

Financer les nouvelles technologies numériques dans le secteur électrique



RESEAU FRANCOPHONE DES REGULATEURS DE L'ENERGIE

Montreal, Juillet 2018

Pierre Audinet, *PhD*

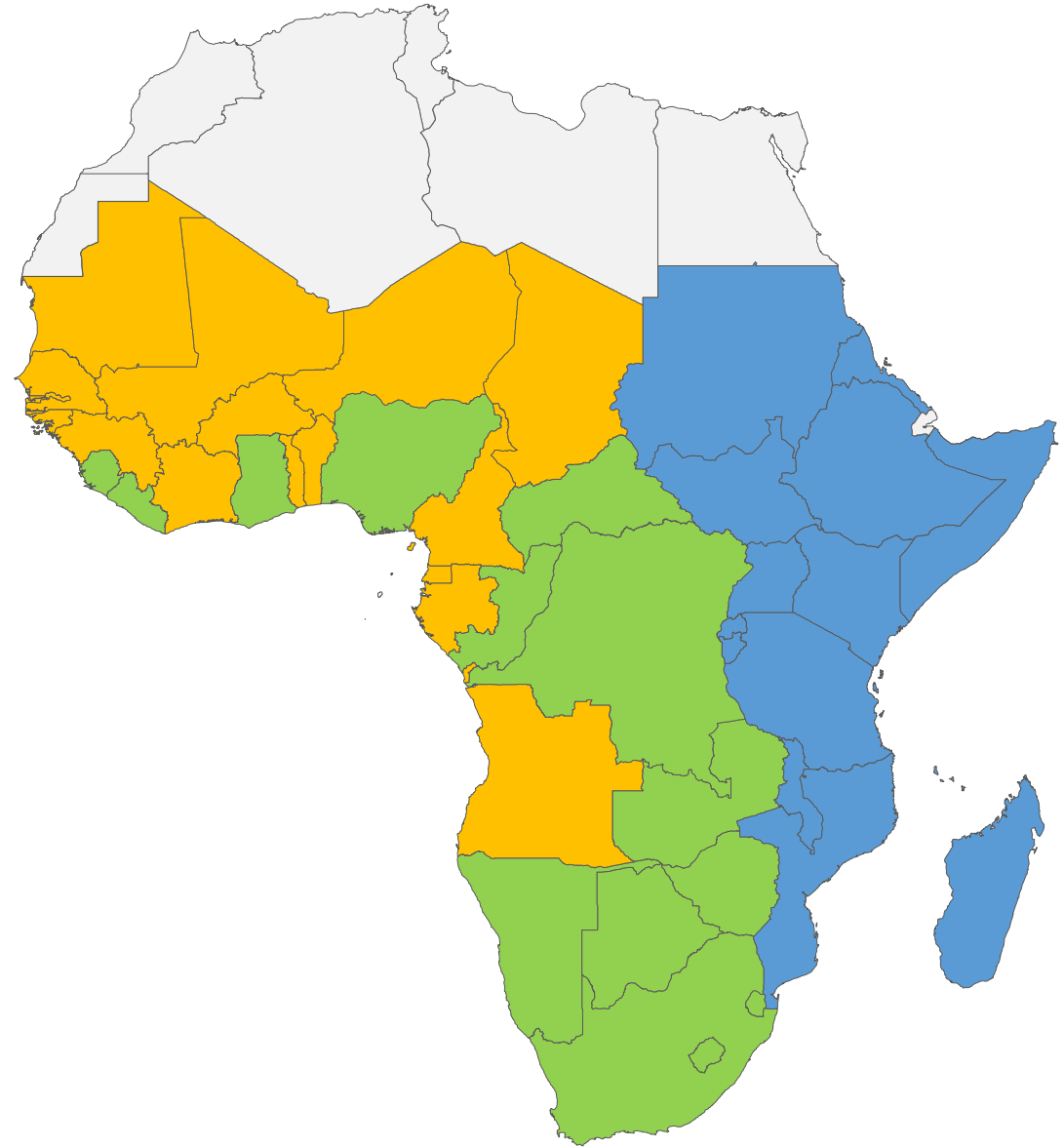
Spécialiste en chef de l'énergie

Département Energie et Ressources Extractives

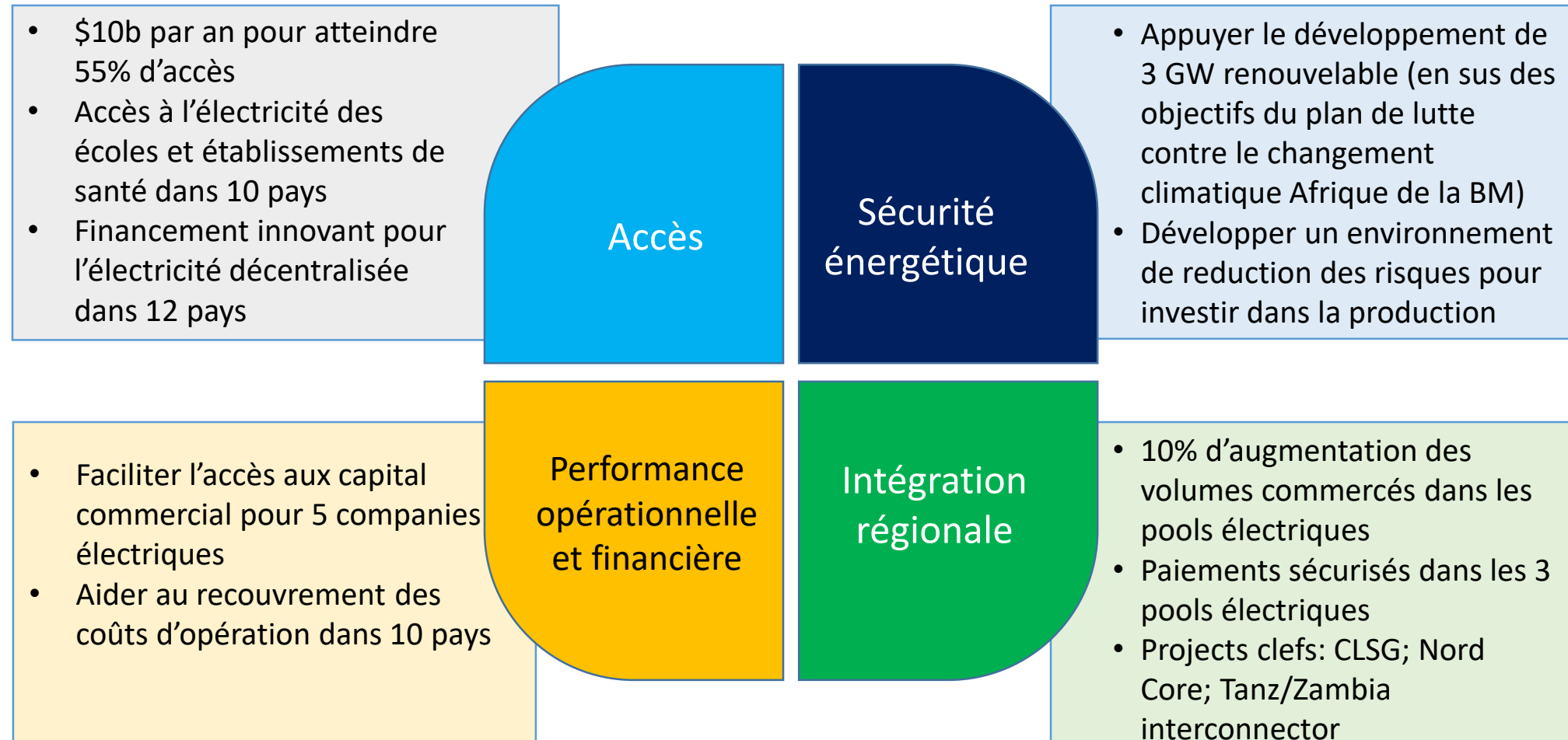
Jérôme Bezzina, *PhD*

Economiste de la régulation sénior

Département Développement Digital



Energie en Afrique: quatre priorités stratégiques pour la Banque mondiale



Comment la Banque mondiale tire partie de la numérisation pour relever les défis du secteur de l'énergie dans les pays en développement?

