

Des smart grids en Afrique ?

PAR HENRI BOYÉ¹, MOUSSA BAGAYOKO²

INGÉNIEUR GÉNÉRAL HONORAIRE DES PONTS, DES EAUX ET DES FORÊTS¹, DIRECTEUR GÉNÉRAL, YÉLÉ CONSULTING²

ABSTRACT

This paper discusses smart grids as a promising solution to the grid issues in the African continent. To do so, it defines smart grids in relation to the African grid and the range of expertise associated with it. Various solutions are suggested in order to depict the positive impact of smart grids on the African citizen daily life. The progressive approach towards smart grids is then clarified and illustrated. Through the paper, various examples of African initiatives in smart grids are also presented. A final conclusion reminds the reader that the African smart grid is a recipe which will be successful only if all the necessary ingredients are put together in a relevant and efficient way.

Aperçu sur les smart grids vus d'Afrique

Les smart grids, de par une instrumentation accrue du réseau et de ses différents ouvrages, permettent d'optimiser le développement, la conduite et l'exploitation des réseaux tout en améliorant leur sécurité et leur résilience.

En instrumentant les postes de transformation ainsi qu'en ajoutant des automatismes et du matériel moderne de contrôle-commande à des points stratégiques du réseau, certaines pannes peuvent être résolues à distance, voire de manière automatique, à l'aide de fonctionnalités d'auto-cicatrisation du réseau. Une meilleure supervision permet également d'optimiser les sollicitations des différents équipements afin d'améliorer leur durée de vie, ou encore de planifier au plus juste des besoins les investissements nécessaires sur le réseau. Ces fonctionnalités smart grids s'appuient sur des infrastructures de télécommunication et des systèmes d'information qui peuvent être plus ou moins sophistiqués en fonction du degré d'automatisation et de la complexité des solutions mises en œuvre.

Dans beaucoup de pays développés, la vision des smart grids englobe des nouveaux services à l'aval du compteur (maîtrise de la demande d'énergie, recharge de véhicules électriques...) en s'appuyant notamment sur le déploie-

ment de millions de compteurs intelligents. Un tel déploiement en Afrique pourrait être pertinent à condition que ces compteurs soient au service de l'observabilité et des études de planification du réseau : fiabilisation de la cartographie et des données patrimoniales, localisation plus rapide des défauts, meilleure connaissance des pertes techniques et non techniques et maîtrise de la qualité de fourniture en passant par l'aide à l'intégration des énergies renouvelables. A contrario, si l'objectif est principalement de lutter contre la fraude et de sécuriser les rentrées de revenus vis-à-vis des consommateurs, les solutions de comptage à prépaiement sont suffisantes.

En Afrique, cette gestion des flexibilités en aval des compteurs est moins prioritaire car peu d'acteurs sont concernés. On peut toutefois noter quelques initiatives au Sénégal dans ce sens avec la mise en place de mécanismes d'effacement de consommation visant de grands industriels.

Domaine d'applicabilité

Lorsque l'on évoque les smart grids en Afrique, il est nécessaire de préciser qu'il s'agit principalement des zones urbaines et périurbaines. L'idée d'utiliser les smart grids comme moyens de répondre aux nombreux défis des micro-grids en électrification rurale semble séduisante d'un point de vue technique.

Cependant, les modèles économiques associés manquent de maturité et leur rentabilité est compromise du fait, entre autres, de la taille limitée des réseaux concernés qui ne facilite pas les économies d'échelle.

Pistes de solutions

En tenant compte des spécificités locales concernant l'accroissement rapide des grandes villes, une voie semble particulièrement pertinente à étudier : celle d'un développement progressif de zones périurbaines intelligentes via des micro-grids. Cela répondrait aux besoins des communautés en attente de l'extension du réseau électrique tout en permettant ultérieurement de se coupler au réseau interconnecté dès que ce dernier arrivera dans la zone.

D'autre part, les smart grids permettent de diminuer ou de décaler les investissements en nouveaux moyens de production dans la mesure où :

- ils facilitent l'intégration des énergies renouvelables intermittentes grâce à des mécanismes performants de prévision de la production ;
- ils permettent de les associer à des solutions de gestion des flexibilités telles que le stockage ou les effacements de consommation.

