

3. La transformation numérique en Afrique subsaharienne

La région recense en moyenne un nouvel utilisateur d'Internet par seconde¹. Cette révolution numérique à grande vitesse promet de transformer les économies et le quotidien des populations. De plus, son importance est accentuée par les répercussions sanitaires et socioéconomiques sans précédent de la pandémie de COVID-19 sur les pays subsahariens. Alors que tous les moyens sont déployés pour préserver les vies et les moyens de subsistance, les solutions numériques contribuent à renforcer la résilience des populations. Elles aident aussi à apporter des solutions rapides, flexibles et inclusives à la pandémie.

À l'avenir, la diffusion des technologies et de la culture numériques engendrera de nouvelles opportunités de progrès et d'inclusion : plus d'efficacité et de résilience, un meilleur accès aux marchés internationaux, une amélioration des services publics, plus de transparence et de responsabilisation, et la création de nouveaux emplois. Cependant, la transformation numérique apporte aussi son lot de nouveaux problèmes, entre autres le risque de disparition de certains emplois traditionnels, la nécessité de repenser les politiques publiques, et des inquiétudes liées à la cybersécurité et à la confidentialité des données.

Il est extrêmement difficile de prévoir dès aujourd'hui l'impact que ces innovations exerceront en définitive sur la société. Leurs répercussions varieront probablement en fonction des pays, des secteurs économiques et des professions. Mais la transformation numérique ne relève pas d'un phénomène naturel. Les politiques publiques ont un rôle capital à jouer, que ce soit pour faciliter le changement technologique, pour en façonner les effets ou pour atténuer les coûts potentiels de la transition.

Les pays et les responsables politiques doivent s'adapter à ce nouvel environnement. Les stratégies de riposte aux crises et de développement doivent, dans la mesure du possible, encourager les économies numériques émergentes. En Afrique subsaharienne, il est urgent d'apporter un soutien sanitaire et économique afin de traiter les effets immédiats de la crise. Parallèlement, la nécessité de créer 20 millions d'emplois par an au cours

des deux prochaines décennies n'a jamais été aussi impérieuse pour absorber la main-d'œuvre à la fois jeune et croissante de la région. Ce constat souligne l'importance de la connectivité et de l'intégration économiques en tant que piliers essentiels à la réussite des stratégies de croissance (FMI, 2018a).

Dans ce contexte, le présent chapitre réalise un tour d'horizon des façons dont la transformation numérique influence les économies et l'action des pouvoirs publics en Afrique subsaharienne. Il s'intéresse aussi à son rôle dans la riposte à la pandémie de COVID-19. Il propose également un cadre global destiné à aider les responsables politiques à concevoir les stratégies numériques de leurs pays. Le chapitre étudie les questions suivantes :

- Comment mesurer la transformation numérique ?
- À l'aide d'un outil de mesure adapté : comment la transformation numérique évolue-t-elle en Afrique subsaharienne, où se situe cette progression par rapport à celle d'autres régions et quels en sont les principaux moteurs ?
- Dans quelle mesure la transformation numérique pourrait-elle exercer un impact sur les résultats économiques et les politiques macroéconomiques ?
- Et, enfin, quelles politiques économiques les pays doivent-ils adopter pour favoriser la transformation numérique, exploiter les opportunités émergentes et gérer les risques connexes ?

La transformation numérique est, de fait, un concept multidimensionnel qui évolue rapidement. Il est donc difficile d'évaluer et de suivre sa progression, notamment en raison de l'insuffisance des données, que ce soit en termes de couverture ou de série temporelle. Afin de surmonter ces contraintes, le présent chapitre s'appuie sur un nouvel outil, l'indice d'accès numérique amélioré (Enhanced Digital Access Index, EDAl), qui vise à mieux traduire la nature multidimensionnelle de la transformation numérique et à servir de référence pour les futures analyses.

Le présent chapitre a été préparé par Aidar Abdychyev, Mehmet Cangul, Mame Astou Diouf, Nadia Esham, Pranav Kumar Gupta, Yiruo Li, Pritha Mitra, Ken Miyajima, Karen Ongley, Franck Ouattara, Rasmane Ouedraogo, Preya Sharma, Felix Fernando Simione, Sampawende Jules Tapsoba et Martha Tesfaye Woldemichael. Les auteurs tiennent à remercier Andrew Tiffin, l'Unité consultative du FMI sur les questions numériques, ainsi que Joël Cariolle et Olivier Santoni (FERDI), pour leurs précieuses contributions.

¹Le nombre moyen de nouveaux utilisateurs d'Internet sur la période 2012–17 est basé sur les données de l'Union internationale des télécommunications (UIT).

À bien des égards, il est indéniable que l'Afrique subsaharienne est en train de rattraper son retard par rapport au reste du monde sur le plan du numérique. La pénétration d'Internet se développe à grande vitesse, grâce en particulier à la connectivité mobile. C'est ainsi que certains pays de la région, comme Cabo Verde, le Ghana, le Rwanda et les Seychelles, figurent en tête du classement dans leur groupe de revenu. Cependant, d'importants écarts subsistent, que ce soit dans la région ou au sein même des pays. Les zones rurales sont moins connectées, et l'écart entre hommes et femmes se creuse.

L'analyse empirique de ce chapitre révèle que la connectivité est associée à une accélération de la croissance économique, accompagnée d'une part grandissante du secteur des services. Elle se sert de l'arrivée échelonnée des câbles sous-marins dans la région comme d'une expérience naturelle permettant d'examiner l'impact de la connectivité numérique sur les résultats économiques. Au niveau des entreprises, les sociétés qui utilisent les communications numériques voient leur chiffre d'affaires augmenter et créent davantage d'emplois, qui plus est pour des postes permanents nécessitant une qualification plus élevée. Tout comme la croissance, la connectivité numérique semble faire glisser la *composition* de l'emploi depuis le secteur manufacturier vers celui des services, la transition vers ce dernier semblant plus marquée chez les femmes.

La transformation numérique exerce aussi un impact sur les outils de politique macroéconomique et sur leur transmission à l'économie. Certains pays réalisent des transferts monétaires au moyen de l'argent mobile pour apporter un soutien immédiat et indispensable aux personnes affectées par la pandémie. Bien qu'elle n'en soit qu'à ses débuts au niveau des finances publiques, l'adoption des outils numériques peut contribuer pour beaucoup à une augmentation des recettes, à une optimisation des dépenses, à une meilleure gestion du budget et à une plus grande transparence. En revanche, la transformation numérique se trouve déjà à un stade très avancé dans le secteur financier, où certains pays d'Afrique subsaharienne figurent parmi les chefs de file mondiaux s'agissant des transactions en argent mobile.

Les pays de la région ont eu recours aux outils numériques pour répondre à la crise, en s'appuyant sur les stratégies existantes. Leur avenir économique reste soumis à une immense incertitude, mais en

cette période où l'attention se porte désormais sur les politiques de redressement, il est probable que la pandémie ait favorisé l'accélération de la transformation numérique. Désormais engagés dans cette mutation, les responsables politiques peuvent s'appuyer sur quatre grands piliers pour guider leur action : l'investissement dans l'infrastructure, les cadres de politique économique, les ressources humaines et les compétences, et la résilience aux risques.

TENDANCES EN MATIÈRE DE TRANSFORMATION NUMÉRIQUE : OÙ SE SITUE L'AFRIQUE SUBSAHARIENNE ?

Mesurer la transformation numérique

La transformation numérique est un concept vaste. Elle désigne la diffusion et l'utilisation des technologies numériques (Internet, téléphones mobiles, et autres outils et systèmes) pour recueillir, stocker, analyser et échanger numériquement des informations (Banque mondiale, 2016 ; Brookings, 2017). Le présent chapitre est consacré à deux aspects de ce concept :

- *La connectivité numérique* : la capacité à accéder aux technologies et à les utiliser pour se connecter à Internet et partager des informations numériques.
- *La pénétration numérique* : la part du numérique dans les activités, transactions et politiques économiques, au moyen notamment du développement de systèmes en ligne, interconnectés et automatisés.

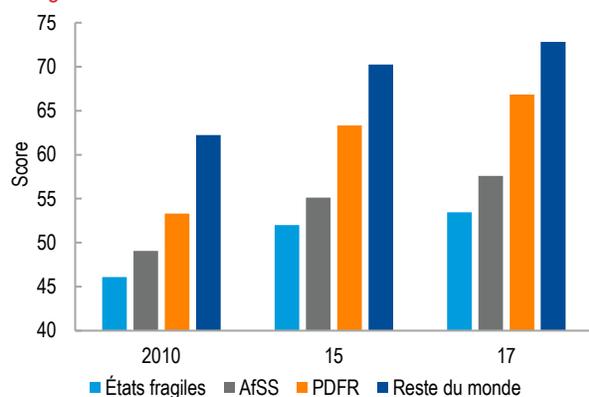
La transformation numérique, ainsi que les technologies qui l'étayent, évolue à grande vitesse. Or la plupart des données de mesure de la transformation numérique en sont au stade embryonnaire. Les séries chronologiques sont généralement courtes et la couverture est inégale d'un pays à l'autre. D'autres indicateurs plus aboutis ciblent généralement des notions plus étroites, comme la pénétration d'Internet et les abonnements de téléphonie mobile². Des indicateurs plus larges sont en train de voir le jour. Par exemple, l'indice d'adoption du numérique (Digital Adoption Index) de la Banque mondiale recense le passage au numérique des entreprises, des particuliers et des États, mais il ne comporte généralement que deux points de données (2014 et 2016).

²Mesuré en nombre d'utilisateurs d'Internet — selon les chiffres de l'UIT (nombre de personnes, en part de la population) — qui ont utilisé Internet au cours des trois derniers mois sur un réseau filaire ou mobile. Parmi les indicateurs développés par d'autres organisations, citons l'*Inclusive Internet Index* de l'Economist Intelligence Unit, l'*Enabling Digitalization Index* d'Euler Hermes et le *Digital Transformation Index* de Dell Technologies.

Pour mieux retranscrire les aspects multidimensionnels de la *connectivité numérique*, les services du FMI ont élaboré un nouvel EDAI (Alper et Miktus, 2019). S'appuyant sur un indice élaboré par l'Union internationale des télécommunications (UIT), l'EDAI englobe davantage de variables et améliore la méthodologie de pondération de l'UIT en mesurant cinq grands aspects de l'accès au numérique : l'infrastructure technologique³, le coût, l'éducation, la qualité et l'utilisation d'Internet. L'EDAI comprend 20 variables sous-jacentes dans ces cinq indicateurs clés⁴.

Les indicateurs de la *pénétration numérique* sont encore plus rares. Le fait de mesurer la pénétration numérique permet d'évaluer la diffusion des transactions numériques dans les activités des secteurs privé et public. Par exemple, le commerce en ligne peut aider à évaluer la profondeur de l'activité numérique du secteur privé en mesurant la part des clients actifs payant en ligne et des opérations en argent mobile. Les indicateurs du secteur public cherchent souvent à mesurer la disponibilité en ligne des services de l'État. Ainsi, l'indice des services en ligne (online service index, OSI) de l'Organisation des Nations Unies (ONU) mesure la disponibilité et la qualité des services publics en ligne. Dans ce contexte, un débat est en cours quant à la façon de

Graphique 3.1. Indice d'accès numérique amélioré (EDAI)
La transformation numérique progresse dans l'ensemble de la région ...



Source : Alper et Miktus (2019).

Note : AfSS = Afrique subsaharienne ; PDFR = pays en développement à faible revenu.

³Dans l'EDAI, l'infrastructure technologique désigne l'infrastructure des technologies de l'information, notamment les connexions mobiles et fixes. L'accès à l'électricité est considéré comme un socle de l'infrastructure.