Défis



Faible viabilité financière des entreprises électriques



Fiabilité limitée du service électrique



Faibles niveaux d'accès à l'électricité

Exemple d'innovations financées par la Banque mondiale

Smart grids & modernisation des réseaux

- 1 **Advanced metering infrastructure (AMI):** Protection des revenus et amélioration des performance des companies via compteurs intelligents en réseaux + automatization de la facturation
- 2 **SCADA:** Offre électrique stable et sûre via conduite des réseaux numérisée et automatisée, aidant l'intégration des renouvelables variables et les échanges
- 3 **Automation de la distribution:** Maintenance prédictive pour détection des problèmes et maintenance des réseaux
- 4 **Réseaux auto-réparants:** réenclencheurs automatiques reconnectant en cas de default fugitif; technologies de maillage pour rerouter données et préserver AMI

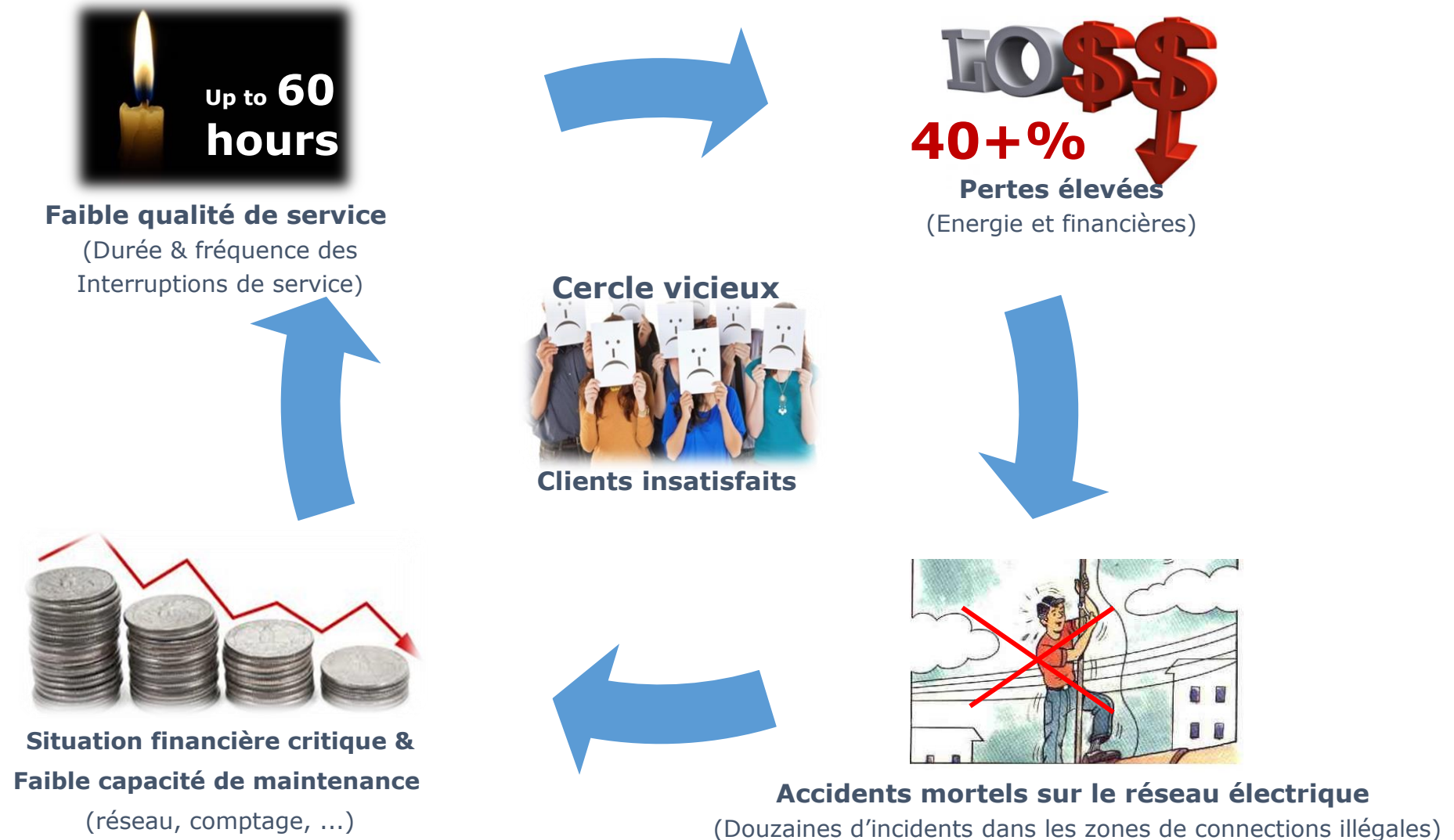
Collecte et gestion des données

- 5 **Cartographie des ressources primaires:** Meilleure connaissance des ressources par évaluation numérisée systématique (solaire, hydro, éolien, biomasse)
- 6 **Planification géospatiale des solutions d'accès:** Réduire les coûts d'accès en exploitant les données satellitaire & de systems d'information géographiques

Nouveaux modèles d'expansion décentralisée numérisés

- 7 **Usage des techniques de téléphonie mobile:** Accès à meilleur marché accéléré de solutions d'accès pour les petits tiers de consommation

Exemple de projet de réseau numérisé: rompre le cercle vicieux faible fiabilité de service / faible performance financière dans 6 des 26 états du Brésil



“Brazil Eletrobras Distribution Rehabilitation Project” a financé la réduction des pertes en introduisant comptage et facturation numérisés (\$94M)...

