs.

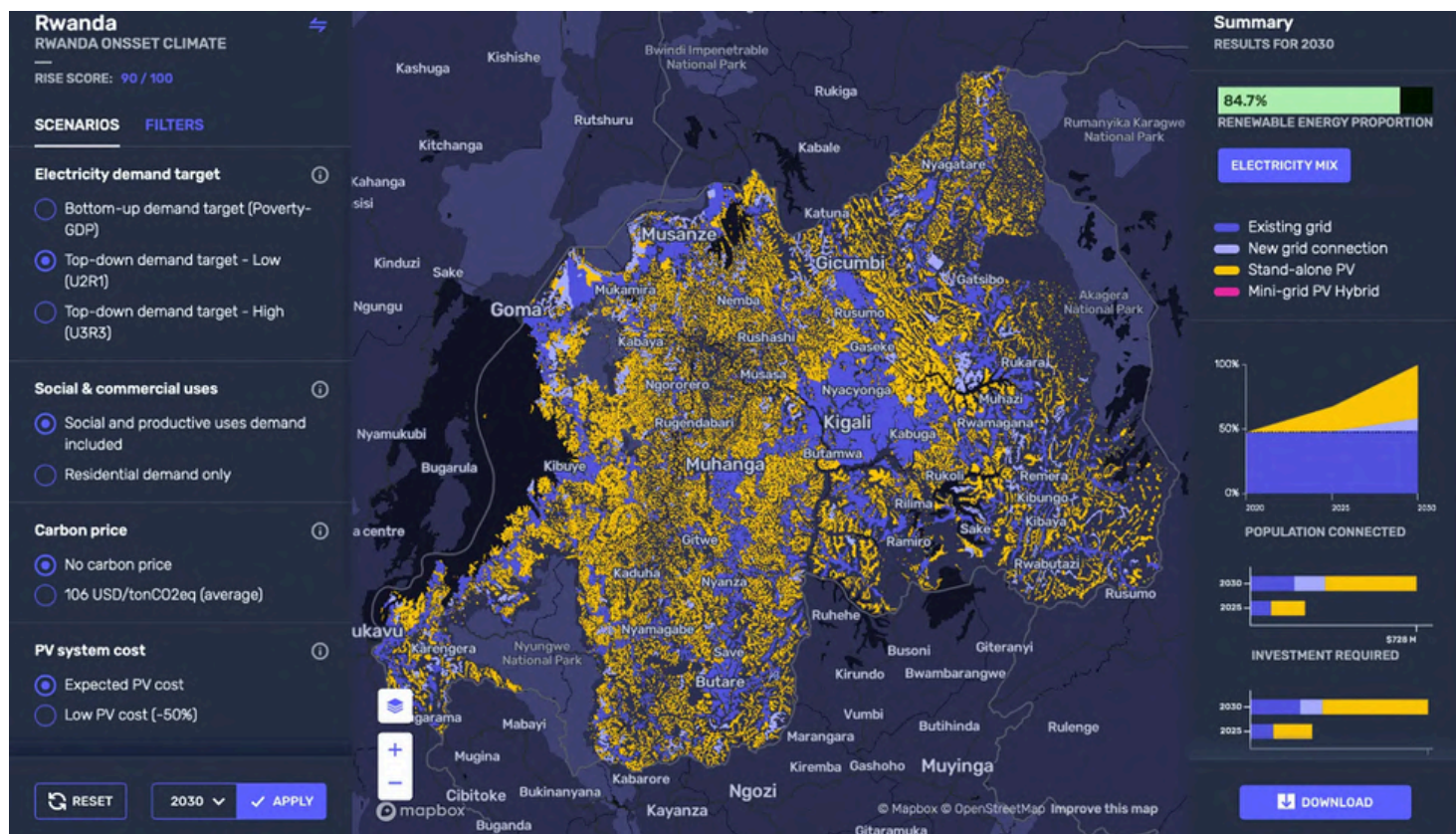


Fig. 14 – Résultats de la plateforme d'électrification pour le Rwanda (juillet 2025). Les couleurs identifient la technologie la plus efficace dans chaque zone (bleu foncé pour l'extension du réseau, bleu clair pour les nouvelles connexions, jaune pour les SHS, rouge pour les mini-réseaux) pour parvenir à l'électrification universelle en 2030. Les résultats montrent que dans la plupart des zones éloignées du réseau, les solutions basées sur le solaire photovoltaïque autonome sont les options d'électrification les moins coûteuses. Le recours aux mini-réseaux est par contre marginal (GEP, 2025).