⁴Bien que la méthodologie pour le présent chapitre reste celle décrite par Alper et Miktus (2019), les variables utilisées pour estimer l'EDAI et ses sous-composantes ont été mises à jour pour prendre en compte les nouvelles données disponibles. Voir l'annexe 3.1 pour la liste des variables et leur définition.

⁵Pour une présentation de la transformation numérique en Asie, voir le chapitre « The Digital Revolution in Asia: Disruptor or New Growth Engine (or Both)? » dans l'édition d'octobre 2018 des Perspectives économiques régionales : Asie et Pacifique (FMI).

⁶La pénétration d'Internet est mesurée en pourcentage de la population qui utilise Internet. En 2017, elle s'élevait à 24 % en Afrique subsaharienne, contre 64 % dans le reste du monde.

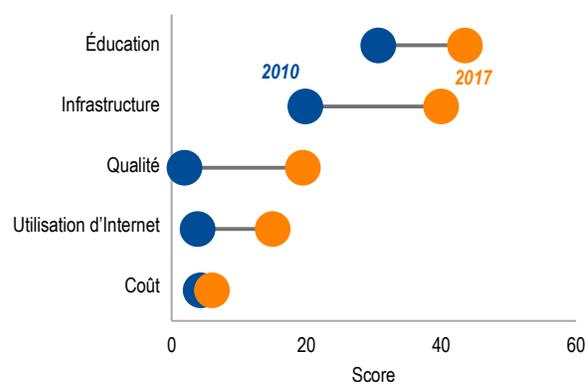
mesurer les activités numériques dans le PIB des pays. Par exemple, la contribution du commerce numérique au PIB a vraisemblablement été sous-estimée (FMI, 2018b).

Le numérique progresse à grande vitesse en Afrique subsaharienne

La connectivité numérique augmente à grande vitesse en Afrique subsaharienne (graphique 3.1). Bien que la fracture numérique mondiale reste importante, l'écart avec le reste du monde diminue rapidement⁵. La pénétration d'Internet dans la région a été multipliée par dix depuis le début de la première décennie 2000, alors qu'elle a été multipliée par trois dans le reste du monde⁶. La prolifération des technologies mobiles est particulièrement marquée en Afrique subsaharienne, où la plupart des gens accèdent à Internet sur leur mobile plutôt que par le réseau filaire à haut débit.

Depuis 2010, l'EDAI fait apparaître de vastes améliorations de l'infrastructure technologique, de l'utilisation d'Internet, de la qualité et de l'éducation en Afrique subsaharienne (graphique 3.2). Mais la région continue de présenter des lacunes par rapport au reste du monde (graphique 3.3). L'accessibilité financière constitue un obstacle persistant à l'adoption, compte

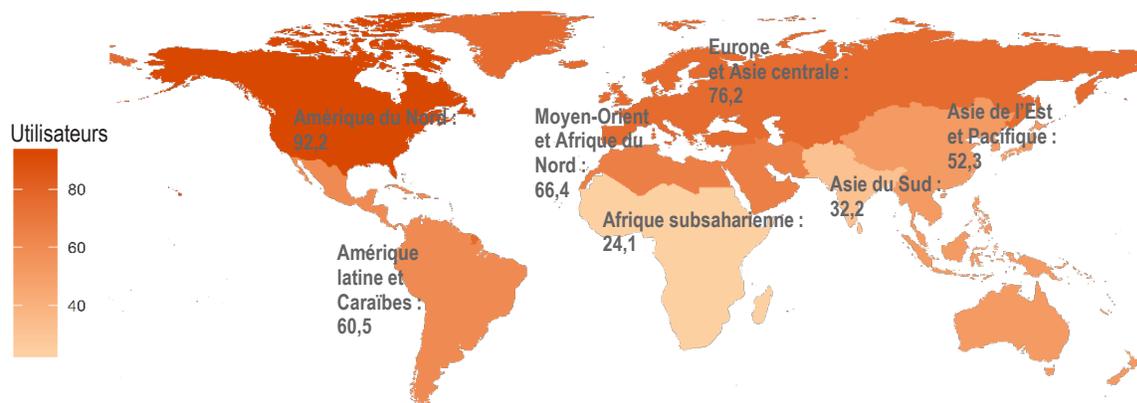
Graphique 3.2. Afrique subsaharienne : indice d'accès numérique amélioré, évolution des sous-indices
... l'infrastructure et l'éducation contribuant à l'amélioration de la connectivité.



Source : Alper et Miktus (2019).

Graphique 3.3. Monde : pénétration d'Internet, 2017 (en pourcentage de la population)

L'Afrique subsaharienne reste à la traîne des autres régions s'agissant de la pénétration d'Internet.



Source : Union internationale des télécommunications.

tenu du coût global élevé par rapport au revenu. La connexion par le réseau mobile reste de mauvaise qualité : la vitesse de téléchargement mobile moyenne dans la région est de 7,4 Mbps, ce qui est trois fois plus lent que dans le reste du monde⁷.

Une grande disparité de la connectivité dans la région

On constate d'importantes disparités entre pays *au sein de la région*, les pays au revenu plus élevé bénéficiant d'une meilleure connectivité.

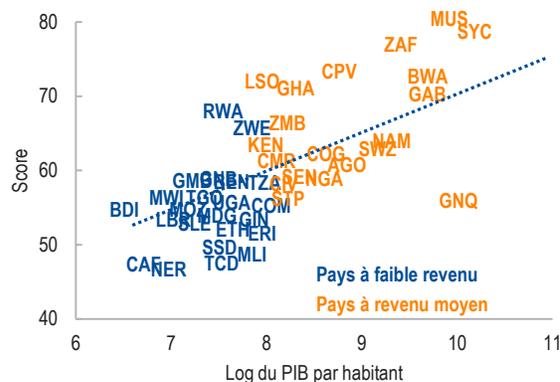
- L'infrastructure technologique semble être le principal facteur de variation, comme le montrent les différences au niveau du volume de connexions par le réseau filaire et de la part de la population couverte par les services mobiles haut débit (3G au moins).
- Les différences en termes d'éducation et de qualité (deux sous-indices de l'EDAI) jouent également un rôle, mais dans une moindre mesure.
- De la même manière, le coût moins élevé des opérations commerciales, le degré d'urbanisation plus élevé et le meilleur accès aux services financiers tendent à être liés à une meilleure connectivité numérique (graphique 3.4). Parmi les facteurs du climat des affaires favorisant un meilleur niveau de transformation numérique, l'établissement de règles du jeu équitables pour les femmes chefs d'entreprises apparaît particulièrement important (Alper et Miktus, 2019).

Il existe aussi des disparités considérables *au sein des pays*. La plupart des communautés rurales n'ont pas accès à Internet (même avec des appareils mobiles). À cela s'ajoute un écart femmes-hommes considérable, seulement 23 % des femmes d'Afrique subsaharienne ayant accès à Internet contre 34 % des hommes. L'écart femmes-hommes dans la région se creuse puisqu'il est passé de 21 % en 2013 à 33 % en 2019⁸, et il est bien plus élevé que la moyenne mondiale (17 %).

La pénétration numérique en Afrique subsaharienne reste relativement faible

Le niveau global du commerce en ligne reste faible par rapport aux autres régions, mais il connaît une croissance rapide. En 2019, les recettes du commerce

Graphique 3.4. Afrique subsaharienne : indice d'accès numérique amélioré, par groupe de revenus
La connectivité numérique des pays varie en fonction des niveaux de revenus.



Source : Alper et Miktus (2019).

⁷Les vitesses de téléchargement varient fortement entre les pays d'Afrique subsaharienne, pouvant aller de 14 à 20 Mbps au Botswana et en Afrique du Sud à quelque 2,5 Mbps en République démocratique du Congo et au Libéria.

⁸L'écart femmes-hommes est la différence entre les taux de pénétration d'Internet chez les hommes et les femmes, et le taux chez les hommes.

en ligne ont augmenté de 24 % en moyenne en Afrique subsaharienne, et les utilisateurs actifs du paiement en ligne représentaient un quart de la population de la région, contre au moins la moitié de la population dans l'ensemble des autres régions et 90 % dans les pays avancés.

On constate, là aussi, une forte disparité dans la région. Alors que plus de la moitié de la population a recours au commerce en ligne dans certains pays (Afrique du Sud, Botswana, Gabon, Nigéria), dans d'autres, cette proportion reste en dessous de 15 % (Malawi, Niger, République démocratique du Congo, Sierra Leone et Tchad).

On retrouve la même tendance sur les réseaux sociaux. La région se situe en dessous de la moyenne mondiale s'agissant de l'utilisation des réseaux sociaux (Facebook, Twitter, etc.), mais c'est elle qui a connu la croissance la plus rapide dans ce domaine sur la période 2012–16⁹.

S'il est un domaine dans lequel l'Afrique subsaharienne est en tête en termes de pénétration numérique, c'est le secteur financier. Les opérations en argent mobile représentent près de 25 % du PIB, contre 5 % seulement dans le reste du monde. L'innovation progresse également à grands pas dans la région au niveau des technologies financières (fintech), donnant naissance à de nouveaux services et de nouvelles applications.

De façon plus générale, la région voit se multiplier les innovateurs numériques, dans des domaines tels que la santé, l'éducation, le commerce et l'agriculture¹⁰. On recense à ce jour 600 pôles technologiques actifs en Afrique (40 % de plus que l'année dernière). Ces structures fournissent des locaux et un soutien aux entrepreneurs dans le secteur technologique et numérique (GSMA, 2019). Il est de plus en plus aisé de trouver des données générales sur le progrès numérique (par exemple la création d'applications pour téléphones mobiles, ou l'innovation dans les technologies de l'information et la communication) dans les pays de la région. Ces données permettront

d'assurer un meilleur suivi du rôle de la région dans la dynamique d'innovation.

La transformation numérique dans le secteur public connaît elle aussi une progression, l'OSI moyen de l'ONU pour la région ayant augmenté de 45 % entre 2012 et 2018. Ce chiffre reste cependant faible par rapport au reste du monde, avec lequel l'écart s'est légèrement creusé entre 2014 et 2018¹¹.

L'IMPACT DE LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE SUR LES RÉSULTATS ÉCONOMIQUES

La transformation numérique a le potentiel d'influencer la productivité, l'emploi et la croissance. L'amélioration de la connectivité numérique favorise la spécialisation de la production et les économies d'échelle, qui peuvent toutes deux augmenter la productivité et la croissance. De plus, elle a contribué à la résilience des pays en permettant aux entreprises et aux travailleurs de maintenir une partie de leur activité durant la pandémie de COVID-19. La connectivité peut également appuyer la transformation structurelle grâce à la diffusion de connaissances, et au développement de nouveaux produits et services (FMI, 2016). Dans le même temps, elle peut, à l'instar de l'intégration commerciale, faire son lot de gagnants et de perdants, certains secteurs ou certaines professions étant particulièrement exposés (Rodrik, 2018).

Résultats macroéconomiques¹²

Les analyses montrent que les pays présentant les plus hauts niveaux de connectivité numérique (mesurée par la pénétration d'Internet) tendent à enregistrer des taux de croissance économique supérieurs. Mais, a priori, le sens du lien de causalité n'est pas toujours clairement défini. La connectivité peut favoriser la croissance et, inversement, la croissance peut contribuer à une meilleure connectivité. Il convient de bien interpréter ces effets, notamment pour comprendre dans quelle mesure la croissance économique en Afrique subsaharienne pourrait

⁹Voir le *Global Information Technology Report 2016* du Forum économique mondial. L'utilisation des réseaux sociaux virtuels est représentée par un indice basé sur une échelle de 1 à 7. Plus le chiffre est élevé, plus le pays est en bonne position.