Smart grids &
modernisation
des réseaux

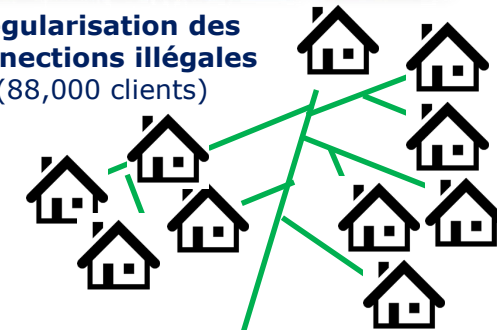


Télémétrie des lignes d’approvisionnement
(équilibre – réduction des pertes des postes d’alimentation)
(601 unités de mesures)

Remplacement de compteurs endommagés
(264,000 compteurs électroniques)



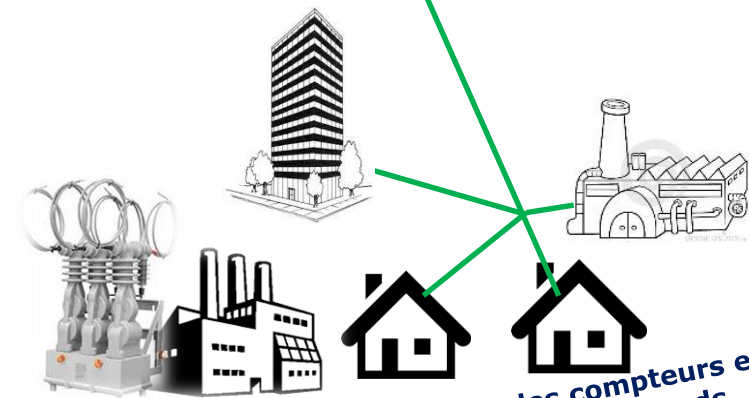
Régularisation des connections illégales
(88,000 clients)



Réenregistrement des clients
(4.4 million)



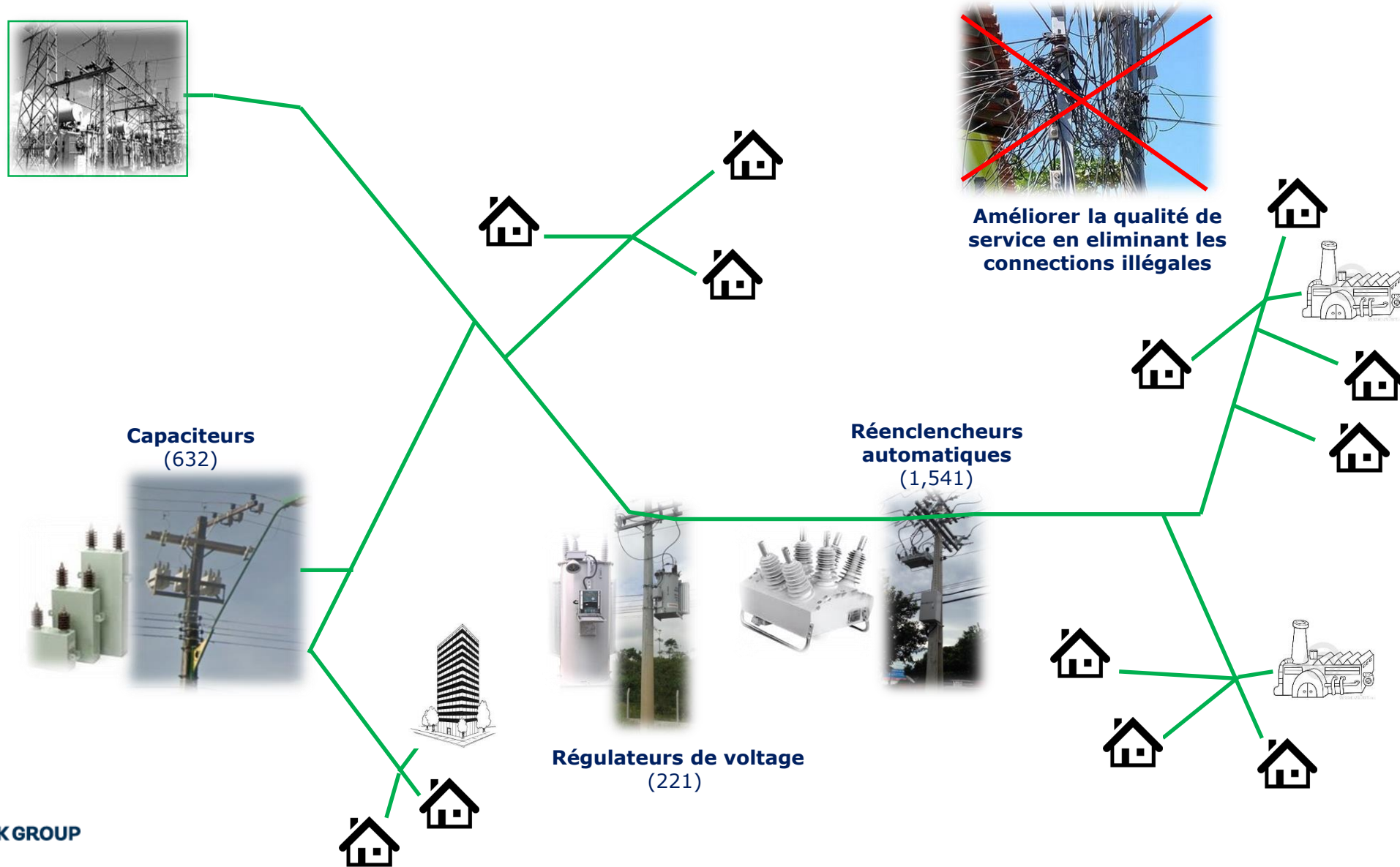
Amélioration des systèmes de facturation (CMS)



Protection des compteurs et facturation des grands consommateurs

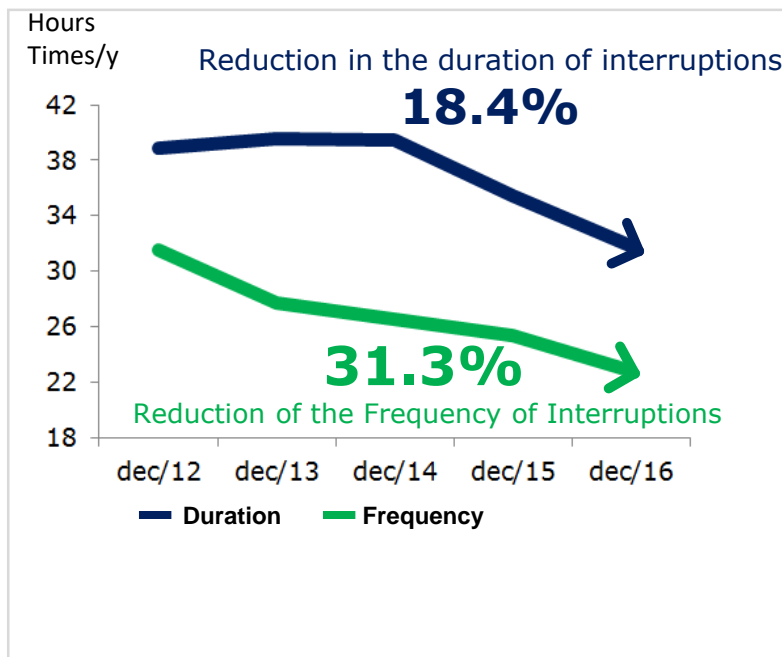
...et l'augmentation de la performance du réseau en automatisant la distribution (\$294M)

Smart grids &
modernisation
des réseaux

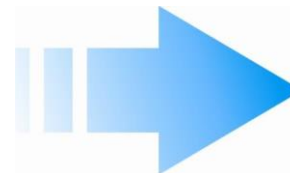


L'investissement a résulté en une baisse du nombre et de la sévérité des coupures et a permis d'augmenter la performance financière d'Eletrobras

Smart grids & modernisation des réseaux



Better quality of service



Eletrobras Distribuição Alagoas recebe prêmio internacional na Bolívia

A Eletrobras Distribuição Alagoas recebeu, dia 3, o prêmio CIER de Qualidade – Satisfação de Clientes 2015. A Eletrobras Alagoas foi a Distribuidora de energia da América Latina que mais evoluiu na satisfação do consumidor, com base nos dados da pesquisa da Associação Brasileira das Distribuidoras de Energia Elétrica (Abradee).