Sur la base de ces données, l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) a établi plusieurs scénarios pour une universalisation de l'accès à l'électricité en 2030. Celle-ci peut être atteinte en raccordant au réseau la moitié des personnes actuellement sans accès, et en déployant massivement des SHS (offrant un accès à plus de 40 % des primo-accédants) ; le recours aux mini-réseaux varie d'un scénario à l'autre mais ne devrait pas concerner plus de 10 % des nouveaux accès (ESMAP, 2024). Dans un exercice parallèle, l'AIE estime que pour atteindre l'accès universel à l'électricité en 2030 tout en parvenant à la neutralité carbone en 2050 (scénario « Net Zero Emissions »), la part d'accès par connexion au réseau est plus faible (45 %), au profit des mini-réseaux (30 %) (IEA, 2024, p. 125).

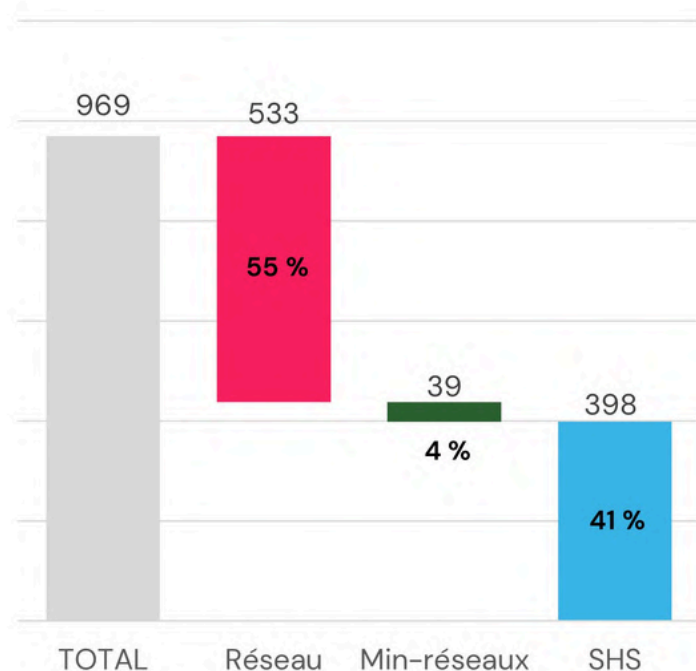


Fig. 15 – Nombre total de personnes (M) devant être électrifiées par technologie d'ici 2030 (augmentation de population prise en compte) (GEP, 2025)

Coûts de financement

Selon les estimations de l'AIE et en fonction du niveau d'accès auquel on cherche à parvenir, entre 143 et 444 Md\$ d'investissements initiaux (hors coûts d'exploitation et de maintenance) sont nécessaires pour garantir l'accès universel à l'énergie d'ici 2030, dont environ les deux tiers en Afrique subsaharienne et la moitié à destination de seulement cinq pays (RDC, Éthiopie, Nigeria, Tanzanie et Ouganda). Cela représente à peine quelques pourcents de l'investissement total dans l'énergie au niveau mondial (IEA et al., 2025). Pourtant, les niveaux d'investissement actuels sont de l'ordre de 10 Md\$/an, bien moins que ce qui serait nécessaire.

A l'heure de la fin annoncée des financements publics américains décrétée par Donald Trump, dont ceux du programme Power Africa piloté par l'agence américaine de développement (USAID) aujourd'hui dissoute, la capacité des pays à attirer les capitaux privés est devenue plus cruciale que jamais pour espérer atteindre l'accès universel à l'électricité. La part du financement privé dans les projets d'accès à l'électricité dépasse aujourd'hui les 50 %, contre 30 % en 2013, et devrait continuer à augmenter (IRENA, 2024). Pour autant, les investisseurs privés tendent généralement à se concentrer sur des projets plus rentables, comme ceux dans les zones urbaines et à forte demande. Pour les autres projets, à destination de zones pauvres et plus éloignées notamment, le financement public et concessionnel reste fondamental.