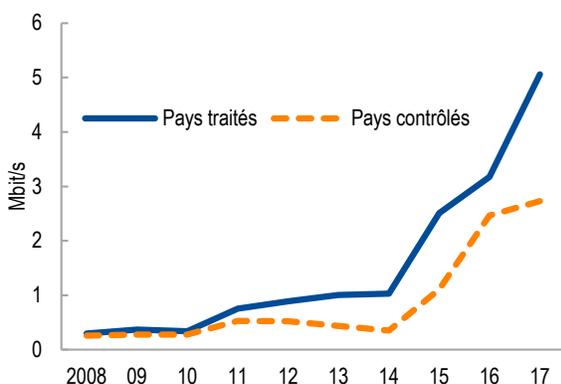
¹⁰Voir, par exemple, la série de publications *Digital Innovation Made in Africa* créée par Make-IT in Africa, qui pose sa loupe sur des innovations et des entrepreneurs.

¹¹L'indice des services en ligne (online service index, OSI) fait partie de l'indicateur composite E-Government Development Index (EGDI) de l'ONU. L'OSI repose sur l'évaluation par des experts du site Internet officiel de chaque pays (y compris le portail des services en ligne et de la participation en ligne) et des sites Internet de ministères tels que ceux de l'Éducation, de la Santé et des Finances, le cas échéant (ONU, 2018).

¹²La présente section est basée sur un document de travail du FMI intitulé « Macroeconomic Impacts of Internet Penetration in SSA: Evidence from Submarine Cables » (Felix Simone et Yiruo Li, à paraître). Pour plus de détails, consulter l'annexe 3.2 en ligne.

Graphique 3.5. Afrique subsaharienne : débit du réseau filaire à large bande

Les pays directement connectés à des câbles sous-marins enregistrent une augmentation plus rapide de leur débit Internet...



Sources : Union internationale des télécommunications ; estimations des services du FMI.

Note : Les pays traités sont ceux directement connectés à un câble sous-marin (pays côtiers essentiellement, à l'exception de l'Ouganda et du Rwanda). Les pays contrôlés sont ceux qui ne sont pas directement connectés (enclavés).

bénéficier d'une transformation numérique plus poussée et déterminer les répercussions sur l'emploi.

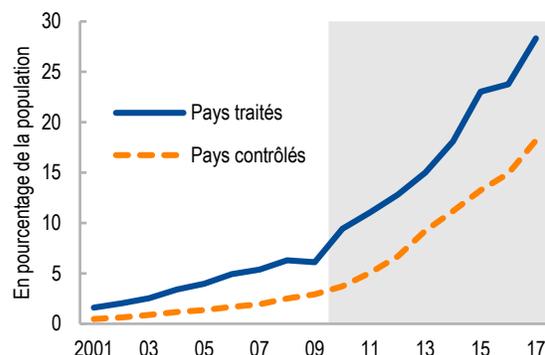
L'arrivée de câbles sous-marins fournissant l'accès Internet au continent offre un terrain d'analyse privilégié pour répondre à cette question. Le moment d'installation de ces câbles et leur capacité sont indépendants du contexte macroéconomique de chaque pays. La mise en place de cette nouvelle infrastructure constitue donc une source intéressante et exogène de variation de la pénétration d'Internet qui peut nous aider à estimer l'impact *causal* de cette pénétration sur la croissance économique et d'autres résultats macroéconomiques¹³.

Dès lors qu'ils ont été connectés aux câbles sous-marins, les pays ont bénéficié d'un accès à Internet plus performant et moins onéreux, ce qui a accéléré la pénétration d'Internet par rapport aux pays n'y étant pas directement reliés (graphiques 3.5 et 3.6)¹⁴.

D'après cette expérience pratique, il apparaît qu'une augmentation de 1 point de pourcentage de la part de

Graphique 3.6. Afrique subsaharienne : utilisateurs d'Internet

... et de la pénétration d'Internet.



Sources : Union internationale des télécommunications ; estimations des services du FMI.

Note : Les pays traités sont ceux directement connectés à un câble sous-marin (pays côtiers essentiellement, à l'exception de l'Ouganda et du Rwanda). Les pays contrôlés sont ceux qui ne sont pas directement connectés (enclavés).

la population utilisant Internet se traduit, en moyenne, par une augmentation de 0,37 point de pourcentage de la croissance du revenu réel par habitant. Ce chiffre est légèrement supérieur à celui d'autres études basées sur un échantillon de pays plus large, ce qui illustre peut-être un rendement marginal supérieur de la connectivité pour les pays de la région¹⁵.

De plus, il apparaît que la pénétration d'Internet pourrait entraîner un glissement dans la composition des sources de croissance. Une plus grande pénétration augmente la part des services dans la valeur ajoutée totale, tout en réduisant celle de l'industrie. L'impact sur l'agriculture n'est toutefois pas statistiquement significatif.

On remarque notamment l'émergence d'une tendance similaire sur le marché du travail. On ne constate pas d'impact sur les chiffres globaux, mais la part de l'emploi dans le secteur des services est en augmentation. Et l'on remarque également un impact considérable sur l'écart femmes-hommes. L'augmentation de la pénétration d'Internet est liée à une augmentation de la part des femmes travaillant dans le secteur des services : l'accroissement de la part

¹³ Les câbles sous-marins sont des câbles à fibre optique, enterrés dans le fond marin, qui relient les pays et les continents. Ils offrent un meilleur débit Internet et sont moins onéreux que les réseaux par satellites privilégiés par le passé. L'analyse repose sur les hypothèses suivantes : i) la différence de taux de pénétration d'Internet entre les pays côtiers et les pays enclavés serait restée globalement inchangée sans l'arrivée des câbles sous-marins, et ii) le moment de l'arrivée des câbles et leur capacité dépendent peu des situations macroéconomiques (pour plus de détails, consulter l'annexe 3.2 en ligne). Cette analyse par pays vient compléter les travaux de Hjort et Poulsen (2019), qui étudient une expérience connexe au niveau des entreprises pour évaluer l'impact sur l'emploi.

¹⁴ Sur cette base, nous étudions deux variables instrumentales de la pénétration d'Internet, qui portent sur les éléments suivants : i) le fait d'être directement connecté à un câble sous-marin après 2019 et ii) la capacité de données des câbles sous-marins (pour plus de détails, consulter l'annexe 3.2 en ligne).

¹⁵ Plusieurs études sont consacrées à la relation entre la croissance et la pénétration de l'Internet à haut débit. Les coefficients estimés s'inscrivent dans une fourchette comprise entre 0,05 et 0,2, avec de très rares exceptions de coefficients négatifs. Cependant, la plupart de ces études portent sur des échantillons de pays plus larges (le plus souvent hors Afrique subsaharienne) et ne tiennent pas compte de l'endogénéité entre revenu et pénétration d'Internet. L'UIT (2012) et la Banque mondiale (2016) fournissent un récapitulatif complet des travaux empiriques réalisés.

des emplois dans les services est deux fois et demie plus importante chez les femmes que chez les hommes.

Résultats des entreprises¹⁶

L'observation du comportement des entreprises donne également une idée des bienfaits potentiels de la connectivité. Les enquêtes auprès des entreprises menées par la Banque mondiale (World Bank's Enterprise Surveys, WBES) fournissent des données portant sur l'utilisation du courrier électronique dans les entreprises opérant dans les secteurs formels de l'industrie manufacturière et des services. L'utilisation du courriel sert d'indicateur indirect de la connectivité numérique des entreprises dans la mesure où elle en constitue une composante importante, voire prépondérante, dans la plupart des entreprises.

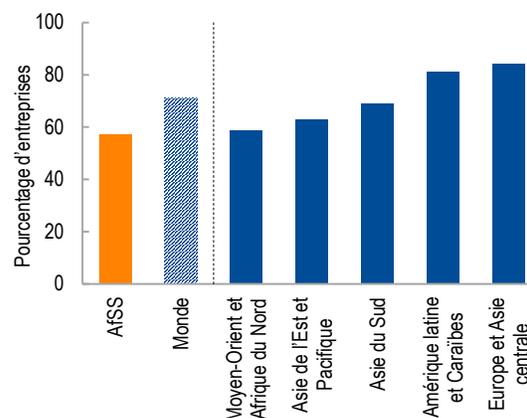
La majorité des entreprises d'Afrique subsaharienne (57 %) communiquent avec leurs clients et leurs fournisseurs par courrier électronique. Il s'agit du plus faible pourcentage de toutes les régions, bien en dessous de la moyenne mondiale, qui est de 71 % (graphique 3.7). De plus, l'utilisation du courriel tend à être plus généralisée dans les grandes entreprises bien établies, ainsi que dans les sociétés détenues par des entités étrangères et celles qui exportent vers les marchés internationaux (graphique 3.8).

Pour évaluer dans quelle mesure les résultats des entreprises peuvent bénéficier de la connectivité numérique (l'utilisation du courriel), l'analyse exploite là aussi le terrain d'expérimentation naturel implicite fourni par le réseau de câbles sous-marins. Dans ce cas, l'accès à Internet via les câbles sous-marins est régulièrement perturbé par des événements sismiques sur le fond marin, des interruptions qui ne sont clairement pas influencées par les caractéristiques des entreprises.

En s'intéressant aux différences de connectivité entre les entreprises (en combinant l'exposition de chaque réseau de câbles sous-marins au risque sismique avec l'exposition de l'entreprise à ce risque, mesurée par sa distance par rapport au nœud de télécommunications internationales le plus proche), il est possible d'estimer

Graphique 3.7. Principales régions : utilisation du courriel dans les entreprises

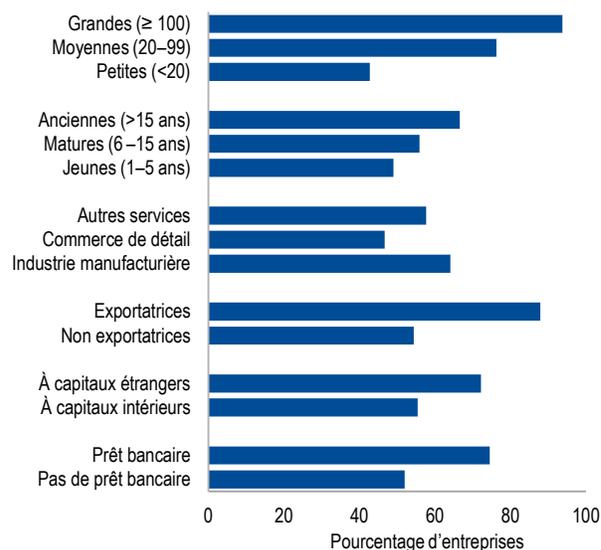
La majorité des entreprises en Afrique subsaharienne utilisent le courriel...



Sources : Banque mondiale, enquêtes auprès des entreprises (« Enterprise Surveys ») ; calculs des services du FMI.

Graphique 3.8. Afrique subsaharienne : utilisation du courriel par type d'entreprises

... mais l'utilisation du courriel est plus fréquente au sein des grandes entreprises bien établies.