Le gestionnaire du réseau de transport français a pris cette direction il y a quelques années, en se dotant en 2009

d'un outil baptisé IPES (Insertion de la production éolienne et photovoltaïque sur le système) pour optimiser l'insertion des énergies renouvelables grâce notamment à des prévisions fines de production. De nouveaux mécanismes réglementaires ont également vu le jour, comme le NEBEF (Notification d'échanges de blocs d'effacement), permettant à des opérateurs d'effacement de disposer d'un nouveau levier d'ajustement de l'équilibre offre/demande.

En outre, sans être la solution miracle qui va résoudre tous les soucis d'approvisionnement électrique que rencontrent des millions d'Africains dans leur vie quotidienne, les smart grids participeront à la diminution des temps de coupure, à l'accélération des réalimentations en cas de pannes ou encore, au renforcement de la sécurité et de la qualité de la fourniture d'électricité.

Rappelons par ailleurs que, du fait de la faiblesse des infrastructures énergétiques dans certaines régions d'Afrique, d'importants investissements seront nécessaires pour la remise en état et la modernisation des réseaux. Par conséquent, cette remise en état doit anticiper l'avenir en misant dès aujourd'hui sur des matériels et des systèmes compatibles avec les technologies smart grids. En d'autres termes, quand un opérateur investit par exemple dans de nouveaux transformateurs ou systèmes de contrôle-commande, il devrait choisir des solutions qui pourront facilement évoluer vers les smart grids (emplacements pour capteurs physiques de mesure, système de communication, prise en charge de la cybersécurité...). La mise en place de ces nouvelles technologies évolutives vers des réseaux électriques intelligents pourrait permettre à l'Afrique de rattraper plus rapidement son retard en la matière.

A noter que cette prise de conscience autour de l'opportunité que représentent les projets smart grids pour



Figure 1.

l'Afrique est notamment illustrée par l'organisation de deux forums dédiés de ASEA-UPDEA¹, "Africa Smart Grid Forum", l'un en 2014 à Abidjan, l'autre en 2016 au Caire.

Comment aller vers les smart grids ?

La question est maintenant de savoir comment faire passer les réseaux du continent africain, souvent obsolètes, à l'âge des smart grids ? Comment permettre aux états africains, comme à d'autres pays en voie de développement, de réussir ce saut technologique et de transformer une contrainte en opportunité ?

S'insérer dans une démarche smart grid, c'est avant tout s'appuyer sur un schéma directeur multidimensionnel (matériel, télécoms, système d'information, ressources humaines) afin d'éviter de s'enfermer dans une vision à court terme centrée sur quelques réalisations technologiques.

La priorité dans l'électrification « smart » de l'Afrique portera certainement sur un ensemble de matériels électrotechniques « de base », allant progressivement vers plus d'automatisation, d'observabilité et de commandabilité.

Les évolutions techniques sont très rapides et les retours d'expérience des

projets smart grids doivent être intégrés au fil de l'eau dans les choix des opérateurs. La méthodologie des "use cases", issue du modèle SGAM (Smart Grid Architecture Model), est une démarche innovante qui permet de donner une cohérence d'ensemble en permettant de traduire les intentions stratégiques en objectifs concrets associés à des objets « smart » (capteurs, solutions télécom, logiciels, etc.).

Enfin, l'aspect humain est essentiel pour prévoir l'avenir, en termes de ressources humaines, de formations et de métiers. De nouvelles compétences sont nécessaires, en instrumentation capteurs, gestion de projets, SI télécom, fiabilisation et valorisation des données, accompagnement des utilisateurs finaux...

La démarche progressive est valable dans tous les pays, mais plus particulièrement en Afrique, continent encore neuf au plan électrique, pour relever les défis des réseaux électriques intelligents. Cette progressivité qui dépend du niveau de maturité initiale peut être décomposée en quatre paliers (figure 2) :

1. le premier palier consiste à renforcer les réseaux de transport et de distribution pour les rendre plus robustes et plus résilients afin de redresser la qualité de fourniture ;
2. le deuxième palier a pour objectif d'instrumenter le réseau (en choisissant des équipements qui anticipent l'évolution vers un réseau plus

¹ ASEA/UPDEA - Association des Sociétés d'Electricité d'Afrique/Union des Producteurs, Transporteurs et Distributeurs d'Energie électrique d'Afrique.