Quelques succès probants

Augmenter les investissements pour accélérer l'accès à l'électricité dans un contexte de tarissement des financements publics américains

et de fortes contraintes budgétaires sur des États africains souvent fortement endettés, est une gageure. Les succès de plusieurs pays africains au cours de ces deux dernières décennies montrent néanmoins que l'objectif d'électrifier la quasi-totalité de la population est possible.

Ghana

L'histoire de l'électrification du Ghana remonte à la fin des années 1980, avec l'élaboration du Programme national d'électrification (National Electrification Scheme, NES) prévoyant l'extension du réseau afin de fournir l'accès à l'électricité aux 86 % de la population de l'époque qui en étaient privés. En 2005, plus de la moitié de la population avait accès à l'électricité et aujourd'hui environ 90 % sont connectés, ce qui représente le taux le plus élevé d'Afrique subsaharienne à l'exclusion de quelques petits États insulaires. Seules des communautés de zones rurales éloignées et isolées restent encore privées d'accès, mais pourraient l'obtenir dans les prochaines années grâce au déploiement de mini-réseaux et de SHS.

Le succès du Ghana peut être attribué à un certain nombre de facteurs, notamment la continuité des efforts étalés sur plus de 30 ans, impliquant des examens et des mises à jour périodiques de la stratégie. Une attention particulière a été accordée au suivi de l'accès et à la détermination des stratégies les plus rentables pour les connexions sur et hors réseau. En outre, l'expansion de la production et de la demande a été soigneusement coordonnée pour calibrer au mieux les investissements. Le gouvernement a également fourni des soutiens ciblés à l'accessibilité financière aux ménages pauvres, avec le soutien des fonds d'aide internationale au développement et du capital privé (IEA, 2022).



Kenya

Au contraire du Ghana, qui a fondé son succès sur une politique publique “top-down” où l’État a investi massivement pour développer le réseau et les capacités de production tout en capitalisant sur les découvertes de gaz naturel, le Kenya a mis en place une stratégie “bottom-up”. Ici, le rôle crucial de l’État est d’avoir mis en place un cadre législatif et réglementaire qui a favorisé le déploiement des solutions hors-réseau, en particulier les SHS, massivement proposées par les opérateurs privés via des solutions de financement innovantes. Le Kenya, pays pionnier en matière de paiement mobile, a atteint un taux d’accès de 76 % en 2023, contre 15 % en 2000, en grande partie grâce aux SHS qui fournissent un accès à l’électricité à plus de 4 M de personnes (GEP, 2025).

Rwanda

Au Rwanda, dont le taux d’accès à l’électricité est passé de 6 % en 2000 à plus de 50 % en 2023, les facteurs de succès notables relevés par la Banque mondiale s’appuient sur l’engagement et le leadership du gouvernement, la solidité institutionnelle et la mise sur pied d’une structure dédiée chargée d’organiser la mise en œuvre de la stratégie et de coordonner l’ensemble des parties prenantes, la disponibilité du financement public et l’accueil des capitaux du secteur privé (World Bank, 2024b).

The background image shows two large, dark metal cooking pots with lids, positioned over a fire. The fire is visible on the right side, with bright orange and yellow flames. The pots are in the foreground, and the fire is in the background, creating a warm, rustic atmosphere.

4

Défis

L'accès aux méthodes
de cuisson propre : un défi
majeur négligé

Le rôle central de l'État

L'impact climatique
de l'universalisation
de l'accès à l'énergie

L'accès aux méthodes de cuisson propre : un défi majeur négligé

La seconde dimension de l'accès à l'énergie concerne les méthodes de cuisson, un enjeu largement négligé des politiques publiques malgré son ampleur considérable. Aujourd'hui, plus de 2,1 Md de personnes, soit un quart de la population mondiale, continuent d'utiliser de la biomasse solide (bois, charbon de bois, etc.) ou du kérosène pour cuire leurs aliments (IEA, 2023). Cette situation génère de multiples conséquences dramatiques.

Sur le plan sanitaire, la pollution de l'air intérieur provoque 3,2 M de décès prématurés annuels, touchant particulièrement les femmes et les enfants qui sont les plus exposés (WHO, 2024). L'impact sur l'égalité des genres est également majeur : ce sont le plus souvent les femmes qui consacrent des heures quotidiennes à collecter du combustible, les exposant à des risques de violence tout en limitant leurs opportunités d'éducation et d'emploi. Cette charge représente un coût d'opportunité énorme qui contribue directement au maintien des ménages dans la pauvreté. Enfin, l'impact sur l'environnement est également massif, d'une part parce que la demande en bois et charbon de bois cause une importante déforestation (équivalente à la superficie de l'Irlande chaque année), aggravant la dégradation des écosystèmes et l'érosion de la biodiversité, et d'autre part par les importantes émissions de gaz à effet de serre que leur combustion génère (IEA, 2023).