A premiação ocorreu na cidade de Santa Cruz de La Sierra, na Bolívia, durante a 51ª Reunião de Altos Executivos da Comissão de Integração Energética Regional (CIER). A Eletrobras recebeu o prêmio por alcançar a maior taxa de crescimento médio positivo no Índice de Satisfação do Cliente com a Qualidade Percebida (ISCAL), calculado pela CIER a partir dos resultados obtidos nos anos de 2014, 2015 e 2016. Conecte Aqui!

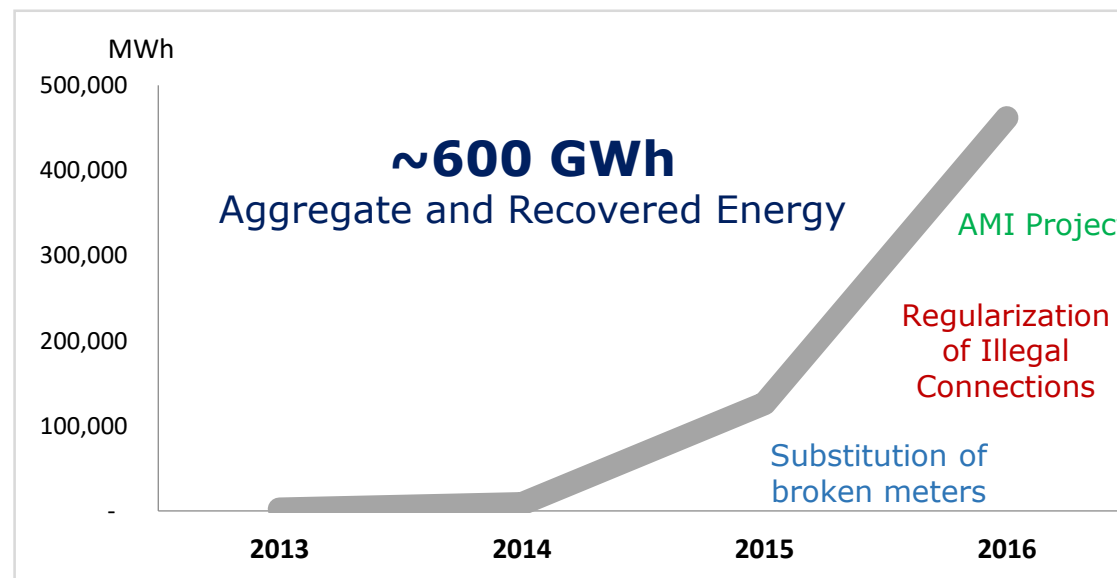


Reduction in Energy Losses and Financial Gains












US\$ 183 M
(by Dec. 31, 2016)

US\$ 900 M NPV net benefit
(over project lifetime)



Exemples de projets de la Banque mondiale finançants des interventions en réseaux intelligents et numérisés

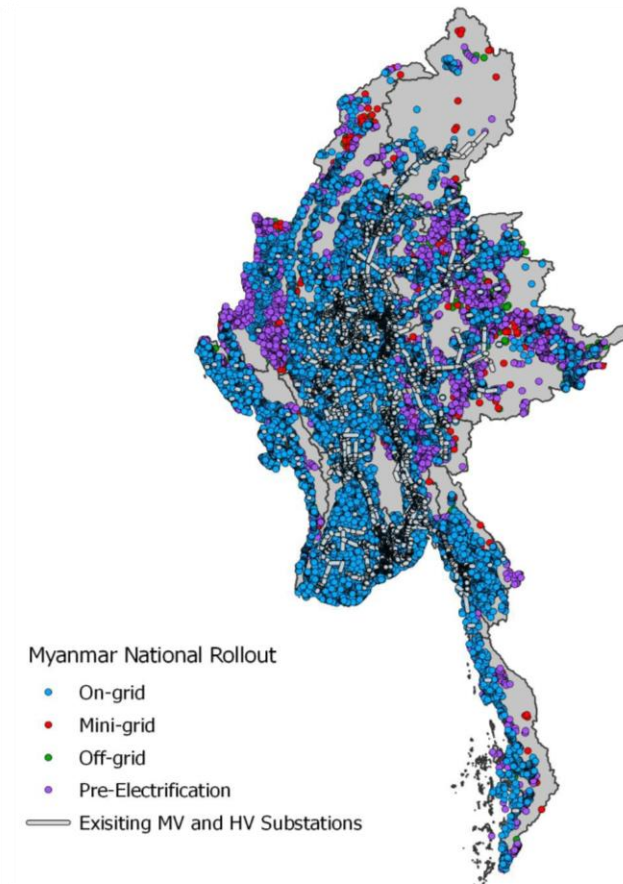
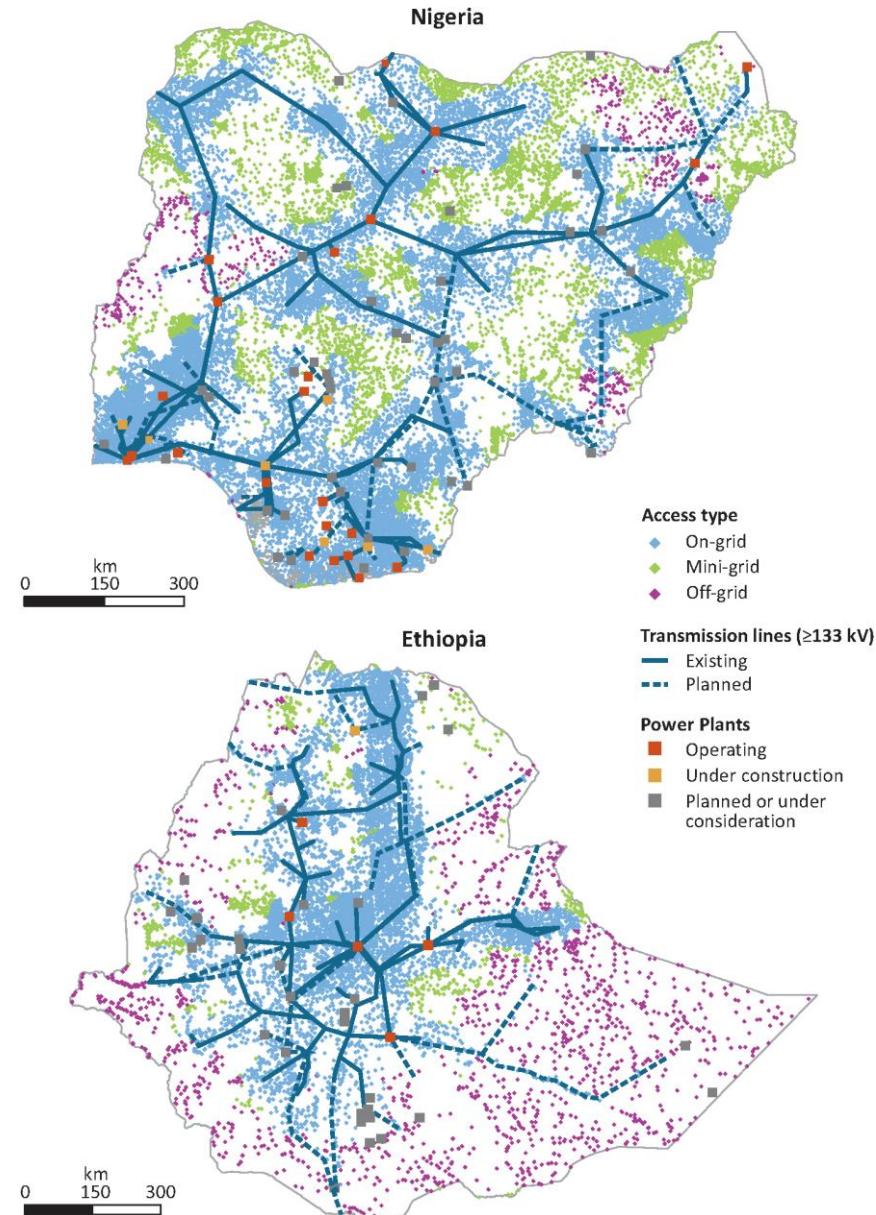
Smart grids &
modernisation
des réseaux