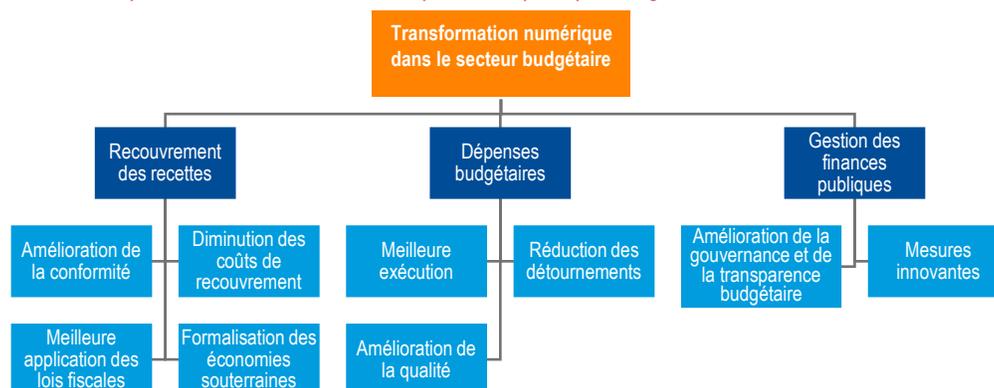


Sources : Banque mondiale, enquêtes auprès des entreprises (« Enterprise Surveys ») ; calculs des services du FMI.

l'impact de la connectivité sur les différents résultats (Cariolle, Le Goff et Santoni, 2019)¹⁷. En l'occurrence,

¹⁶La présente section s'appuie sur un document de travail du FMI à paraître, « Digital Connectivity and Firm Performance in sub-Saharan Africa », de Joël Cariolle (FERDI), Maëlan Legoff (Banque de France), Sampawende Jules Tapsoba (FMI) et Martha Tesfaye Woldemichael (FMI). Elle a également bénéficié de la collaboration d'Olivier Santoni (FERDI).

¹⁷La stratégie d'identification s'appuie sur les deux hypothèses suivantes : i) la connectivité numérique des entreprises via Internet est directement affectée par l'exposition du réseau de câbles sous-marins du pays aux risques sismiques, et ii) les entreprises sont affectées de façon hétérogène par cette vulnérabilité aux perturbations de l'accès à Internet en fonction de leur distance par rapport aux nœuds d'infrastructures de télécommunications internationales. Par conséquent, la variable utilisée pour reproduire l'utilisation du courrier électronique est l'interaction entre la fréquence annuelle des séismes marins et la distance de l'entreprise par rapport à l'infrastructure de connectivité la plus proche. Certaines entreprises situées dans la même localité partagent les mêmes nœuds, mais chaque édition du WBES porte sur un échantillon de sociétés représentatif du pays, qui couvre généralement des entreprises basées dans différentes villes au sein du même pays. Cela apporte donc des variations suffisantes pour réaliser des régressions. L'approche empirique est évoquée de façon plus exhaustive dans l'annexe 3.3 en ligne.

Graphique 3.9. Canaux de transmission de la transformation numérique du secteur budgétaire*La transformation numérique améliore l'efficacité et l'impact de la politique budgétaire.*

Source : services du FMI.

on peut estimer l'impact du courrier électronique sur le chiffre d'affaires des entreprises, et sur leur nombre et le type de travailleurs¹⁸.

Même en tenant compte de la taille des entreprises, les résultats indiquent que celles qui utilisent le courriel dans leurs activités obtiennent de meilleurs résultats en termes de chiffre d'affaires et de création d'emplois, de meilleure qualité qui plus est. Les entreprises utilisant le courriel affichent un chiffre d'affaires annuel réel 2,6 fois supérieur à celui de celles qui n'y ont pas recours, et elles emploient huit fois plus de travailleurs. Ces entreprises ont également tendance à recruter davantage de salariés permanents à plein temps que de travailleurs temporaires. Venant confirmer la qualité de la création d'emploi, les résultats montrent également que l'utilisation du courriel redistribue la composition de la main-d'œuvre dans l'industrie manufacturière en faveur des emplois plus qualifiés (administration, ventes et postes qualifiés liés à la production).

L'IMPACT DE LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE SUR LES POLITIQUES MACROÉCONOMIQUES

La transformation numérique a fourni des outils additionnels pour riposter à la pandémie de COVID-19. Les plateformes numériques ont facilité l'élaboration rapide de programmes de protection sociale et permis le maintien de certains services publics essentiels (encadré 3.1). Au-delà de ces bienfaits immédiats, cette

transformation peut aussi optimiser la conception des actions politiques et améliorer la responsabilisation du secteur public, de même qu'elle peut contribuer à l'inclusion et au développement du secteur financier. Cependant, la nature changeante des transactions économiques et financières peut compliquer les prises de décisions, et ajouter des incertitudes et des risques.

Des outils pour une politique budgétaire plus efficiente et plus efficace

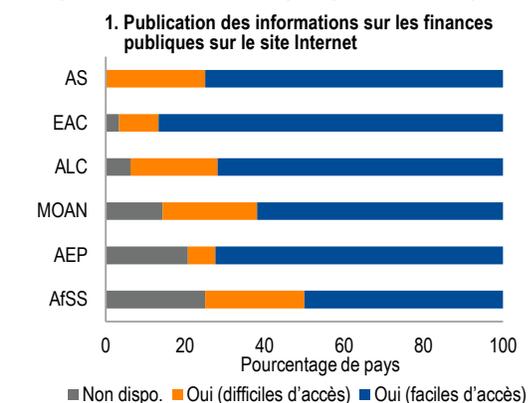
Les outils numériques peuvent améliorer l'efficacité, la transparence et l'impact de la politique budgétaire en renforçant le recueil et l'analyse des données par les autorités, ainsi que leur efficacité dans la prestation des services publics et l'accroissement des recettes (graphique 3.9). La transformation numérique n'est pas pour autant une solution miracle pour obtenir de meilleurs résultats budgétaires, mais elle peut compléter et renforcer les réformes budgétaires structurelles sous-jacentes.

À ce jour, l'adoption des outils numériques par le secteur public en Afrique saharienne reste faible par rapport aux autres régions. Par exemple, seulement 30 % des pays d'Afrique subsaharienne fournissent des services de télédéclaration et aucun n'utilise de processus de passations de marchés en ligne, en dehors du partage d'informations a posteriori. La moitié des pays de la région n'ont pas de site Internet ou de site présentant interface conviviale pour partager des informations sur les finances publiques (graphique 3.10).

¹⁸L'analyse englobe 18 000 observations effectuées dans 39 pays d'Afrique subsaharienne. Elle tient compte des effets spécifiques liés au pays, au temps, au secteur et au lieu, ainsi que d'autres déterminants des résultats des entreprises, comme l'ancienneté de l'entreprise et sa taille (mesurée par le nombre d'employés permanents à temps plein quand l'entreprise a débuté son activité), la participation étrangère, le statut en matière d'exportations, l'expérience des dirigeants, l'accès aux financements bancaires et la distance par rapport à la station d'atterrissage de câbles sous-marins ou du point d'échange Internet la/le plus proche.

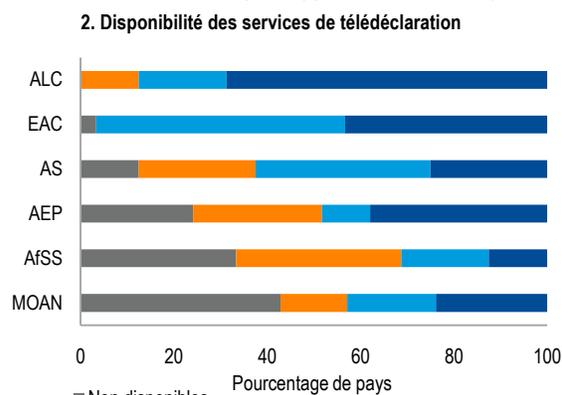
Graphique 3.10. Score budget ouvert et services en ligne

L'adoption des outils numériques par le secteur public en Afrique subsaharienne reste faible par rapport aux autres régions.



Source : Banque mondiale, base de données mondiale sur les systèmes d'information de gestion financière et les données budgétaires ouvertes.

Note : classifications régionales établies par la Banque mondiale. AEP = Asie de l'Est et Pacifique ; AfSS = Afrique subsaharienne ; ALC = Amérique latine et Caraïbes ; AS = Asie du Sud ; EAC = Europe et Asie centrale ; MOAN = Moyen-Orient et Afrique du Nord.



Source : Banque mondiale, base de données mondiale sur les systèmes d'information de gestion financière et les services en ligne.

Le passage au numérique est plus avancé dans le domaine de la gestion de la dette, pour lequel 94 % des pays de la région disposent d'une plateforme numérique opérationnelle.

Amélioration de la gestion des finances publiques

En ouvrant des possibilités de modernisation de la gestion des finances publiques, la transformation numérique peut optimiser la planification, l'exécution et le suivi des budgets. L'accès à des informations plus précises et actualisées par le biais de plateformes numériques améliore l'analyse, les prévisions et l'établissement des budgets. Les processus numérisés peuvent réduire les délais, simplifier les procédures et diminuer les risques d'erreurs humaines, améliorant ainsi l'exécution du budget. Combinés à la meilleure accessibilité des informations en ligne, ces facteurs offrent un vecteur de transparence supplémentaire. De plus, en aidant les principales parties prenantes à demander davantage de transparence aux autorités, la transformation numérique peut améliorer la gouvernance et décourager la corruption (encadré 3.2).

Optimisation des dépenses budgétaires

L'efficacité des dépenses, telle que mesurée par les évaluations des dépenses publiques et de la responsabilité financière (Public Expenditure and Financial Accountability, PEFA), est plus élevée dans les

pays qui ont adopté des systèmes de paiement en ligne¹⁹. À cet égard, les systèmes numériques permettent :

- *Un meilleur ciblage* des prestations et services publics (Dubois et Ludwinek, 2015). La technologie numérique améliore l'identification et la vérification des bénéficiaires, la communication des données et la gestion des informations. Elle permet également aux administrations de limiter les détournements liés à la fraude, à la corruption et à l'adhésion excessive à des programmes publics (Lund *et al.*, 2017). De la même manière, la technologie biométrique et les cartes d'identité numériques (introduites au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire et au Ghana) peuvent aider les administrations à contrôler le ciblage des programmes publics (Muralidharan *et al.*, 2016). Par exemple, en rendant l'enregistrement biométrique obligatoire, l'Afrique du Sud a supprimé 850 000 bénéficiaires fantômes et inéligibles de programmes publics en 2014, et elle a divisé par deux ses coûts administratifs (FMI, 2018c).
- *Une meilleure couverture* des bénéficiaires éligibles aux aides d'État, le taux de non-utilisation étant estimé à environ 40 % (FMI, 2018c). L'utilisation d'outils numériques pour simplifier les processus de demande et accroître la sensibilisation aux prestations sociales peut réduire les barrières

¹⁹L'indice PEFA détermine dans quelle mesure les pratiques de gestion des finances publiques d'un pays contribuent à « leur discipline budgétaire globale, à leur allocation stratégique des ressources et à une prestation des services efficace ». En moyenne, l'indice PEFA est supérieur de 23 % dans les pays dotés de systèmes de paiement en ligne.

entravant l'adhésion aux programmes sociaux. Les systèmes de paiement mobile peuvent également aider les autorités à venir en aide aux ménages isolés. Par exemple, pendant la crise du virus Ébola de 2014–16, les virements en ligne ont permis de transférer des fonds indispensables aux ménages vivant dans des zones rurales isolées du Libéria et de la Sierra Leone (Dumas *et al.*, 2017).

Accroissement des recettes

Les chiffres montrent que les pays dont le niveau de pénétration d'Internet et le nombre d'abonnements mobiles sont plus élevés enregistrent aussi davantage de recettes²⁰. Une augmentation de la transformation numérique en Afrique subsaharienne du 25^e au 75^e centile (en proportion des foyers ayant accès à Internet) entraîne une augmentation des recettes intérieures pouvant aller jusqu'à 2,1 points de pourcentage du PIB (annexe 3.4 en ligne). Les pays adoptant la télédéclaration ont également tendance à être plus efficaces en matière de collecte de la taxe sur la valeur ajoutée, tandis que près de la moitié des pays de la région ont enregistré une amélioration considérable de l'efficacité de la perception grâce à la dématérialisation.