Des solutions techniques insuffisamment déployées

Pourtant, un large éventail de solutions technologiques existe pour répondre à cette problématique. Les réchauds améliorés constituent une première possibilité : bien qu'ils fonctionnent toujours avec de la biomasse solide, ils offrent un rendement énergétique nettement supérieur aux réchauds traditionnels, réduisant jusqu'à 75 % les besoins en combustible et, par conséquent, les émissions de polluants. Cette solution de transition offre l'avantage de ne pas obliger les ménages à modifier leurs habitudes de vie tout en préparant l'accès à des technologies plus avancées.

Parmi celles-ci, le gaz de pétrole liquéfié (GPL) représente la solution de substitution la plus

courante car facile et peu coûteuse à mettre en œuvre, bien que nécessitant l'établissement d'un réseau fiable de distribution des bonbonnes. D'autres alternatives existent également, dont le gaz naturel et l'électricité, cette dernière solution n'étant envisageable que pour les personnes disposant déjà d'un accès à l'électricité de niveau 3 ou plus. Bien que ces méthodes basées sur les hydrocarbures (réchauds améliorés, au GPL ou encore au gaz naturel) émettent du CO₂, leurs niveaux d'émissions restent nettement inférieurs à ceux des fours traditionnels. À terme, il est envisageable de substituer le GPL par du bioGPL fabriqué à partir de biomasse, offrant une solution plus durable.

Une progression inégale et insuffisante

La situation mondiale s'améliore lentement, puisque le nombre de personnes sans accès à des méthodes de cuisson propre s'élevait à près de 3 Md en 2010. Les évolutions sont néanmoins très inégales selon les régions. L'Asie a réalisé des progrès remarquables au cours de ces 15 dernières années, notamment grâce aux efforts de la Chine, de l'Inde et de l'Indonésie, qui ont considérablement réduit le nombre de personnes sans accès à la cuisson propre. Sur l'ensemble du continent asiatique, le nombre de personnes sans accès à la cuisson propre est ainsi passé de 2,1 Md à environ 1 Md entre 2010 et 2023. En revanche, l'Afrique (en particulier sa partie subsaharienne) reste très en retard avec quelque 950 M de personnes sans accès (soit 80 % de sa population), en augmentation constante (leur nombre était de 780 M en 2010). Aujourd'hui l'essentiel des populations sans accès se trouve en Inde (335 M de personnes, soit 22 % de la population du pays), au Nigeria (168 M, soit 74 %), en Chine (161 M, soit 11 %), au Bangladesh (123 M, soit 72 %) et en Éthiopie (120 M, soit 93 %) (IEA et al., 2025).

Cette tendance, si elle devait se prolonger, ne permettra pas d'atteindre l'objectif d'accès universel aux méthodes de cuisson propre fixé par les Objectifs de Développement durable pour 2030. Au rythme actuel des politiques, 1,8 Md de personnes resteront sans accès en 2030, dont environ 1 Md en Afrique (IEA et al., 2025).

Plusieurs défis majeurs à surmonter

Le déploiement des solutions techniques se heurte à plusieurs obstacles. L'accessibilité financière constitue le premier frein : le coût initial des réchauds, quelques dizaines de dollars selon les modèles, représente une charge insurmontable pour les ménages les plus pauvres. En l'absence de politiques de subvention ou d'aides financières, près d'un milliard de personnes ne peuvent espérer accéder aux méthodes de cuisson propre. Or, ces politiques d'aide sont rares : seule une personne sur dix actuellement sans accès vit dans un pays doté d'une politique de financement adéquat. Pourtant, les montants financiers qui sont en jeu sont, à l'échelle mondiale, très modestes. Selon l'AIE, à peine 8 Md\$/an sont nécessaires d'ici à 2030 pour parvenir à l'accès universel ; pour l'heure, seuls 2,5 Md\$ sont mobilisés chaque année pour aider l'accès aux méthodes de cuisson propre (IEA, 2023).

