

# Numérisation du secteur énergétique et évaluation d'impact

*L'infrastructure énergétique vit actuellement un changement de paradigme en direction d'un système multidirectionnel intégré et numériquement amélioré. Le présent article étudie les implications de la digitalisation énergétique sur l'évaluation d'impact à travers l'accès à des données sur les charges électriques à un lieu et à un temps donné. Ces données opportunes et d'envergure permettront à des évaluations de refléter les valeurs créées par les nouvelles technologies et, éventuellement, promouvoir des instruments de financement innovants en faveur de la réforme du marché de l'énergie.*

*Yang Liu, Département Politique macroéconomique, prévisions et recherche, Banque africaine de développement.*

## Messages clés

- La digitalisation du secteur énergétique transforme le mode d'alimentation et de consommation de l'électricité, tout en estompant la distinction entre l'offre et la demande.
- Une granularité accrue des données peut répondre à la question de l'hétérogénéité dans l'évaluation d'impact.
- L'évaluation d'impact approfondie permet d'obtenir des changements sur le marché et de guider la politique énergétique.

## Introduction

L'avènement des technologies de l'information et des communications au cours de la dernière décennie a eu de fortes répercussions sur la façon dont les différentes composantes du secteur de l'énergie interagissent – en particulier, l'établissement de la communication à double sens entre les services d'utilité publique et les consommateurs, de réseaux ouverts de transmission et de distribution, et de logiciels et protocoles permettant l'interopérabilité entre de multiples acteurs et technologies (Liu & Zhong 2018). Les conséquences de ces tendances à la digitalisation sur l'évaluation d'impact de l'infrastructure énergétique sont lourdes. La digitalisation énergétique traduit le mieux son potentiel en se montrant en mesure non seulement d'estomper la distinction entre l'offre et la demande, mais également de les équilibrer en temps réel en créant une interaction entre les consommateurs (Liu et al. 2020).

Cet article aborde la question de la digitalisation énergétique et la manière dont elle transforme l'offre et la consommation d'électricité, en éliminant la frontière

entre l'offre et la demande. Il indique par ailleurs comment la technologie (réseaux intelligents, compteurs automatisés, blockchain, etc.) offre aux évaluateurs d'impact l'extraordinaire occasion de tirer le plus grand parti des données issues des charges électriques, spécifiques à chaque lieu et à chaque moment, lesquelles n'auraient pas pu être obtenues autrement.

## Un plus grand volume de données et une meilleure évaluation

L'augmentation de la connectivité due à la digitalisation génère un grand volume de données et offre un outil robuste et rentable pour résoudre le problème d'hétérogénéité dans les évaluations d'impact. Le facteur clé de réussite de l'évaluation d'impact consiste à effectuer une analyse hypothétique ayant pour but de cerner les contours de l'impact d'une intervention en faveur d'une politique ou d'un programme, ainsi que des attributs inhérents à chaque unité individuelle. Il est bien connu que l'hétérogénéité est une question essentielle pour les besoins pratiques de l'évaluation d'impact. Les observations retenues ne sont pas identiques et ne sauraient faire partie d'un tout. ➡

► Les comportements concernant la consommation de l'énergie par les ménages varient d'une frange de la population à l'autre. Cette hétérogénéité peut avoir un rapport avec les caractéristiques des ménages (revenu, âge, niveau d'instruction et sensibilisation à l'économie d'énergie). Par exemple, pour mieux comprendre l'impact d'un programme de subvention en appareils électroménagers économes, il faut maîtriser les effets de l'orientation politique spécifique à chaque ménage sur l'évolution de la consommation (Yao et al. 2014).

De nos jours, la digitalisation énergétique améliore considérablement l'accès à des mégadonnées sur les profils de charge et les prix à des endroits et à des moments spécifiques. Le coût moyen d'un compteur intelligent a chuté d'environ un quart depuis 2008, et à peu près 800 millions de compteurs intelligents ont été déployés dans le monde depuis 2017. Selon les estimations de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), à l'horizon 2040, un milliard de ménages et 11 milliards d'appareils intelligents pourraient être effectivement intégrés dans les systèmes d'électricité à travers le monde. Au-delà de l'utilisation accrue des détecteurs et équipements de contrôle numériques, ces appareils intelligents peuvent être connectés à un réseau et contrôlés à distance (AIE 2019).