- *Simplification de l'administration fiscale.* L'abandon du paiement des impôts par chèque et en espèces peut réduire les coûts de transport, de main-d'œuvre et de transaction. En 2014, par exemple, l'Autorité des recettes publiques du Kenya (Kenya Revenue Authority, KRA) a introduit l'iTax, une administration fiscale intérieure automatique et totalement intégrée qui permet aux contribuables de payer depuis leurs appareils mobiles. La KRA a ainsi pu mettre en place un suivi et un audit en temps réel des recettes, ce qui lui a permis de réduire progressivement le coût du recouvrement de l'impôt (Ndung'u, 2017). Depuis 2016, la transformation numérique des services fiscaux en Afrique du Sud, qui a automatisé le traitement et la gestion des risques, a considérablement réduit les pertes de temps et la charge administrative associées au calcul de l'impôt et à l'évaluation en douane. Aujourd'hui, la plupart des calculs de l'impôt sur le revenu (95 %) sont effectués en 3 secondes, contre 180 jours en 2006 (FMI, 2018c).

- *Amélioration de la conformité fiscale.* Les outils numériques tels que les dépôts de déclarations en ligne et les déclarations de revenus préremplies peuvent optimiser le processus de paiement des impôts et réduire les frais de mise en conformité fiscale (Artana et Templado, 2018). Par exemple, depuis que l'Ouganda a adopté la déclaration en ligne des revenus en 2012, les comportements des chefs de petites entreprises vis-à-vis de la conformité fiscale se sont améliorés (Night et Bananuka, 2018). Si elle pourrait donner lieu à de nouvelles formes de fraude fiscale, la transformation numérique peut également améliorer le volume et la qualité des renseignements sur les contribuables. La possibilité de vérification par des tiers (par exemple, données du secteur financier) ou l'utilisation de factures dématérialisées pour suivre les transactions peut diminuer la fraude fiscale, y compris à la frontière (Pomeranz, 2015 ; Bellon *et al.*, 2019). De plus, les cadastres numérisés²¹ peuvent améliorer la perception de la taxe foncière : le Ghana et le Niger ont lancé des projets de recensement d'adresses numériques par GPS en vue de réduire la fraude fiscale.
- *Élargissement de la base de l'impôt.* L'adoption de plateformes numériques peut encourager la formalisation en facilitant l'acquisition d'informations (Aslam et Shah, 2017) et les paiements. Cependant, ces initiatives doivent être mises en œuvre avec précaution et s'accompagner d'un dosage d'incitations adéquat, de façon à ne pas dissuader les agents économiques aux premiers stades. Au Bénin, par exemple, l'organisation de formations sur les comptes bancaires en ligne a augmenté l'enregistrement d'entreprises informelles de 16,3 points de pourcentage (Klapper *et al.*, 2019).

Politiques monétaires et financières²²

Au cours des dix dernières années, l'innovation technologique a accéléré le développement et l'inclusion du secteur financier en Afrique subsaharienne. En particulier, l'expansion rapide et précoce de l'argent mobile dans la région a ouvert le secteur financier à des populations laissées jusque-là sur la touche et a constitué un précieux outil pendant

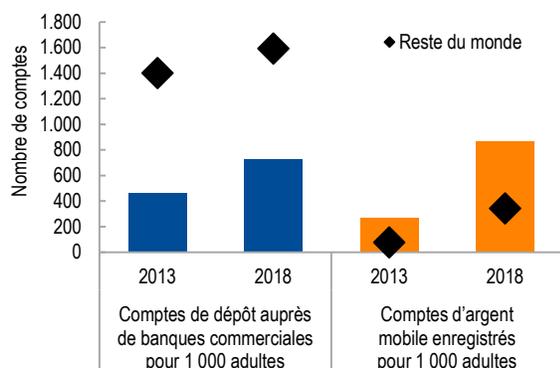
²⁰Les variables de contrôle sont le PIB par habitant, la croissance économique, l'ouverture commerciale, les termes de l'échange, la taille du secteur agricole, et des indices mesurant la corruption, l'inflation et l'éducation. Ces variables sont tirées des *Perspectives de l'économie mondiale* du FMI et des Indicateurs du développement dans le monde de la Banque mondiale.

²¹Un cadastre numérique est une carte informatisée ou une localisation « spatiale » faisant apparaître les limites des propriétés.

²²La présente section est basée sur le document de travail du FMI à paraître, « Beyond Fintech: The Implications of Digitalization on Monetary and Financial Sector Policies », de Mame Astou Diouf, Pranav Kumar Gupta et Franck Ouattara.

Graphique 3.11. Afrique subsaharienne : comptes de dépôt et comptes d'argent mobile (moyenne)

La pénétration de la banque mobile en Afrique subsaharienne dépasse celle de la banque traditionnelle.



Source : FMI, enquête sur l'accès aux services financiers.

Note : Les données couvrent 31 pays d'Afrique subsaharienne pour 2013 et 23 pour 2018.

la pandémie de COVID-19. Les données montrent que la généralisation de l'argent mobile peut réduire la pauvreté et accélérer la croissance (Jack et Suri, 2016 ; Khera *et al.*, 2019)²³.

En Afrique subsaharienne, le nombre de prestataires de services d'argent mobile a considérablement augmenté, passant de quasiment zéro en 2008 à plus de 38 000 en moyenne dans chaque pays en 2018. De plus, le nombre de comptes d'argent mobile dépasse désormais celui de comptes de dépôt traditionnels, 21 % des adultes de la région étant aujourd'hui titulaires d'un compte d'argent mobile (FMI, 2019) (graphique 3.11).

La région figure également en tête du classement mondial s'agissant des transactions en argent mobile. Ces dernières ont plus que triplé, passant d'une moyenne de 8 % du PIB en 2014 à 25 % en 2018. À titre de comparaison, le reste du monde a enregistré une progression de 3 à 5 %. En 2018, le volume des

transactions dans les pays ayant adopté les services d'argent mobile le plus récemment (Burkina Faso, Côte d'Ivoire et Ghana) avait rattrapé celui des pays les ayant mis en place en premier (Kenya, Ouganda et Tanzanie)²⁴. Parallèlement à l'augmentation de l'inclusion financière, l'argent mobile a constitué une alternative à la fois fiable et sécurisée aux transactions physiques pendant la pandémie de COVID-19. De façon plus générale, il devient progressivement une plateforme pour d'autres services financiers, comme l'octroi de crédits, l'épargne et les paiements transfrontaliers.

Un nouveau modèle de relations monétaires et financières

L'essor de l'argent mobile ou, plus largement, de la monnaie électronique²⁵ et l'arrivée d'opérateurs de réseaux mobiles (ORM) peuvent redessiner les relations financières et avoir des implications pour la stabilité du secteur financier et la politique monétaire. Dans l'état actuel des pratiques, le rôle principal des ORM est d'émettre de l'argent mobile, de gérer des fonds fiduciaires²⁶, d'exploiter une plateforme d'argent mobile et de gérer un système de distribution des prestataires (graphique 3.12).

Malgré l'importance croissante de l'argent électronique, les travaux consacrés à son impact sur la politique monétaire demeurent peu nombreux²⁷. Une étude utilisant les données de 33 pays d'Afrique subsaharienne sur la période 2011–18 révèle qu'un accroissement du nombre de comptes d'argent mobile enregistrés est lié à une augmentation de la vitesse de circulation de la monnaie, ce qui s'explique probablement par l'augmentation de l'inclusion et de la profondeur financières²⁸. Par conséquent, les banques centrales ciblant des agrégats monétaires peuvent être confrontées à davantage d'incertitudes dans leurs prévisions sur la vitesse de circulation de la monnaie. En revanche, pour les banques centrales

²³Voir l'annexe 3.5 en ligne, « Mobile Phone Ownership and Welfare: Evidence from South Africa's Household Surveys ».

²⁴Données de l'enquête du FMI sur l'accès aux services financiers.

²⁵L'argent mobile désigne un ensemble d'opérations financières pouvant être effectuées par téléphone mobile. Il est généralement considéré comme une sous-catégorie de la monnaie électronique.

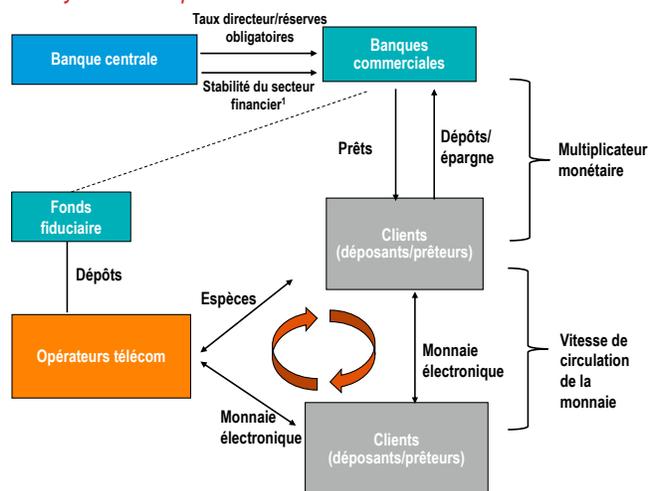
²⁶Dans certains pays, la réglementation prévoit que le stock de monnaie électronique doit être garanti à montant égal par des dépôts en espèces dans un fonds fiduciaire ou des investissements liquides. Dans d'autres, notamment dans l'Union économique et monétaire ouest-africaine, le stock de monnaie électronique doit être garanti à montant égal par des dépôts sur des comptes bancaires sous forme de dépôts à terme (au moins 75 % du stock en circulation) et d'investissements dans les marchés de capitaux régionaux.

²⁷Par exemple, Weil, Mbiti et Mwega (2012) et Ndirangu et Nyamongo (2015) n'ont constaté aucun impact notable de l'argent mobile sur les agrégats monétaires. Quant à Adam et Walker (2015), leur modèle d'équilibre général dynamique stochastique montre que l'impact de l'argent mobile est susceptible d'avoir un effet positif sur l'efficacité de la mise en œuvre de la politique monétaire.

²⁸Les estimations indiquent qu'une augmentation de 10 points de pourcentage du nombre de comptes d'argent mobile enregistrés entraîne une augmentation de 0,2 point de pourcentage de la vitesse. Les résultats sont robustes lorsque l'on neutralise le nombre de distributeurs automatiques et la croissance du PIB nominal (voir le document de travail du FMI à paraître, « Beyond Fintech: The Implications of Digitalization on Monetary and Financial Sector Policies », de Mame Astou Diouf, Pranav Kumar Gupta et Franck Ouattara).

Graphique 3.12. Évolution de la structure du secteur financier

L'essor de la banque mobile ajoute de la complexité aux systèmes de paiement.



Source : services du FMI.

¹Comprend notamment les systèmes de garantie des dépôts, les mécanismes de prêt au jour le jour, les dispositifs interbancaires, etc.

qui utilisent plutôt le taux directeur comme levier, l'utilisation accrue de monnaie électronique devrait renforcer le mécanisme de transmission, grâce à une meilleure inclusion financière et à un recul de l'économie informelle. Par ailleurs, quelques ORM ont commencé à octroyer des crédits à court terme à leurs clients, ce qui pourrait également affecter la transmission de la politique monétaire²⁹. Les banques centrales doivent donc rester attentives à l'importance croissante de la monnaie électronique et adopter des méthodes d'établissement de rapports statistiques pour tenir compte de cette évolution.

Difficultés et risques du secteur financier

L'essor de l'argent mobile, le nombre croissant d'utilisateurs et la poursuite de l'innovation contribuent à favoriser l'introduction de nouveaux produits financiers, notamment dans le domaine du crédit et de l'épargne, ou encore des paiements transfrontaliers (Sy *et al.*, 2019). Les barrières physiques et économiques posées par la pandémie de COVID-19 devraient accélérer ces tendances.