Les défis logistiques représentent un autre obstacle majeur. Pour le GPL, il faut développer des infrastructures complètes de distribution, de stockage et de gestion des bouteilles. Pour l'électricité, les problèmes de fiabilité des réseaux s'avèrent souvent rédhibitoires, car la cuisson des aliments constitue un besoin quotidien exigeant une parfaite fiabilité de l'approvisionnement.

Enfin, les obstacles culturels, souvent trop peu pris en considération, s'avèrent parfois déterminants. La transition vers des méthodes de cuisson propre implique des changements profonds dans les normes sociales et les habitudes de vie. Les signaux prix ne suffisent pas à eux seuls à déclencher cette transformation, qui nécessite donc la mise en place de programmes de sensibilisation, d'éducation et de formation à destination des femmes qui sont les principales utilisatrices de ces technologies.

Le rôle central de l'État

La réussite des plans d'électrification des pays comme le Ghana et le Kenya montre l'importance de disposer d'un cadre de bonne gouvernance et de pouvoir compter sur l'implication active des pouvoirs publics dans la définition et la mise en œuvre d'une stratégie nationale, condition indispensable pour pouvoir attirer les capitaux privés. En cela, l'obstacle principal à l'électrification universelle n'est pas tant

technologique (les solutions existent), ni même financier (les montants requis sont modestes à l'échelle des dépenses globales annuelles dans le secteur de l'énergie), que liées à la gouvernance des pays.

Pour que les solutions technologiques hors réseaux (mini-réseaux et SHS) puissent réaliser tout leur potentiel pour accélérer l'accès à l'électricité, une augmentation significative du niveau d'investissement sera certes nécessaire. Celui-ci peut théoriquement être pris en charge par le secteur privé, à condition que les investisseurs aient confiance dans la qualité de l'environnement politique et réglementaire du pays dans lequel ils investissent. Cela nécessite l'existence d'un cadre réglementaire clair et favorable, et de capacités institutionnelles. L'aptitude d'un pays à attirer les investissements dépend dans une large mesure de la certitude politique, de la fiabilité des données et d'une gouvernance solide.

L'État doit remplir quatre fonctions fondamentales dans la réussite d'une stratégie d'électrification. Il doit planifier, investir, réguler et subventionner de manière ciblée.

- **planifier** une stratégie globale et en particulier l'extension du réseau à court et à long terme afin de donner de la visibilité aux acteurs privés et d'être capable d'opter pour les solutions optimales dans chaque endroit ;

- **investir** dans les infrastructures publiques de production et de distribution (extension et modernisation du réseau), sachant que les fonds publics sont un levier essentiel pour catalyser les investissements privés et atténuer les risques ;

- **réguler** le marché, en fournissant un cadre juridique, fiscal et réglementaire clair pour les investisseurs, en assurant la protection des consommateurs et en encadrant les systèmes tarifaires pour prévoir notamment des tarifs sociaux et des tarifs progressifs (ceux qui utilisent le moins d'énergie paient le prix le plus bas), qui sont un moyen clair couramment utilisé pour rendre l'électricité plus abordable pour les ménages les plus modestes. Prévoir des normes d'interopérabilité pour garantir l'intégration future entre les mini-réseaux et le réseau national est crucial et relève des compétences régaliennes. Aujourd'hui, si certains pays comme le Kenya, le

Rwanda, le Nigeria et la Tanzanie ont développé des codes techniques et des normes qui permettent aux mini-réseaux de se connecter au réseau, peu ont mis en place un cadre juridique pour clarifier les conditions de rachat de mini-réseaux ou garantir les revenus une fois qu'ils sont interconnectés (IEA, 2022, p. 113).

- **soutenir financièrement** les ménages les plus modestes à travers des subsides (ciblés).

Cette dernière fonction est essentielle. En effet, si la fourniture d'électricité grâce au réseau reste le moyen le plus économique de promouvoir l'accès dans la plupart des cas, environ un tiers des ménages d'Afrique subsaharienne qui disposent aujourd'hui déjà d'une connexion électrique est incapable de payer les coûts de fourniture de l'électricité permettant d'accéder juste aux services essentiels malgré les tarifs sociaux appliqués dans de nombreux pays ; et les trois quarts ne peuvent se payer un accès étendu de services d'électricité, même si ces chiffres varient selon les pays et la structure des prix (IEA, 2022, p. 113). De même, à peine 20 % des gens n'ayant aujourd'hui pas accès à l'électricité sont capables de prendre en charge le coût d'un accès de niveau 1 via des solutions SHS sans un soutien financier extérieur (ESMAP et al., 2024).