Les technologies transformatrices (blockchain, apprentissage automatique) sont en mesure de tracer et d'identifier les sources d'énergie propres, et peuvent donc concourir au commerce des énergies renouvelables entre homologues, ce qui pourrait avoir d'importantes implications sur la redéfinition de l'interaction des consommateurs avec les fournisseurs d'énergie et les détaillants de l'électricité. Ces technologies peuvent également modifier considérablement la façon dont les populations perçoivent et gèrent les services chargés de l'énergie.

Un système de gestion de l'énergie basé sur des données facilitera certainement l'évaluation documentée des effets induits par une intervention au titre d'une politique ou d'un programme, non seulement de façon à impliquer plus facilement les utilisateurs finaux dans des essais de contrôle personnalisés ou des enquêtes de terrain, mais surtout de sorte que nous puissions mieux tenir compte de l'hétérogénéité d'un grand nombre de groupes de traitement à travail l'analyse de données. De même, un système de comptage automatique de la consommation d'électricité permettra d'aligner rationnellement et à temps les attributs hétérogènes à grande échelle sur les changements de cap, tandis que le système de suivi de la consommation axé sur le blockchain pourra améliorer sensiblement la transparence dans une évaluation d'impact.

### Un nouveau marché et des évaluations approfondies

Plus que jamais, dans un contexte de changement de paradigme par le marché énergétique, les praticiens de l'évaluation d'impact sont censés améliorer leur compréhension des innovations en matière d'élaboration des politiques et de modèles économiques. Autrement dit, des idées novatrices sont nécessaires pour induire des effets sur les changements de politique à travers lesquels les nouveaux acteurs du marché peuvent fournir des biens et des services énergétiques accessibles et abordables aux communautés insuffisamment desservies.

Dans de nombreux pays africains, les transformateurs vieillissants et surchargés des réseaux centraux ne peuvent pas faire face à ces pics de la demande. Par conséquent, les délestages et coupures à répétition entravent gravement la fiabilité de l'offre d'électricité. Parallèlement, l'Afrique est le deuxième marché mobile le plus vaste et à plus forte croissance ►►

► dans le monde. Cet écart demande que l'on repense le secteur de l'énergie. Par exemple, au Nigéria, Upnepa.ng<sup>3</sup> a établi une plateforme mobile d'Internet des objets (IoT) en vue de fournir des informations en temps réel sur les heures totales de l'offre d'électricité dans les communautés locales. Ce système détecte la situation actuelle de l'offre énergétique (marche/arrêt), enregistre la dernière fois que l'électricité a été établie ou interrompue, et prévoit la prochaine fois qu'elle pourra être rétablie ou coupée. Sur la base de ces informations, les ménages disposant de leurs propres générateurs de secours peuvent aider ceux qui en ont besoin à un coût abordable. Le concept commercial est comme une sorte d'Airbnb, mais plutôt dans le secteur énergétique.

En connectant des homologues entre eux, ce modèle économique collaboratif peut valoriser les actifs existants, mais sous-exploités. Il peut également permettre aux petits producteurs d'électricité de profiter largement de la structure des coûts. Ils peuvent accélérer très rapidement l'activité économique si les consommateurs potentiels veulent rejoindre le réseau collaboratif.

Pour bien cerner l'impact de ces systèmes, les praticiens de l'évaluation devront renforcer leurs aptitudes à effectuer une évaluation d'impact de ces nouvelles avancées. Grâce aux nouveaux outils numériques, il est plus facile aujourd'hui d'intégrer de petits consommateurs et fournisseurs dispersés dans un programme d'évaluation à grande échelle. Cette représentativité accrue est particulièrement importante si l'évaluation d'impact doit jouer un rôle clé dans l'évaluation des nombreux avantages qu'offrent les modèles commerciaux innovants (grâce à la digitalisation) à un niveau sociétal plus large.

Pour l'heure, l'énergie solaire hors réseau global sert 420 millions d'utilisateurs, ce qui représente un marché annuel de

1,75 milliard d'USD (ESMAP 2020). En Afrique, l'Éthiopie, le Kenya et la Tanzanie représentent ensemble près de la moitié des 5 millions de personnes ayant accès aux nouveaux systèmes domestiques d'énergie solaire en 2018 (AE 2019). Pourtant, en matière de l'accélération de l'électrification en Afrique, les clients dont le raccordement est le plus coûteux sont souvent les moins à même de payer et/ou de consommer.