Dans le même temps, la transformation numérique expose le secteur financier à de nouveaux risques. Les émetteurs d'argent mobile font face à des difficultés opérationnelles qui engendrent des risques de crédit et de liquidité liés à l'émission de monnaie électronique, des risques relatifs à la gestion des dépôts des clients et d'un réseau d'agents très dispersés, et des risques pesant sur les plateformes d'argent mobile et les réseaux de télécommunications (notamment les cyberrisques). Les risques existants en matière de protection des consommateurs pourraient aussi être exacerbés, les entreprises en ligne ayant plus de facilité à contourner la réglementation financière.

De même, la transformation numérique exigera probablement de modifier les cadres juridiques et réglementaires, ainsi que les pratiques de surveillance³⁰. Les banques centrales pourraient de plus en plus être amenées à réglementer les cryptomonnaies du secteur privé, tout en étudiant la possibilité d'utiliser des monnaies numériques. Certaines de ces difficultés pourraient être surmontées en envisageant la création d'une monnaie numérique synthétique de banque centrale, mais les banques centrales devront soigneusement peser le pour et le contre, en tenant compte de l'infrastructure et des ressources à disposition, et de l'impact potentiel sur la stabilité financière et la politique monétaire (Mancini-Griffoli *et al.*, 2018)³¹.

ACTIONS À MENER POUR RÉCOLTER LES FRUITS DE LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE ET EN GÉRER LES RISQUES

Alors qu'ils épousent la transformation numérique, les pays d'Afrique subsaharienne élaborent des actions destinées à améliorer la connectivité et à exploiter les opportunités numériques afin de favoriser la croissance et l'inclusion³². La pandémie de COVID-19 met en lumière de façon encore plus concrète les bienfaits potentiels de la transformation numérique.

Même si elles ne sauraient se substituer à des réformes de plus grande ampleur, les politiques visant à promouvoir des outils et des services numériques, plus efficaces et résilients, et moins préjudiciables

²⁹Les estimations montrent que l'argent mobile ne semble pas encore exercer un impact considérable sur le multiplicateur monétaire. Cela tient peut-être au fait que l'argent électronique est généralement garanti à montant égal par des dépôts sur un fonds fiduciaire, ce qui n'entraîne pas d'augmentation de la base monétaire.

³⁰Voir « Le Programme Fintech de Bali » (Fonds monétaire international et Groupe de la Banque mondiale, 2018), qui regroupe les principaux éléments dont les responsables politiques doivent tenir compte pour soutenir le secteur de la fintech tout en maîtrisant les risques pour la stabilité et l'intégrité financières.

³¹Voir aussi l'annexe 3.6 en ligne.

³²Voir l'annexe 3.7 en ligne consacrée aux expériences de différents pays en matière de réforme numérique.

pour l'environnement, prennent une importance nouvelle dans la réalité post-pandémique. Cependant, la transformation numérique ne relève pas d'un phénomène naturel. Elle sera façonnée par les politiques et les actions adoptées à l'échelle nationale. De même, les priorités de chaque pays dépendront de ses forces et faiblesses relatives sur le plan numérique. Pour sortir de la pandémie avec des économies plus résilientes s'appuyant davantage sur le numérique, les pays devront intégrer des stratégies numériques à leur plan de développement global.

Les actions visant à soutenir la connectivité numérique et à améliorer la pénétration numérique nécessiteront d'élaborer un cadre politique favorable reposant sur quatre grands piliers : l'investissement dans l'infrastructure ; l'investissement dans des politiques créant un climat propice aux affaires ; l'investissement dans les compétences ; et l'investissement dans les cadres de gestion du risque. Forts des enseignements tirés sur le terrain durant la pandémie, les pays peuvent bénéficier d'une approche adaptative et basée sur l'apprentissage par les pairs pour orienter ces actions.

Investir dans l'infrastructure

Compte tenu des coûts fixes initiaux élevés et de la rapidité du changement technologique, les pays peuvent avoir du mal à déterminer leurs priorités d'investissement. Quoiqu'il en soit, la transformation numérique nécessitera deux niveaux d'infrastructure incontournables :

- *Un socle d'infrastructures traditionnelles, mais propices au numérique.* La fiabilité du réseau électrique est fondamentale. Or l'accès à l'électricité en Afrique subsaharienne fait partie des plus faibles au monde, et il existe une grosse fracture dans ce domaine entre les zones urbaines et les zones rurales. L'élargissement de l'accès à l'électricité est donc une priorité.
- *Une couche d'infrastructures technologiques compatibles avec le numérique.* La mise en place d'une connectivité fiable nécessite i) de raccorder chaque pays au réseau mondial, ii) de disposer de

réseaux nationaux et interurbains dans chaque pays et iii) de raccorder les utilisateurs finaux (par le réseau filaire ou mobile). Pratiquement tous les pays d'Afrique subsaharienne, à l'exception de l'Érythrée, de la République centrafricaine et du Soudan du Sud, sont raccordés par des câbles sous-marins ou par les lignes terrestres transfrontalières. Des progrès doivent être réalisés dans la construction de réseaux à l'intérieur des pays et dans le raccordement des utilisateurs finaux. Cela implique également d'investir dans le stockage et la gestion des données, et dans l'infrastructure d'hébergement de contenus, notamment les centres de données (Broadband Commission, 2019).

Les coûts liés à l'infrastructure traditionnelle sont considérables. Selon la Banque africaine de développement (2018), l'achèvement quasi complet de l'électrification en Afrique subsaharienne d'ici à 2025 coûterait entre 35 et 50 milliards de dollars par an^{33,34}. Au fil du temps, le progrès technologique pourrait contribuer à abaisser les coûts d'investissement initiaux (par exemple les mini-réseaux solaires).

S'agissant de l'infrastructure technologique, la Broadband Commission (2019) a évalué à environ 90 milliards de dollars le coût nécessaire à la réalisation de l'objectif de développement durable relatif à l'accès universel, abordable et de qualité au haut débit en Afrique subsaharienne³⁵. Ce montant estimatif est réparti comme suit : 30 % pour les dépenses d'équipement dans l'infrastructure, 50 % pour l'entretien et les opérations, et 17 % pour l'investissement dans les compétences des utilisateurs et le contenu local, afin de veiller au bon usage de l'infrastructure déployée. Les 3 % restants correspondent aux coûts liés à la réglementation et à l'élaboration de cadres.

Investissement dans les cadres réglementaires

Le financement des investissements dans l'infrastructure technologique doit provenir en premier lieu du secteur privé et bénéficier du soutien de politiques publiques. Comme pour le secteur

³³D'autres estimations sont arrivées à des montants globalement similaires. En 2017, l'Agence d'évaluation environnementale des Pays-Bas a évalué les coûts de l'accès universel à l'électricité en Afrique subsaharienne à 24-49 milliards de dollars par an d'ici à 2030.

³⁴Outre l'électricité, d'autres investissements complémentaires s'imposent, par exemple dans l'éducation. Pour les estimations de coûts, voir le document de travail du FMI, « The Spending Challenge for Reaching the SDGs in Sub-Saharan Africa: Lessons Learned from Benin and Rwanda » (2019).

³⁵Selon les estimations, le coût de l'accès universel au haut débit s'inscrit entre 57 et 90 milliards de dollars en fonction de la technique utilisée (Alper et Miktus, 2019).

privé dans son ensemble, l'investissement dans l'économie numérique nécessite un climat propice aux affaires (FMI, 2019). De plus, compte tenu des coûts fixes élevés et des limites du marché dans de nombreux pays, une approche régionale globale permettrait de réaliser des économies d'échelle, comme avec les investissements dans les câbles sous-marins.

Les États ont un rôle capital à jouer dans la mise en place d'un environnement économique et réglementaire adapté pour les entreprises maîtrisant le numérique et les nouveaux entrants. La mise en place de stratégies numériques constitue une autre étape clé dans la garantie d'un accès équitable aux infrastructures numériques essentielles à tous les acteurs du marché (politique en matière de concurrence) et à l'ensemble de la population (généralisation des politiques relatives à l'égalité des sexes). Elle est également cruciale pour abaisser les barrières à l'entrée (coût, asymétries d'information, octroi de licences, etc.).

Le soutien à la fois réglementaire et financier des États et des partenaires pour le développement serait également nécessaire pour garantir l'accès universel et l'inclusion, en assurant notamment la connexion des populations vulnérables ou rurales (Broadband Commission, 2019). Les politiques de transformation numérique doivent chercher à incorporer des approches destinées à lutter contre le creusement du fossé entre les sexes, et à garantir l'inclusion des jeunes filles et des femmes.

Enfin, les États peuvent montrer la voie à suivre. L'adoption d'outils de politique numérique et la mise en place de services publics en ligne peuvent améliorer l'efficacité de la politique budgétaire et sensibiliser les particuliers et les entreprises aux bienfaits et à la culture du numérique. Les autorités peuvent également favoriser le dialogue entre le secteur public et le secteur privé en créant des points de contact et d'échange entre les responsables politiques et les fournisseurs de services numériques, par l'intermédiaire de pôles d'innovation, de bureaux ou de « *digital sandboxes* » (littéralement des bacs à sable numériques, qui permettent aux innovateurs de mener des expériences dans un environnement contrôlé, sous la surveillance d'un organisme de réglementation).

Investissement dans les ressources humaines et les compétences

Pour récolter les fruits d'une infrastructure et de politiques propices au numérique, les pays doivent également investir dans l'éducation. Cela passe par des améliorations au niveau de l'enseignement de base en tant que socle de l'apprentissage continu, ainsi que par des investissements ciblés sur les compétences numériques. Il s'agit d'une étape essentielle pour :

- i) veiller à ce que les particuliers et les entreprises soient en mesure de tirer parti de la technologie, tout en garantissant un marché viable aux investisseurs, et
- ii) doter la main-d'œuvre de demain des compétences nécessaires.

Malgré une amélioration de 40 % du niveau d'éducation dans l'EDAI au cours de la dernière décennie, l'Afrique subsaharienne reste à la traîne par rapport aux autres régions.

Pour rattraper leur retard, les pays de la région investissent dans le capital humain.

- Les pays *exploitent la technologie numérique pour améliorer l'enseignement de base*. Ainsi, la Côte d'Ivoire et le Kenya ont lancé des services d'enseignement en ligne, et la Sierra Leone a recours au numérique pour améliorer les processus de recrutement des enseignants et évaluer les progrès des élèves.
- Le renforcement de *la promotion des compétences de base en matière de finances et de technologie numérique* constitue également un maillon essentiel des stratégies numériques de nombreux pays, comme le Kenya et le Rwanda.
- D'autres pays s'attachent à *développer des compétences plus pointues*, comme le Niger, avec l'académie de codage de son pôle technologique. Quant au Kenya, il propose des formations dans le secteur tertiaire consacrées au développement de logiciels et à la création de projets dans ce domaine.
- Les pôles d'innovation et des dispositifs similaires peuvent également *faciliter l'apprentissage au travail ou par les pairs* afin d'aider les chefs d'entreprise à développer les compétences nécessaires pour lancer de nouvelles activités.