Pour ceux qui ne sont pas encore connectés mais qui pourraient l'être, le coût initial de la connexion facturée par le prestataire de services constitue généralement un frein voire une barrière à l'électrification s'il doit être entièrement supporté par les ménages, d'autant qu'il s'accompagne du coût d'achat des appareils électriques (lampes, ventilateur, etc.). Ces coûts peuvent représenter trois mois de revenus, voire six mois pour ceux vivant dans l'extrême pauvreté (soit environ 40 % de la population d'Afrique subsaharienne). Pour les ménages en situation d'extrême pauvreté, l'accès à l'électricité pour une simple utilisation de quelques appareils essentiels via des solutions hors réseau peut représenter entre 15 % et 35 % de leurs revenus annuels, en tenant compte à la fois des coûts initiaux annualisés et des coûts opérationnels (IEA, 2022, p. 114).

Dans ces conditions, un soutien financier, sous forme de subventions ciblées, permettant de couvrir les coûts initiaux et de consommation lorsqu'ils constituent un obstacle, est indispensable pour atteindre l'accès universel.

C'est aussi la condition pour que l'électrification enclenche un cercle vertueux où les activités productives, rendues possible par l'accès à l'électricité, entraînent une hausse des revenus des ménages et ainsi de leur capacité à prendre en charge le coût de son accès.

Ces subventions peuvent s'appliquer directement sur le prix demandé au consommateur final en prenant en charge une partie des coûts auprès du fournisseur (SEforALL, 2022). Elles peuvent prendre la forme d'exemptions de taxes d'importation pour les éléments des mini-réseaux et des SHS, afin d'en diminuer les prix d'achat pour les opérateurs. Elles peuvent être offertes aux installateurs de SHS et de mini-réseaux pour couvrir une partie du coût initial du système afin de garantir que les paiements effectués au fil du temps soient abordables pour les ménages (soit au maximum 10 % de leurs revenus), tout en assurant la rentabilité des investissements du secteur privé. Des mécanismes de réduction des risques tels que des garanties peuvent également être utilisés pour couvrir les cas de non-paiement par les ménages. Enfin, des mesures de stimulation de la demande, telles que celles incitant à l'adoption d'appareils plus efficaces, aident également les ménages à bénéficier d'un meilleur accès à l'électricité.

L'impact climatique de l'universalisation de l'accès à l'énergie

L'impact climatique de l'universalisation de l'accès à l'énergie constitue un véritable angle mort des politiques publiques contemporaines. Alors que les efforts de la communauté internationale se concentrent massivement sur la réduction des émissions existantes de gaz à effet de serre, peu d'études se penchent sur les conséquences climatiques d'une augmentation de la consommation énergétique liée à l'extension de l'accès à l'énergie pour les populations actuellement privées de ces services essentiels.

Un impact limité pour l'universalisation de l'accès à l'électricité

L'impact de l'universalisation de l'accès à l'électricité sur les émissions mondiales de gaz à effet de serre s'avère cependant probablement limité pour plusieurs raisons convergentes. Les populations qui accèdent à un niveau de base d'électricité sont généralement les plus pauvres et les plus éloignées des réseaux existants. Leur raccordement se fait donc principalement par des solutions solaires décentralisées, telles que les systèmes solaires domestiques ou les mini-réseaux, dont l'empreinte carbone est faible voire nulle.

Même lorsque l'accès se fait par connexion au réseau électrique national, il concerne généralement des personnes dont la consommation reste réduite, impactant donc modérément la consommation globale d'électricité et les émissions associées. Par ailleurs, un effet de substitution positif accompagne souvent cette transition : l'accès à l'électricité permet de réduire le recours à des sources d'énergie fossile particulièrement polluantes, comme les lampes à kérosène ou les générateurs diesel.

L'importance cruciale du mix électrique

Lorsque l'accès à l'électricité se développe grâce à l'extension du réseau, permettant aux ménages de progresser dans les niveaux d'accès et d'augmenter leur consommation, l'impact climatique dépend directement du mix électrique national. Si l'électricité est produite principalement à partir de charbon, l'empreinte carbone de cette augmentation de consommation est substantielle ; en revanche, si elle provient de sources renouvelables ou nucléaires, l'impact climatique reste a priori négligeable.