Projet	Activité	Année approbation	Allocation au numérique
 Kenya Electricity Modernization Project	Revenue protection through smart and pre-paid metering	2015	\$40M
 Nigeria Electricity Transmission Project	SCADA and telco systems for smart grid expansion	2018	\$65M
 Ghana Energy Development and Access Project	Revenue protection through smart and pre-paid metering	2015	\$32.5M
 Philippines Access to Sustainable Energy Project	Revenue protection through smart and pre-paid metering	2016	\$0.1M
 Niger Electricity Access Expansion Project	Revenue protection through smart and pre-paid metering	2016	\$4M
 Pakistan National Transmission Modernization Project	Enterprise Resource Planning (ERP) systems for smart grid expansion	2018	\$29.5M
 Mozambique Power Efficiency & Reliability Improvement Project	Revenue protection through smart and pre-paid metering	2018	\$6.3M
 Madagascar Electricity Sector Operations & Governance Improvement Project	New dispatching center and distribution control center for the Antananarivo interconnected network	2018	\$12.5M
 West Africa Transmission Expansion Project	SCADA for cross-border exchange	2017	\$4.4M

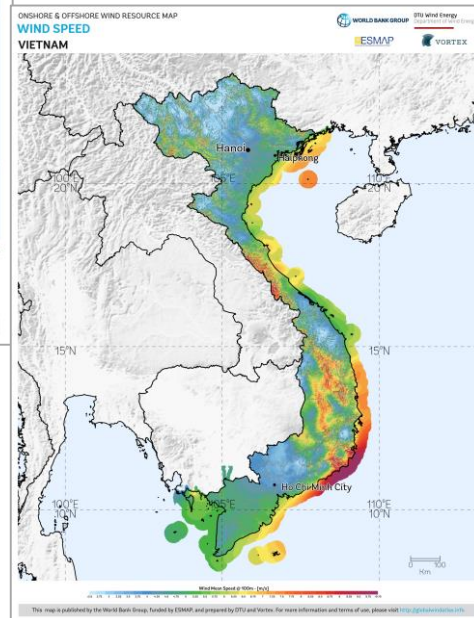
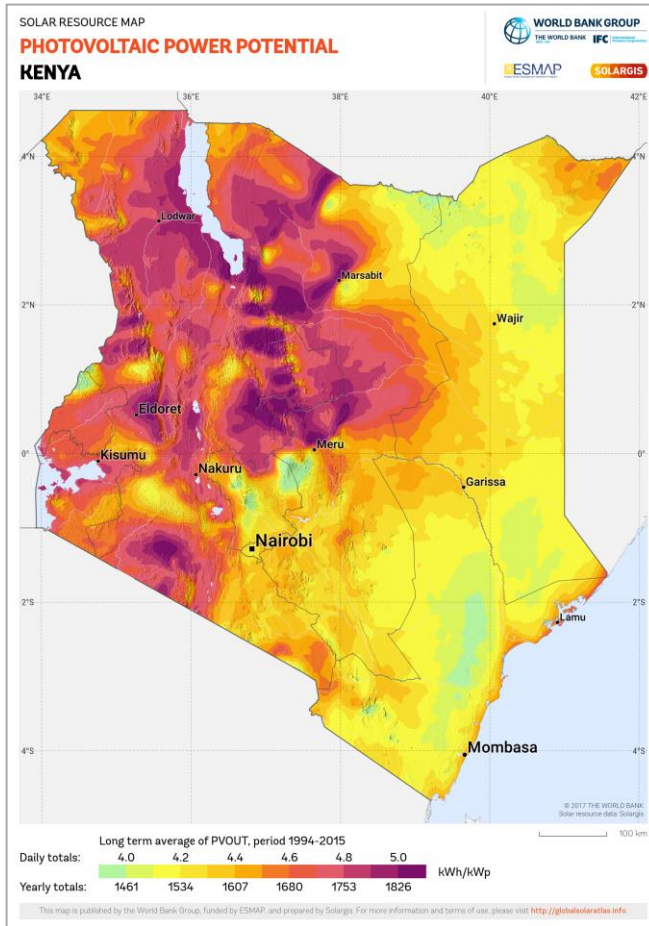
Exemple de projet de collecte de données: améliorer la planification de l'accès à l'électricité en exploitant les données satellitaire et les SIG

Projet financé par ESMAP dans le cadre de SE4ALL:

- Informer les Stratégies Pays et l'engagement de Banque Mondiale:
 - Développement ou révision des stratégies nationales d'électrification
 - Préparation des opérations d'investissement en accès
- Quelques pays pilotes:
 - Zambia
 - Madagascar
 - Mozambique
 - Mali
 - Malawi
 - RD Congo
 - Namibie
- Établir:
 - Système de données géolocalisées à haute résolution
 - Une prévisions de demande à long-terme
 - Une estimation des coûts de l'offre de différentes options (réseau, mini-réseau, décentralisées)
 - Modèles d'optimisation du déploiement des options pour accroître l'accès



Exemple de projet de collecte de données: cartographie de ressources renouvelables









Projet financé par ESMAP dans le cadre de SE4ALL:

- Initiative globale lancée en 2013 pour soutenir l'évaluation des ressources renouvelables, leur cartographie, la planification géospatiale et incluant des campagnes de mesure terrestres en plus des données satellitaires.
- Couvre biomasse, petite hydro, solaire et éolien. \$23.2M alloués à ce jour dans 13 pays
- **Global Solar Atlas** (<http://globalsolaratlas.info/>)
- **Global Wind Atlas** (<https://globalwindatlas.info/>)
- Quelques résultats spécifiques:
 - **Ethiopie:** cartographie éolienne étendue à l'identification de sites destinés à l'exploitation commerciale
 - **Nepal:** idem
 - **Pakistan:** cartographie solaire et éolienne ont montré un potentiel économique conséquent dans l'ouest du pays, ouvrant une frontière encore mal cernée par la puissance publique
 - **Tanzanie:** 70+ sites de petite hydro identifiés, certains seront mis sur le marché dans le cadre d'un projet financé par la Banque mondiale

Numérique et services électriques décentralisés: augmenter l'accès avec la téléphonie mobile

Nouveaux
modèles
d'expansion
décentralisée
numérisés

Systèmes solaires domestiques avec GSM rendent l'accès aux premiers tiers de consommation abordable

- 1  Faible coût de connection payé par le client
- 2  Client utilise les systèmes de paiement mobiles pour payer l'opérateur solaire
- 3  Client reçoit un code par SMS
- 4  Client entre le code dans son système solaire domestique
- 5  Système solaire domestique déverrouillé fournit électricité à hauteur du volume prépayé
- 6  Une fois le prix total du système été payé, le système solaire est déverrouillé de façon permanente et la propriété est transférée au client