Investissement dans la résilience aux risques du numérique

En renforçant leur connectivité numérique, les pays deviennent également plus vulnérables à toute une série de répercussions indésirables et de nouveaux risques, parmi lesquels des coupures de connexion ou l'utilisation abusive des technologies. Il convient de compléter les politiques de promotion du numérique par des cadres de gestion des risques afin de permettre des interventions précoces et préventives. Ces cadres doivent pouvoir être adaptés aussi rapidement que la technologie sous-jacente. Les problématiques liées à la continuité de l'activité des entreprises et aux cyberrisques ont pris une importance accrue lors de la crise de la COVID-19, durant laquelle l'utilisation accrue des technologies numériques a accentué la vulnérabilité aux risques pour les données et la confidentialité, et aux cyberattaques. Pour bâtir la résilience de leur pays, les autorités doivent concentrer leur action sur trois grandes catégories de risques numériques :

- *Résilience en matière de cybersécurité.* Une politique adéquate en matière de cybersécurité garantit la protection des technologies numériques contre les menaces qui pourraient provoquer des perturbations pour les utilisateurs. La dépendance de l'Afrique subsaharienne envers des services d'infrastructure délocalisés, tels que des centres de données, rend le pays vulnérable aux risques liés à la chaîne d'approvisionnement (p. ex. violations de données ou interruptions de communication). Le cadre d'évaluation de la cybersécurité de l'UIT porte notamment sur les institutions et les cadres juridiques, techniques et opérationnels des pays en matière de cybersécurité et de cybercriminalité. La coopération et le partage d'informations entre pays jouent également un rôle important.
- *Résilience économique.* Les risques économiques engendrés par les technologies numériques peuvent évoluer rapidement. Ils peuvent prendre la forme de

risques de blanchiment d'argent et de financement du terrorisme, ou de menaces portant sur la protection des consommateurs et la confidentialité des données. D'autres risques économiques existent (p. ex. mutations professionnelles, affaiblissement de la base d'imposition par les entreprises du secteur technologique ou monopoles dans certains secteurs en raison d'externalités de réseau), mais sont peut-être plus lents dans leur évolution. Les autorités doivent concevoir des outils pour faire face à ces risques. Les réglementations peuvent protéger les consommateurs contre les monopoles, l'investissement dans les compétences peut accompagner les transitions professionnelles et l'amélioration de la qualité des données peut améliorer l'efficacité fiscale.

- *Résilience opérationnelle.* Plus les pays utilisent des technologies numériques, plus ils deviennent vulnérables à des coupures de connexion. Cela signifie que les particuliers, les entreprises et le secteur public doivent développer des compétences et des capacités pour assurer la continuité de leurs activités (notamment des plans d'urgence et de reprise de l'activité après sinistre) en cas de chocs imprévus.

Signe de la sensibilisation croissante aux risques numériques, les pays de la région adoptent des cadres législatifs et d'autres dispositifs afin de faire face à ces risques. Environ la moitié des pays d'Afrique subsaharienne ont adopté des lois portant sur la cybercriminalité et les autres cyberrisques. Selon le cadre de l'UIT, Maurice, le Kenya et le Rwanda sont les trois pays obtenant les meilleurs résultats dans ce domaine en Afrique subsaharienne (UIT, 2018). De nombreux pays ont également adopté des lois portant sur les transactions électroniques, la protection des consommateurs, et la confidentialité et la protection des données. Dans certains cas, la législation est mise en œuvre au niveau régional (par exemple au sein de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest et de l'Union économique et monétaire ouest-africaine).

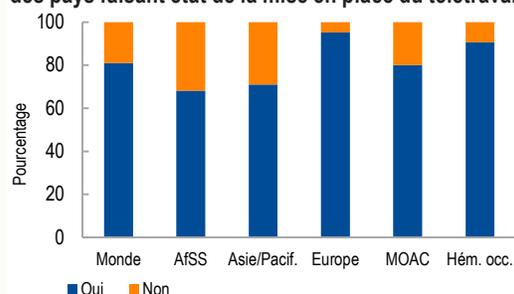
Encadré 3.1. Le rôle du numérique dans la riposte à la pandémie de COVID-19 en Afrique subsaharienne

De nombreux pays d'Afrique subsaharienne déploient des mesures numériques pour supporter et amortir les effets de la pandémie de COVID-19. Ces premières expériences donnent un aperçu de la manière dont la transformation numérique peut contribuer à la construction d'économies plus résilientes à l'avenir. Par exemple, l'argent mobile, dont la région est le chef de file mondial, a été utilisé de manière efficace pour apporter un soutien essentiel durant cette période, tout en respectant la distanciation physique. Cependant, l'écart de connectivité entre l'Afrique subsaharienne et le reste du monde indique également qu'une meilleure préparation numérique aurait permis à la région d'aller encore plus loin.

La transformation numérique a permis aux entreprises de la région de maintenir partiellement leur activité pendant la pandémie de COVID-19, mais certaines lacunes en matière de connectivité ont empêché les pays de bénéficier pleinement des services en ligne.

- *Le télétravail partiel a été mis en place dans la plupart des pays, mais de façon moins marquée en Afrique subsaharienne que dans d'autres régions (graphique 3.1.1). Dans les pays où le télétravail a été possible, il s'est généralement cantonné à une fraction d'entreprises et de services opérant dans le secteur formel, qui est de petite taille. Il s'est également révélé vulnérable au manque de fiabilité de la connectivité Internet et de*

Graphique 3.1.1. Principales régions : pourcentage des pays faisant état de la mise en place du télétravail



Source : département de la stratégie, des politiques et de l'évaluation du FMI, « Survey of Policy Responses to COVID-19 and Related Shocks » (2020).

Note : AfSS = Afrique subsaharienne ; Hém. occ. = Hémisphère occidental. ; MOAC = Moyen-Orient et Asie centrale.

l'approvisionnement électrique dans la région. D'après une enquête du FMI consacrée aux mesures prises face à la pandémie, les pays de la région qui ont été capables de passer au télétravail partiel à la mi-mai 2020 présentaient un meilleur accès à Internet (28 % de la population) que ceux qui n'ont pas adopté le télétravail (17 %).

- *Bien que le niveau du commerce en ligne reste faible, il contribue à maintenir l'activité des entreprises dans certains pays. Les commandes en ligne ont augmenté au Kenya et au Nigéria. Quant aux autorités sénégalaises, elles ont mis en place une plateforme de commerce en ligne qui facilite l'accès aux sites Internet des petites et moyennes entreprises vendant des biens essentiels. Au Kenya et en Ouganda, les autorités utilisent les réseaux sociaux pour aiguiller les consommateurs vers les vendeurs leur permettant de payer leurs denrées alimentaires en argent mobile et de se les faire livrer grâce à des applications développées à cet effet.*

Certains États se sont appuyés sur les nouvelles technologies pour assurer la continuité des services publics.

- *Le télétravail a permis à certains pays de limiter les perturbations au niveau de certains services publics. Au Rwanda, la justice a de plus en plus recours aux visioconférences pour le traitement des procédures judiciaires. En Côte d'Ivoire, la nouvelle agence de passeport biométrique gère le service en ligne (demandes, prise de rendez-vous et paiements). Au Kenya, le portail eCitizen enregistre une augmentation de l'utilisation de ses services, tels que l'inscription à l'état civil et l'immatriculation des véhicules.*
- *Des pays font appel aux outils d'apprentissage en ligne pour l'enseignement à distance. Bien que l'Afrique subsaharienne soit à la traîne des autres régions s'agissant de l'accès à la scolarité et des cours dispensés en ligne, les applications et sites Internet de campus*

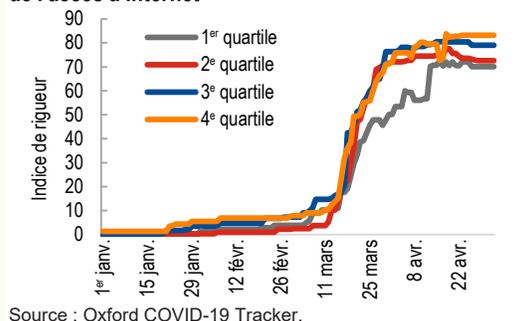
Cet encadré a été préparé par Félix Simione, Martha Tesfaye Woldemichael et Franck Ouattara.

Organisation des Nations Unies (2020). *Impact of COVID-19 in Africa*. Note de synthèse. 20 mai 2020.

Organisation mondiale du commerce (2020). *E-commerce, Trade and the COVID-19 Pandemic*. Note d'information. 4 mai 2020.

Vegas, Emiliana (2020). *School closures, government responses, and learning inequality around the world during COVID-19*. Brookings. Post sur le blog. 14 avril 2020.

Graphique 3.1.2. Afrique subsaharienne : indice de rigueur des mesures liées à la COVID-19 par quartiles de l'accès à Internet

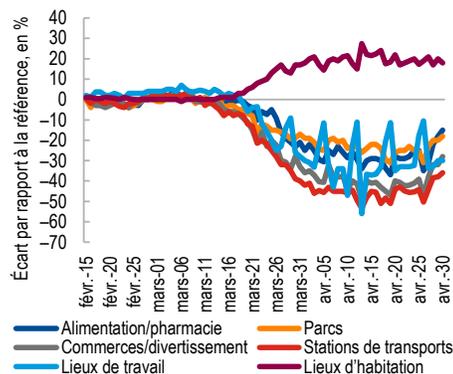


virtuels fournissent des supports pédagogiques gratuits pendant la fermeture des établissements scolaires et des universités (Côte d'Ivoire, Ghana, Kenya, Libéria et Ouganda). Des programmes éducatifs à la télévision et à la radio ont également été lancés en Angola, au Burkina Faso, au Cameroun, à Madagascar, au Malawi et en Sierra Leone.

Lorsqu'elles ont rapidement adopté des mesures de confinement (graphique 3.1.2), les autorités ont été nombreuses à se tourner vers les outils numériques pour appuyer leurs efforts et sensibiliser la population.

- *La technologie numérique apporte un soutien sans précédent à l'action des services de santé publique.* Les autorités sud-africaines et kenyanes ont fait appel à des entreprises technologiques pour développer des applications de suivi des contacts. Au Nigéria et au Niger, des outils gratuits de consultation en ligne ont permis aux utilisateurs d'autoévaluer leurs risques d'infection et de se faire tester, en fonction de leurs symptômes. Au Mozambique, les médecins de première ligne ont pu bénéficier du savoir-faire d'experts internationaux en matière de gestion des hôpitaux, de riposte d'urgence et de formation médicale du personnel grâce à des webinaires. Au Rwanda, des robots assurent le suivi des patients, livrent de la nourriture et des médicaments, et mettent à jour les dossiers médicaux.
- *Des outils numériques sont utilisés pour sensibiliser la population et contrôler le respect des confinements.* En Afrique du Sud et au Niger, des plateformes interactives basées sur WhatsApp et Facebook apportent des réponses automatisées dans les langues locales aux questions liées à la COVID-19. Au Rwanda, des drones équipés de mégaphones

Graphique 3.1.3. Afrique subsaharienne : impact de la COVID-19 sur les déplacements des communautés



Note : La référence est la valeur médiane, pour le jour correspondant de la semaine, durant la période de cinq semaines allant du 3 janvier au 6 février 2020.

sont utilisés pour sensibiliser la population et faire respecter les mesures de confinement. Au Botswana, les habitants ont la possibilité de demander des autorisations de déplacement à l'intérieur du pays sur une plateforme en ligne. Certains pays utilisent des applications mobiles et la technologie de géolocalisation pour surveiller l'efficacité des confinements. Ces techniques ont permis de constater une forte diminution de la mobilité en avril 2020 (graphique 3.1.3).

De nombreux États se sont résolument tournés vers des solutions numériques pour amortir l'impact socioéconomique de la pandémie, tirant profit du rôle de chef de file de la région en matière d'argent mobile.

- *Les banques centrales ont assoupli leurs réglementations et les opérateurs de télécommunications leurs conditions de service afin de favoriser l'utilisation de l'argent mobile.* Ces mesures visent à soutenir les transactions de détail tout en limitant la propagation du coronavirus par les billets de banque (Cameroun, Ghana, Kenya, Libéria, Mozambique, Ouganda, République démocratique du Congo, Rwanda, Zambie, Union économique et monétaire ouest-africaine). Elles prennent notamment la forme de suppression des commissions sur les transactions inférieures à des montants donnés (y compris sur les virements depuis des comptes en banque vers des portefeuilles électroniques, et vice-versa), de relèvement des plafonds et d'assouplissement des règles en matière d'interopérabilité.