La plupart des interventions au titre d'un programme d'électrification ne seront pas économiquement viables, à moins que les marchés soient en mesure de traduire les effets sociaux et économiques plus larges en valeurs commerciales. Manifestement, ces projets d'électrification ont la possibilité de s'étendre à d'autres services sociaux de base tels que les pompes d'eau à énergie solaire, des chambres froides, des appuis à la santé communautaire et à des écoles. Il est toutefois impératif que ces effets soient explicitement suivis, évalués et signalés. Ce faisant, on présentera quelques-uns des instruments de paiement réussis tels que les obligations d'impact social et les obligations d'impact sur le développement, qui sont des mécanismes de financement innovants conditionnant le financement à l'obtention de résultats concrets et, bien plus, récompensant des entreprises à fort impact à l'aide des paiements de primes afin que celles-ci réalisent des résultats sociaux.

## Conclusion

La digitalisation du secteur énergétique transforme l'offre et la consommation de l'électricité, tout en estompant la distinction entre l'offre et la demande. Le déploiement des réseaux intelligents, de compteurs automatisés et de la blockchain offrira aux évaluateurs d'impact l'extraordinaire occasion de tirer le plus grand parti des données issues des charges électriques, spécifiques à chaque lieu et à chaque moment, lesquelles n'auraient pas pu être obtenues autrement. Les outils numériques concourront également ►

à obtenir des programmes d'évaluation rentables et opportuns, par l'incorporation d'observations extrêmement dispersées, alors que les tendances décentralisées s'accroissent en vue des infrastructures énergétiques de demain. Ce qui est plus

important encore est que ce travail d'évaluation particulièrement utile fera ressortir les coûts et avantages à l'échelle du système, et permettra ainsi de libérer le plein potentiel des modèles commerciaux sur le marché de l'énergie.

eVALU

## Annotations

1. Upnepsa.ng est une plateforme alimentée par l'IoT qui fournit, en temps réel, des informations et l'historique de l'offre d'électricité

dans des communautés et domiciles précis au Nigéria. Pour plus de détails, veuillez visiter : <https://upnepsa.ng/>

## Références

Energy Sector Management Assistant Program (ESMAP), (2020). *Off-Grid Solar Market Trends Report 2020*. Washington, DC: World Bank

International Energy Agency (IEA), (2019). *World Energy Outlook 2019*. Paris: OECD

Yang Liu and Sheng Zhong (2018). "Integrating Renewables and Energy Efficiency: Smart Grid Innovation Trends". Policy Brief. <http://esi.nus.edu.sg/docs/default-source/esi-policy-briefs/integrating-renewables-and-energy-efficiency-smart-grid-innovation-tren-pdf?sfvrsn=2>

Yang Liu, Donghyun Park and Sheng Zhong. (2020). "Meeting New Realities in the Era of Smart Grids: Implications for Energy Infrastructure Investment and Financing in Asia". In: Bambang Susantono, Donghyun Park & Shu Tian (ed.), *Infrastructure Finance in Asia*, chapter 5, pp.113-152, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.

Yao Xilong, Yang Liu and Xiao Yan. (2014). "A Quantile Approach to Assess the Effectiveness of the Subsidy Policy for Energy-Efficient Home Appliances: Evidence from Rizhao, China.". *Energy Policy*, Vol 73, pp. 512-18. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.06.010>

## À propos de l'auteur

Dr Yang Liu occupe actuellement le poste d'économiste principale à la Banque africaine de développement. Avant de rejoindre la Banque, il était chercheur associé à l'Energy Sciences Institute de l'Université nationale de Singapour, où il a dirigé des projets de recherche et de consultant dans les domaines tels que l'intégration des énergies renouvelables, l'efficacité énergétique, la conception du marché de l'énergie et la politique d'évaluation. M. Yang jouit de plus de 15 années d'expérience dans le secteur de l'énergie, au niveau des organismes publics et du milieu universitaire, dans des économies développées ou en développement; il a été notamment un spécialiste principal à l'Agence internationale de l'énergie, où il a été coauteur des éditions de 2015 et 2016 de « IEA Global Energy Efficiency Market Report », tout en fournissant une assistance technique aux économies émergentes sur la réforme du marché énergétique.