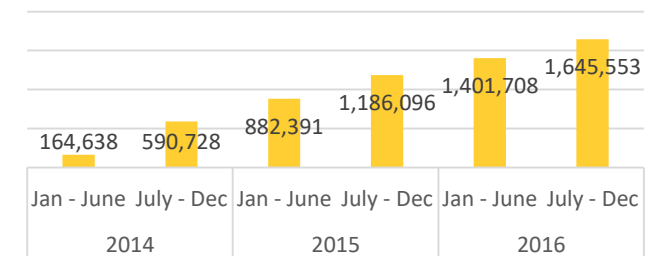
Deux exemples de succès: contribution des systèmes solaires domestiques à l'augmentation de l'accès en Afrique de l'ouest

Kenya:



- En 2009, ~2% Kenyans utilisaient des lanternes solaires pour leur éclairage. Aujourd'hui, 30% des ménages non-connectés au réseau électrique utilise des systèmes solaires domestiques.
- Banque mondiale** fournit \$50M en dette et dons pour promouvoir les modèles de distribution de systèmes solaires domestiques dans les comtés non-désservis.
- Éléments critiques: soutien aux entrepreneurs, normes de qualité, appui aux banques, campagnes de sensibilisation

Ethiopie:



- ~2 million de ménages électrifiés via des systèmes domestiques.
- Banque mondiale** a apporté le capital circulant pour des lignes de crédit destinées aux distributeurs de systèmes.

Le rôle clef des régulateurs et des politiques publiques implique un engagement renouvelé de la Banque mondiale au delà des investissements physiques

Réduire les barrières à l'adoption des innovations numériques



Réduire les contraintes de capacité des décideurs publics et autres donneurs d'ordre

- Gouvernements, compagnies électriques, régulateurs et l'ensemble des parties prenantes doivent restés informés des développements du numérique dans un contexte d'évolution rapide et souvent exponentielle



Etendre l'accès à l'information et aux données du secteur

- Faciliter les politiques de mise dans le domaine public d'information sectorielles, renforcer les obligations de production et de partage de l'information (consultants, opérateurs, etc.)



Etendre les mandats des régulateurs pour y intégrer les nouvelles technologies affectant le secteur électrique

- Adapter et systématiser les outils de regulation standards (codes réseaux)
- Faciliter les politiques d'intégration des innovations numériques (e.g. tarifs mini-réseaux et normes d'inter-opérabilité, suivi des prix systèmes solaires domestiques, propriétés des données réseaux électriques intelligents, planification des nouveaux services)

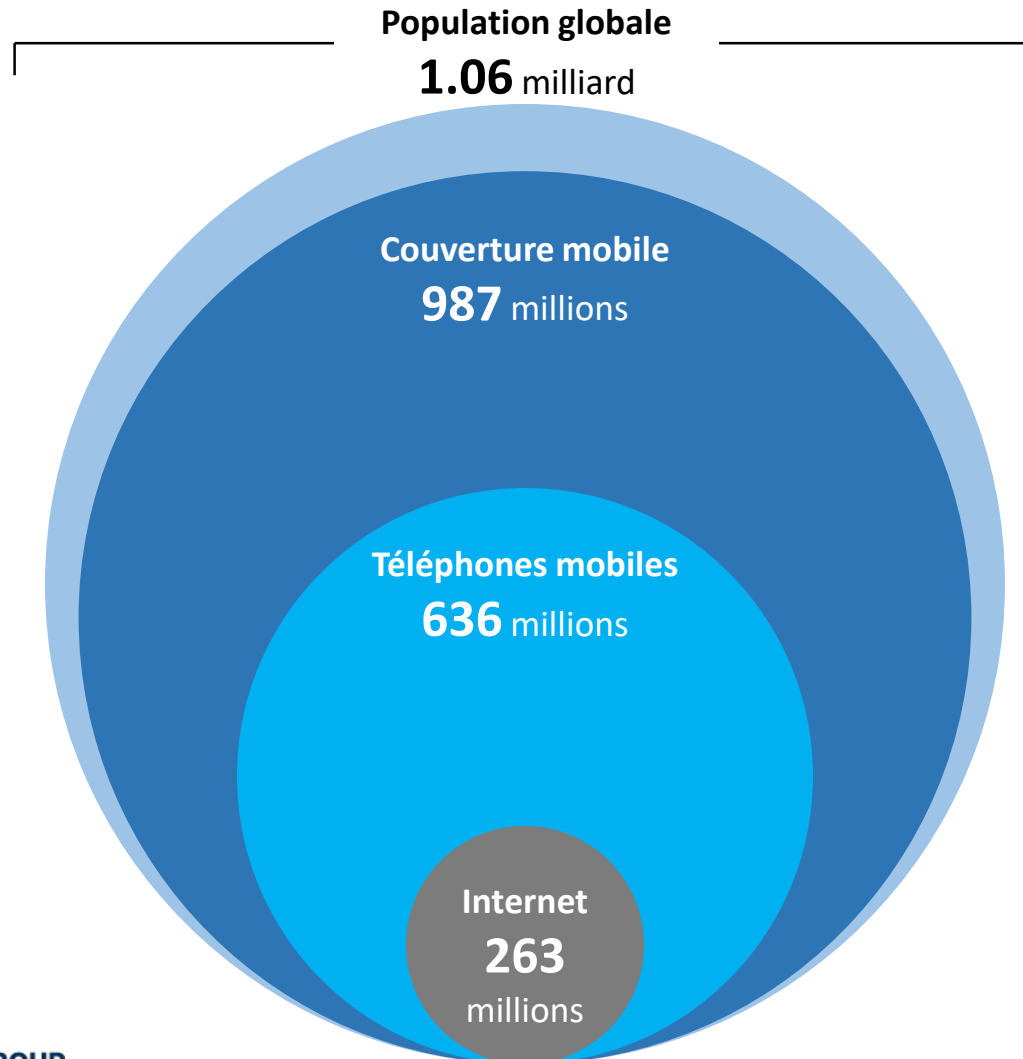


Clarifier les répartitions des rôles et des responsabilités

- Technologies numériques perturbent les mandats institutionnels traditionnels, les frontières des marchés (ex.: Ressources énergétiques distribuées, rôle et gestion du stockage)
- Faciliter les échanges inter-entités et avec le secteur privé

Un défi pour l'Afrique: Connexion à Internet

Internet Haut Débit est un pré-requis pour l'éclosion de l'économie Numérique en Afrique



- ❖ *Absence d'Internet haut Débit*
- ❖ *75% des Africains ne sont pas connectés*
- ❖ *Les moyens d'accès le plus frequent se font par telephone mobile*
- ❖ *Les connexions dédiées (FTTH) sont très rares*

L'Afrique a fait des progrès

La plupart des “tuyaux” sont là, mais beaucoup reste à faire

4

Le kilomètre invisible

- Cybersécurité, gestion des fréquences...