L'amélioration de l'accès à l'électricité génère également des effets indirects sur les émissions. En stimulant la croissance économique, elle accroît les besoins énergétiques globaux du pays. Cependant, l'impact climatique de cette augmentation dépend une fois encore du mix électrique et surtout des technologies utilisées pour les nouvelles capacités de production nécessaires. Si ces nouvelles installations sont non carbonées, l'extension de l'accès à l'électricité n'aura pas d'impact négatif majeur sur

les émissions. Cette perspective s'avère encourageante car, ces dernières années, les nouvelles capacités de production installées à l'échelle mondiale ont été très majoritairement renouvelables, limitant ainsi l'impact climatique de l'augmentation de la consommation liée au développement de l'accès à l'électricité (Singh et al., 2024 ; Graham et al., 2025).

Un impact climatique considérable et très positif pour la cuisson propre

L'impact sur les émissions de gaz à effet de serre de la généralisation de l'accès aux méthodes de cuisson propre présente un profil radicalement différent et sans aucun doute très positif. Cela s'explique par le fait que la biomasse solide (bois, charbon de bois) est remplacée par des combustibles moins polluants comme le gaz de pétrole liquéfié, le gaz naturel ou l'électricité. Même les réchauds améliorés, qui continuent de fonctionner avec de la biomasse solide, ont un impact climatique favorable en proposant un rendement énergétique jusqu'à trois fois supérieur aux fours traditionnels, réduisant d'autant les émissions pour un usage identique.

L'impact direct de cette transition s'avère colossal. Parvenir à l'accès universel à la cuisson propre d'ici 2030 pourrait permettre une réduction nette d'environ 1 500 MtCO₂/an, en prenant en compte les émissions induites par les solutions alternatives comme le GPL ou le gaz naturel (IEA, 2023, p43). Cette réduction équivaut quasiment aux émissions mondiales annuelles des secteurs du transport aérien (1 000 MtCO₂/an) et maritime (700 MtCO₂/an) combinés !

Ainsi, alors que l'extension de l'électricité peut se faire sans compromettre les objectifs climatiques, la généralisation de la cuisson propre représente même une opportunité majeure de contribution aux efforts mondiaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'universalisation de l'accès à l'énergie, dans ses deux dimensions (accès à l'électricité et à des méthodes de cuisson propre) pourrait avoir pour conséquence de réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre, à rebours des idées reçues.

Conclusion

L'accès universel à l'électricité nécessite une approche flexible, pragmatique et adaptée aux contextes locaux. Alors que le modèle traditionnel d'électrification par extension du réseau national a montré ses limites en termes de coûts et de délais, les solutions décentralisées offrent des alternatives prometteuses, particulièrement avec la baisse continue des coûts des technologies solaires et de stockage par batteries.

Le défi n'est pas uniquement technologique mais également financier et institutionnel. La création d'écosystèmes favorables, impliquant les acteurs

publics, privés et la société civile, est déterminante pour accélérer l'électrification tout en assurant sa durabilité. L'expérience asiatique montre qu'une électrification rapide est possible, même si elle s'est faite en recourant massivement aux énergies fossiles, charbon et gaz naturel, pour produire leur électricité. L'Afrique devra impérativement trouver sa propre voie, probablement plus décentralisée et moins carbonée, tout en valorisant judicieusement ses ressources naturelles, en particulier solaires et hydroélectriques.