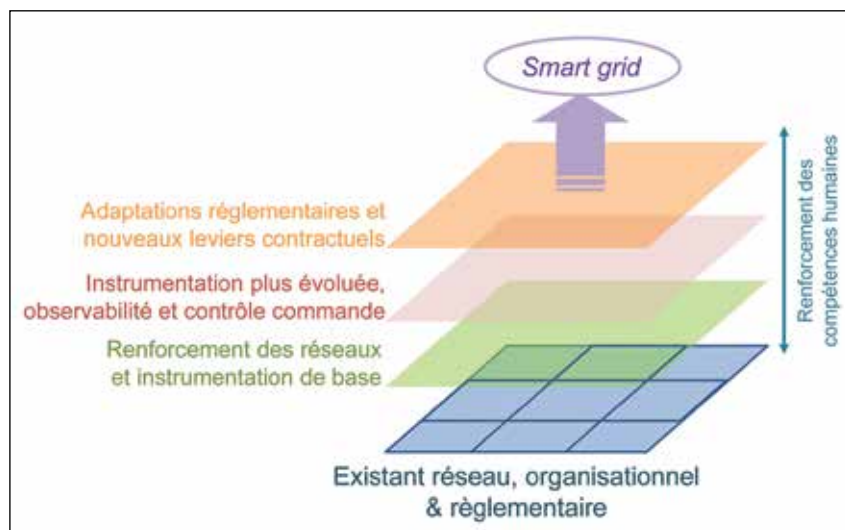


Figure 2 : Les quatre paliers d'une approche « smart grid ».

«smart») et de mettre en place les systèmes permettant son observabilité et un minimum de contrôle sur les tronçons les plus sensibles ;

3. parallèlement, le troisième palier vise à la mise en place des conditions réglementaires et leviers contractuels solides entre les différents acteurs du système électrique. De telles évolutions réglementaires sont apparues en France récemment pour notamment prendre en compte l'arrivée des nouveaux acteurs que sont les agrégateurs de flexibilités. De même, il faudra investir dans le renforcement des compétences humaines ;
4. enfin, le quatrième palier apporte la touche finale en faisant évoluer les réseaux vers le smart grid en choisissant là aussi des voies propres à chaque situation locale.

Conclusion

La transition vers les nouvelles technologies de l'information et de la communication est en marche en Afrique. L'opérateur téléphonique français Orange l'a bien compris en signant un partenariat avec Engie visant à apporter l'électricité aux habitants de certaines régions n'ayant pas encore accès au réseau. Le partenariat vise à la fois l'alimentation

en électricité des consommateurs mais également le développement des infrastructures de télécommunication en vue notamment de déployer des solutions de compteurs intelligents. Le Sénégal en 2016, puis le Cameroun en 2017, seront les premiers pays concernés.

Les besoins de modernisation des réseaux électriques constituent une opportunité unique d'apprendre, à partir du retour d'expérience des pays industrialisés, et d'aller de l'avant. Il est également nécessaire d'assurer la compatibilité avec de nouveaux concepts et avec les technologies du futur. En effet, il est indispensable d'éviter les verrous technologiques, car la durée de vie d'un équipement de réseau peut être supérieure à 50 ans. La normalisation doit aussi être anticipée : normes, standards et protocoles partagés, compatibilité et tropicalisation des matériels électroniques (compteurs et concentrateurs) pour qu'ils supportent la chaleur et l'humidité.

Préparer l'avenir des smart grids dans les pays en développement est un grand enjeu de coopération technique. Avec anticipation, renforcement des capacités (capacity building), formation et développement des compétences, le continent africain pourrait devenir le laboratoire des smart grids de demain !

LES AUTEURS

HENRI BOYÉ, ingénieur général honoraire des ponts, des eaux et des forêts, a œuvré en France dans le domaine de l'énergie, notamment dans le contrôle du nucléaire et des barrages. Il a ensuite rejoint EDF International, en tant que directeur Afrique puis délégué général au Maroc et expert en énergies renouvelables. Au CGEDD, Conseil général de l'environnement et du développement durable, il a été coordonnateur énergie et climat. Aujourd'hui, il est consultant en énergie (USAID-ECODIT), il conseille à Kinshasa les services du premier ministre de RDC.

MOUSSA BAGAYOKO, consultant expérimenté, a créé Yélé Consulting en 2010 en France, puis CIFED Ingénierie et Formation au Mali pour apporter une réponse globale et à forte valeur ajoutée aux enjeux de la transition énergétique, tout particulièrement sur le volet numérique. Passionné par l'innovation, il accompagne depuis plusieurs années les grands groupes du secteur énergétique français, notamment sur la mise en place de compteurs électriques intelligents ou le déploiement d'expérimentations smart grids.