1

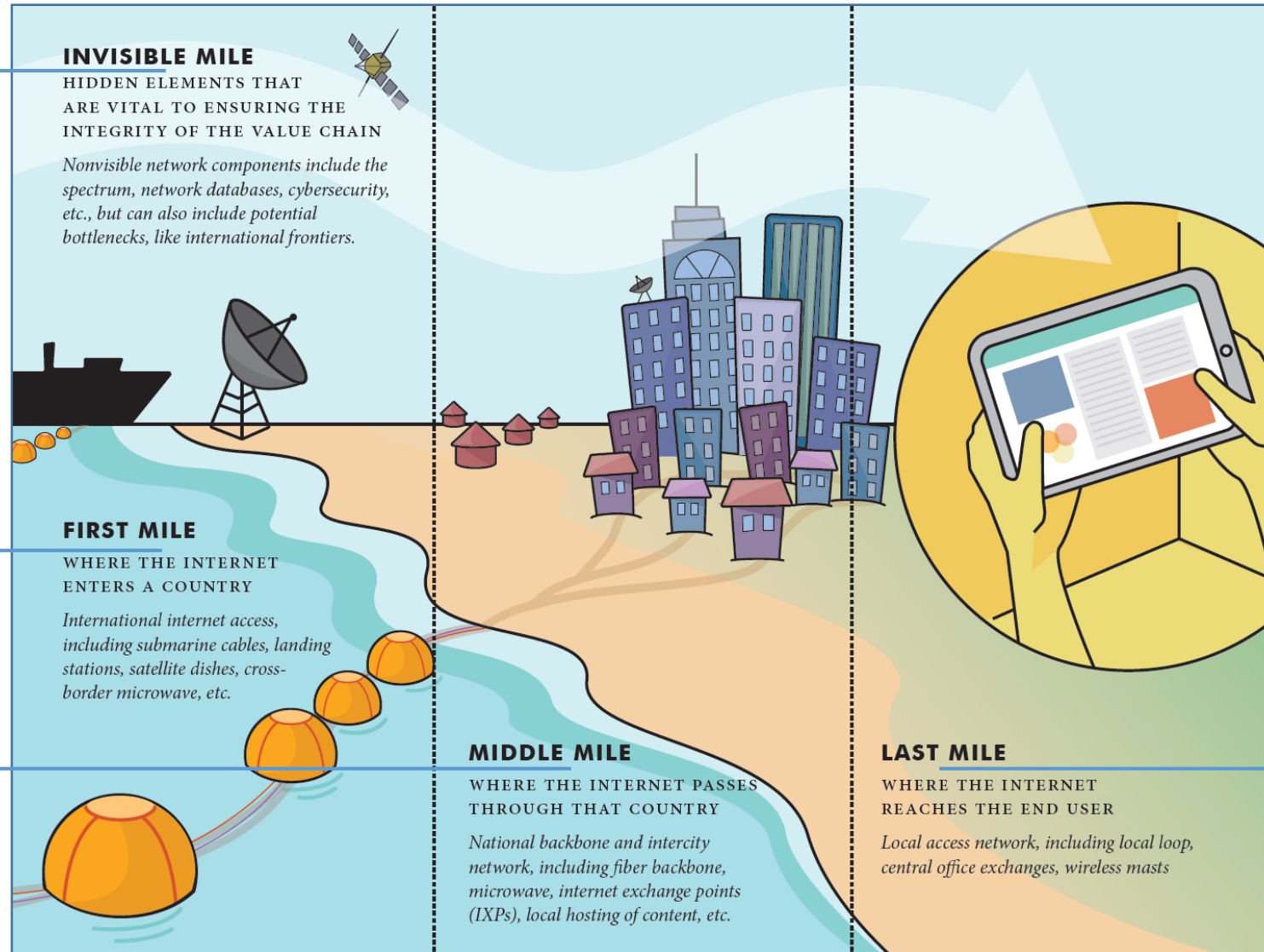
Le premier kilomètre

- La plupart des pays sont connectés
- Implication du WBG

2

Le kilomètre intermédiaire

- La plupart des pays ne sont pas connectés
- Dorsale en fibre optique



Le dernier kilomètre

- Internet Mobile dans les centres urbains
- Pas/peu d'Internet dédiés ou d'internet fixe
- Internet non disponible dans les zones rurales