Références

- Bhatia, M. et Angelou, N., 2015. Beyond Connections: Energy Access Redefined, ESMAP Technical Report, 008/152015.
- Blimpo, Moussa P., et Malcolm Cosgrove-Davies, 2019. Electricity Access in Sub-Saharan Africa: Uptake, Reliability, and Complementary Factors for Economic Impact. Africa Development Forum series, World Bank.
- Bonan, J., Pareglio, S., et Tavoni, M., 2019. Access to modern energy: A review of barriers, drivers and impacts, Environment and Development Economics, 22(5), pp. 491–516.
- EI, 2024. Statistical Review of World Energy.
- EPAH, 2023. EU Energy Poverty Advisory Hub.
- ESMAP, World Bank Group, 2019. Investing in Mini Grids Now, Integrating with the Main Grid Later: A Menu of Good Policy and Regulatory Options, Live Wire, 2019/97.
- ESMAP, World Bank Group, 2022. Mini Grids for Half a Billion People: Market Outlook and Handbook for Decision Makers.
- ESMAP, World Bank Group, 2024. Off-Grid Solar Market Trends Report 2024: Outlook.
- ESMAP, World Bank Group, 2025. Multi-Tier Framework for Energy Access.
- Faus, J., 2025. Post-blackout in Spain and Portugal, companies count the cost, Reuters.
- GEP, 2025. Global Electrification Platform.
- GOGLA, 2024. Keeping the Lights On. A study of Repayment and Impact in the PayGo Solar Market.
- Graham, E. et Fulghum, N., 2025. Global Electricity Review, Ember.
- IEA, 2020. Defining energy access : 2020 methodology.
- IEA, 2022. Africa Energy Outlook 2022.
- IEA, 2023. A Vision for Clean Cooking Access for All.
- IEA, 2024. Batteries and Secure Energy Transitions.
- IEA, 2025. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser>
- IEA, IRENA, UNSD, World Bank, WHO, 2024. Tracking SDG 7: The Energy Progress Report.
- IEA, IRENA, UNSD, World Bank, WHO, 2025. Tracking SDG 7: The Energy Progress Report.
- IRENA, 2024. Public Finance for Universal Energy Access.
- ITU, 2023. Measuring Digital Development: Facts and Figures 2023.
- Lee, T., 2024. How African utilities must adapt in the age of distributed energy, CrossBoundary Energy Report, Wired for Change.
- Mensah, J. T., 2018. Jobs! Electricity Shortages and Unemployment in Africa, Policy Research Working Paper 8415, World Bank.
- Mini-Grids Partnership, 2024. The State of the Global Mini-Grids Market Report.
- Moner-Girona, M., Solano-Peralta, M., Lazopoulou, M., Ackom, E.K., Vallve, X., Szabó, S., 2018. Electrification of Sub-Saharan Africa through PV/hybrid mini-grids: Reducing the gap between current business models and on-site experience, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 91, pp. 1148–1161.
- Moss, T. et al., 2020. The Modern Energy Minimum: The case for a new global electricity consumption threshold, Energy for Growth Hub, Rockefeller Foundation.
- SEforALL, 2022. The Role of End-User Subsidies in Closing the Affordability Gap.
- Singh, V., Bond, K., 2024. Powering Up the Global South. The Cleantech Path to Growth, RMI.
- Trotter, P. A., 2016. Rural electrification, electrification inequality and democratic institutions in sub-Saharan Africa, Energy for Sustainable Development, 34, pp. 111–129.
- UNDESA, 2014. Electricity and education: The benefits, barriers, and recommendations for achieving the electrification of primary and secondary schools.
- UNDESA, 2024. United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2024). World Population Prospects 2024: Summary of Results, (UN DESA/POP/2024/TR/NO. 9).
- WHO, UNICEF et World Bank, 2022. State of the world's drinking water: an urgent call to action to accelerate progress on ensuring safe drinking water for all.
- WHO, World Bank, IRENA et SEforALL, 2023. Energizing health: accelerating electricity access in health-care facilities.
- WHO, 2024. Fact sheet on Household air pollution.
- World Bank, 2024a. Factsheet on potential World Bank support for the Democratic Republic of Congo's Inga Project.
- World Bank, 2024b. Ingredients for Accelerating Universal Electricity Access: Lessons from Rwanda's Inspirational Approach.
- World Bank, 2025. Data 360.

A propos de Zenon Research

Zenon Research est une association loi 1901 et un think tank indépendant. Ses travaux, fondés sur la science, sont dédiés aux technologies pour un monde bas carbone.

Contactez-nous



[/zenon-research](#)



www.zenon.ngo



contact@zenon.ngo

Pour plus d'informations sur ce sujet

Philippe Copinschi

Analyste associé

Zenon Research

philippe.copinschi@sciencespo.fr

Zenon Research souhaite remercier les relecteurs externes pour leur contribution inestimable à ce rapport.

Le contenu de ce rapport représente les opinions de Zenon Research et ne doit pas être considéré comme représentant celles des relecteurs ou des organisations auxquelles ils sont affiliés.