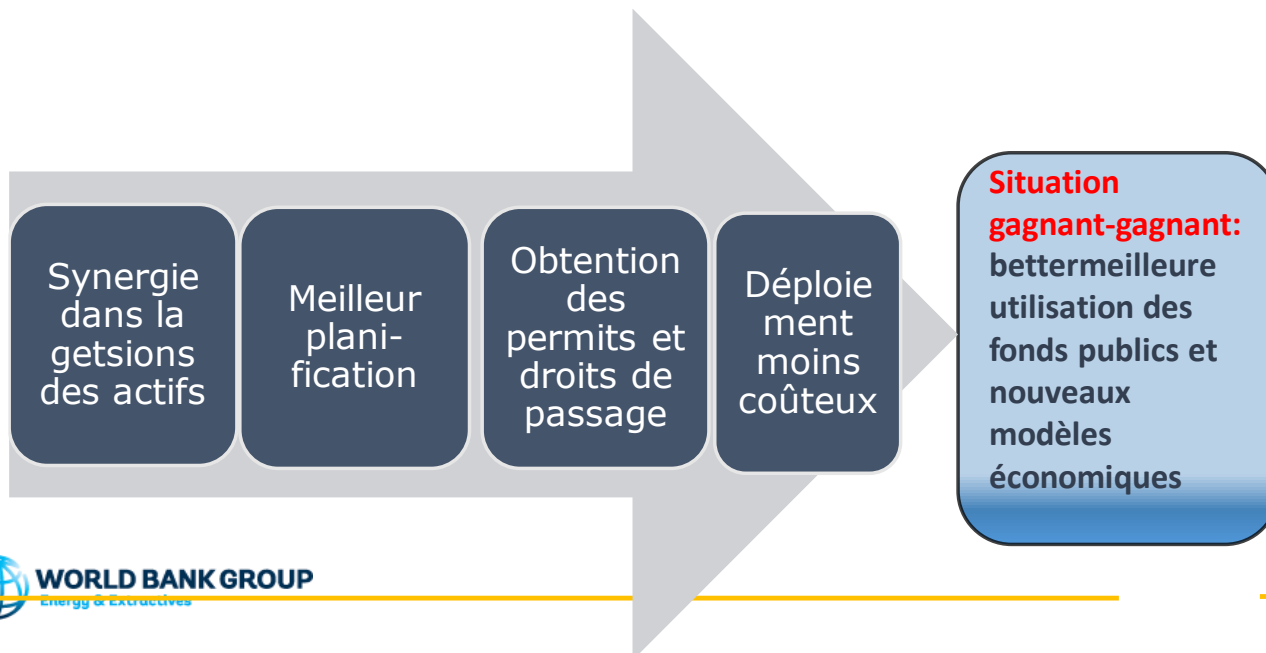
3

L'utilisation des Réseaux alternatifs

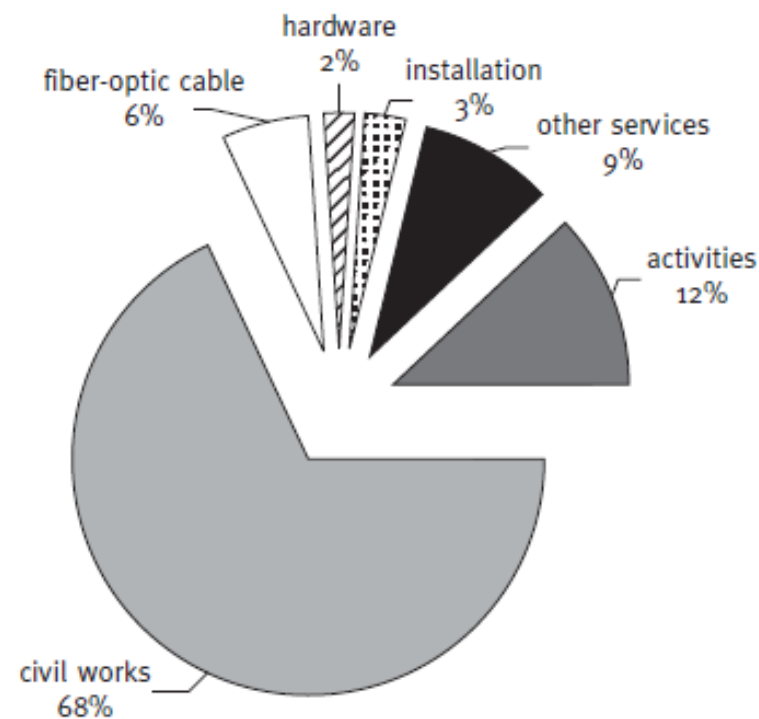
Utiliser le partage d'infrastructure pour bénéficier d'un effet de levier, réduire les coûts et maximiser l'efficacité

Bénéfices

- **Opérateurs Telecom operators** peuvent réduire leurs coûts fixes (68% coût de déploiement = génie civil)
- **Compagnies électriques et propriétaires d'infrastructure** peuvent monétiser les fibres inutilisées en excès
- **Responsables politiques sectoriels** stimuler l'investissement et la concurrence en infrastructure



Structure des coûts réseau fibre optique

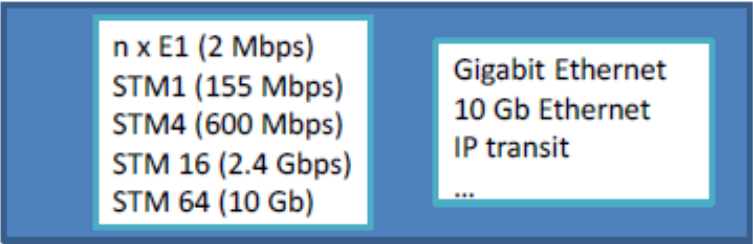


Source: Broadband for Africa—Developing Backbone Communication Networks (World Bank, 2010)

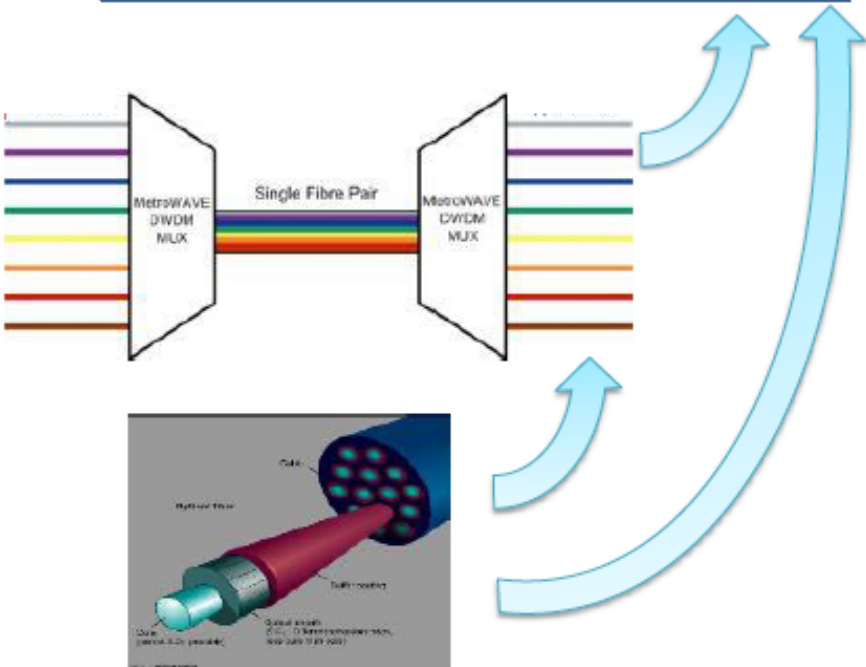
Modèles économiques pour la commercialisation de la fibre optique

Options de niveau d'intervention dans le marché

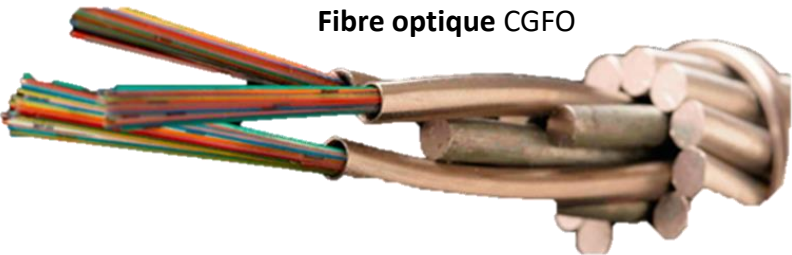
Services de transmission de la capacité (SDH, IP, Ethernet, etc)



Location des longueurs d'onde « DWDM »



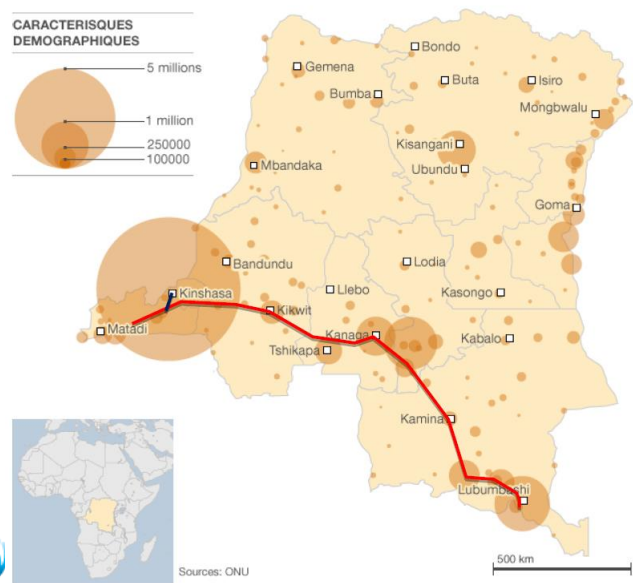
Locations des paires de fibre noire – IRUs et bailles a longue terme



Critères de conception	1a. Passif simple	1b. Passif spécial	2a. PPP DWDM filiale	2b. PPP concession d'opérateur de gros
Simplicité	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>
Rentabilité	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>
Impact économique	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>
Minimise risque	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>

en USD ('000)	1a. Passif simple	1b. Passif spécial	2a. PPP DWDM filiale	2b. PPP concession opérateur de gros
Investissements	340	440	1,768	750
VNA sur 10 ans	18'190	18'090	25'609	23'949

Use Alternative Networks: Ongoing and Planned Initiatives- Energy



- Projet SAPMP – Réhabilitation les lignes à HT entre le site de Inga et Kasumbalesa (3,300 km) avec CGFO
- Commercialisation de la capacité excédentaire de l’infrastructure de la SNEI
- Processus concurrentiel lancé pour contrat de concession permettant l’exploitation sur une base de service de gros (wholesale) 2015
- Trois investisseurs, Airtel Congo DRC, Vodacom Congo (DRC), Liquid Telecommunications ont signé un contrat d’IRU (ou "Irrevocable Right of Use") pour une période de 15 ans pour un montant de (\$ 7,633,800)