- *Certains pays déploient des programmes de protection sociale ciblés en faveur des ménages et des entreprises en difficulté en utilisant l'argent mobile, les transferts monétaires et la mobilisation virtuelle* (Bénin, Côte d'Ivoire, Gambie, Lesotho, Madagascar, Namibie, Ouganda, Togo, Zambie, Zimbabwe). Le programme de transferts monétaires NOVISSI du Togo utilise des solutions sur téléphone mobile pour gérer et diriger les paiements vers les groupes les plus vulnérables, principalement dans le secteur informel. Les transferts d'argent mobile sont également utilisés pour le versement des aides financières d'urgence (Namibie) et des prestations aux personnes ayant perdu leur emploi à cause de la pandémie de COVID-19 (Zambie). En Ouganda, le programme de protection sociale urbaine « Girls Empowering Girls » destiné aux adolescentes a pu se transformer en un service de mentorat virtuel. Au Gabon et au Sénégal, les autorités vont participer au règlement des factures d'eau et d'électricité en créditant numériquement les comptes des bénéficiaires auprès des compagnies concernées.
- *Dans certains pays, les autorités fiscales encouragent l'utilisation des services fiscaux en ligne.* Au Kenya, en Namibie et au Nigéria, les contribuables ont été encouragés à utiliser les plateformes en ligne existantes pour faire leurs déclarations de revenus, s'enregistrer auprès des services fiscaux, demander des remboursements et communiquer avec les agents du fisc pendant le confinement.

Encadré 3.2. Transformation numérique, corruption et confiance en Afrique

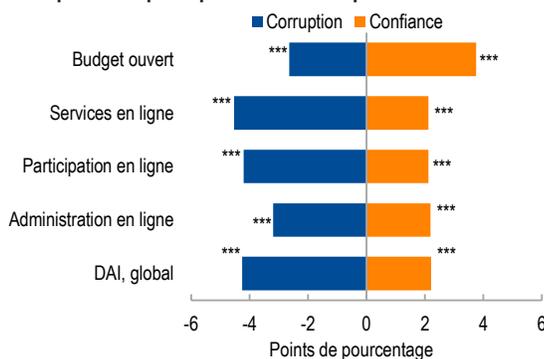
La transformation numérique offre la possibilité de lutter plus efficacement contre la corruption. Plusieurs études montrent que la transformation numérique peut améliorer la prévention, la détection, la notification et la poursuite d'actes de corruption (FMI, 2018), notamment parce qu'elle favorise la transparence, la responsabilisation et la participation des citoyens. À cet égard, certains pays de la région (Kenya, Sénégal et Tanzanie) ont récemment adopté des outils d'administration fiscale numériques qui allègent le travail administratif et contribuent à lutter contre la corruption des agents des impôts en réduisant les possibilités de pots-de-vin.

La transformation numérique peut également améliorer les rapports entre les autorités et les citoyens, en renforçant la confiance envers les représentants officiels. La transformation numérique peut aider à diffuser les informations de façon économique, ce qui réduit les coûts liés à la recherche ainsi que l'aléa moral. L'utilisation d'outils numériques (comme la participation en ligne) par les autorités facilite l'expression et l'implication des citoyens dans les prises de décisions, la définition des politiques, la résolution des problèmes et la conception des services. Cela accroît la qualité des services, favorise

la transparence et contribue à consolider la confiance du grand public envers les pouvoirs publics, ce qui améliore l'intégrité et l'ouverture du processus politique à la participation des citoyens (OCDE, 2018).

Une analyse empirique montre que l'adoption du numérique est liée à une baisse de la perception de la corruption et à une amélioration de la confiance accordée aux agents du fisc. L'étude en question (Ouedraogo et Sy, 2020) utilise des données individuelles (couvrant 23 000 personnes dans 26 pays en Afrique subsaharienne) tirées de la sixième vague d'enquêtes de l'Afrobaromètre pour évaluer l'impact de la transformation numérique (représentée par plusieurs indicateurs, notamment l'indice d'adoption du numérique de la Banque mondiale, l'indice sur le budget ouvert et l'indice de développement de l'administration en ligne (EGDI) de l'Organisation des Nations Unies) sur la corruption¹. L'analyse fait apparaître qu'une augmentation de l'indice d'adoption du numérique du 25^e au 75^e centile i) est liée à une baisse de la perception de la corruption chez les agents du fisc pouvant atteindre 4,2 points de pourcentage, et ii) améliorerait la confiance accordée aux agents du fisc d'environ 2,5 points de pourcentage (graphique 3.2.1).

Graphique 3.2.1. Afrique subsaharienne : effet estimé de la transformation numérique sur la perception de la corruption et la confiance



Source : calculs des services du FMI.

Note : sur la base d'une augmentation de l'adoption numérique du 25^e au 75^e centile. DAI = Digital Adoption Index (indice d'adoption du numérique). ***, ** et * indiquent des seuils de signification statistique de 1 %, 5 % et 10 % respectivement.

Cet encadré a été préparé par Rasmene Ouedraogo.

¹L'analyse neutralise certaines caractéristiques comme la situation socioéconomique et démographique des personnes répondant à l'enquête, et leur satisfaction envers les dirigeants politiques, les prestations de services publics et la disponibilité des médias. Elle utilise également les variations du déploiement des câbles sous-marins au niveau territorial en tant qu'instrument exogène de la transformation numérique.

Banque mondiale (2016). *World Development Report 2016: Digital Dividends*. Banque mondiale : Washington DC.

FMI (2018). *Capitalizing on Good Times*. Moniteur des finances publiques, avril 2018. Fonds monétaire international : Washington DC.

OCDE (2018). *Trust and Its Determinants: Evidence From The Trustlab Experiment*. Document de travail n° 89. Organisation de coopération et de développement économiques : Paris.

Ouedraogo, R., et Sy, A.N.R. (2020). *Can Digitalization Help Deter Corruption in Africa?*. Fonds monétaire international : Washington DC.

Annexe 3.1. Variables utilisées dans l'indice d'accès numérique amélioré (Enhanced Digital Access Index, EDAl)

Définition	Source
Coût	
Abonnement mensuel au haut débit filaire : redevance mensuelle pour les services Internet à haut débit filaire (tout raccordement spécialisé à Internet avec un débit supérieur ou égal à 256 kbit/s) (en pourcentage du revenu national brut (RNB) par habitant).	TIC
Tarif d'un SMS sur un téléphone mobile prépayé : prix de l'envoi d'un message depuis un téléphone mobile avec un abonnement prépayé vers un numéro de mobile d'un réseau concurrent (en pourcentage du RNB par habitant).	TIC
Tarif à la minute d'un appel à l'heure de pointe depuis un téléphone mobile prépayé vers un utilisateur de téléphone mobile abonné à un autre réseau (réseau concurrent). Les taxes doivent être incluses. Si elles ne le sont pas, cela doit être précisé dans une note indiquant le taux des taxes en vigueur (en pourcentage du RNB par habitant).	TIC
Frais d'ouverture de ligne avec un téléphone mobile prépayé : montant ponctuel initial pour un nouvel abonnement de téléphonie mobile (il ne s'agit pas d'une caution remboursable). Ce montant correspond généralement au prix d'une carte SIM («Subscriber Identity Module»), mais peut comprendre d'autres frais (en pourcentage du RNB par habitant).	TIC
Prix de l'abonnement, en devise locale : tarif prépayé d'une clé USB/d'un dongle mobile à haut débit avec 1 GB de données (en pourcentage du RNB par habitant).	TIC
Infrastructure	
Nombre d'abonnements de téléphonie fixe pour 100 habitants.	TIC
Nombre d'abonnements de téléphonie mobile pour 100 habitants.	TIC
Pourcentage de la population couverte par le réseau mobile : pourcentage d'habitants résidant dans le rayon d'un signal de réseau mobile, qu'ils soient ou non utilisateurs ou abonnés. Calculé en divisant le nombre d'habitants résidant dans le rayon d'un signal de réseau mobile par la population totale, puis en multipliant le résultat par 100.	TIC
Pourcentage de la population couverte par un réseau mobile 3G au moins : pourcentage d'habitants résidant dans le rayon d'un signal de réseau mobile 3G au moins, qu'ils soient abonnés ou pas. Calculé en divisant le nombre d'habitants couverts par un signal de réseau mobile 3G au moins par la population totale, puis en multipliant le résultat par 100.	TIC
Pourcentage de la population couvert par un réseau mobile LTE/WiMAX au moins : pourcentage d'habitants résidant dans le rayon d'un réseau LTE/LTE-Advanced, d'un réseau mobile WiMAX/Wireless MAN ou d'autres réseaux mobiles plus performants, qu'ils soient abonnés ou pas. Calculé en divisant le nombre d'habitants couverts par les technologies mobiles mentionnées par la population totale, puis en multipliant le résultat par 100.	TIC
Utilisation	
Nombre d'abonnements actifs au haut débit mobile pour 100 habitants.	TIC
Nombre d'abonnements au haut débit filaire divisé par la population totale et multiplié par 100.	TIC
Le nombre d'utilisateurs d'Internet (en pourcentage de la population) peut comprendre des estimations et des données d'enquêtes correspondant à la proportion d'individus utilisant Internet, sur la base des enquêtes nationales auprès des ménages. Le chiffre doit refléter la population totale du pays ou au moins le nombre d'individus âgés de 5 ans et plus.	TIC
Éducation	
Alphabétisation des adultes : pourcentage de personnes âgées de 15 ans et plus sachant lire et écrire un texte court et simple sur leur vie quotidienne.	UNESCO (ISU)
Années de scolarisation escomptées : nombre total d'années de scolarisation qu'un enfant d'un âge donné peut s'attendre à recevoir, en supposant que la probabilité de sa scolarisation à un âge donné est égale à l'âge de scolarisation moyen actuel.	UNESCO (ISU)
Nombre moyen d'années d'études réalisées par la population adulte (25 ans et plus) d'un pays donné, excluant les années passées en redoublement.	UNESCO (ISU)
Taux brut de scolarisation : nombre d'étudiants scolarisés dans l'enseignement primaire, secondaire et supérieur, quel que soit leur âge, exprimé en pourcentage de la population de la tranche d'âge correspondant à ce niveau d'enseignement.	UNESCO (ISU)
Qualité	
Vitesse du haut débit filaire (en Mbit/s) : vitesse de téléchargement (et non vitesse) maximale théorique communiquée par l'opérateur, garantie aux utilisateurs ayant souscrit un abonnement Internet mensuel filaire à haut débit.	TIC
Largeur de bande Internet par utilisateur (bit/s).	TIC
Vitesse de téléchargement maximale théorique communiquée ; vitesse non garantie aux utilisateurs abonnés à un service post-payé par clé USB/dongle avec 1 GB de données.	TIC

Note : Les variables ont été choisies en fonction du critère suivant : au moins une observation par variable est disponible sur l'une des trois années précédant celle pour laquelle l'indice est calculé. Lorsque plusieurs observations sont disponibles dans un pays pour une variable donnée, c'est le point de données le plus récent qui est retenu. La variable « Pourcentage de la population couverte par un réseau mobile LTE/WiMAX au moins » n'a pas été retenue pour 2010, car la technologie LTE/WiMAX était encore à un stade précoce. Les indicateurs sont agrégés en utilisant la méthodologie de l'indice Mazziotta-Pareto ajusté. ISU = Institut de statistique de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) ; TIC = Statistiques de l'Union internationale des télécommunications sur les technologies de l'information et de la communication.

BIBLIOGRAPHIE

- African Development Bank. 2018. “Africa’s Infrastructure: Great Potential but Little Impact on Inclusive Growth.” African Economic Outlook 2018. Abidjan, Côte d’Ivoire.
- Aron, J. 2018. “Mobile Money and the Economy: A Review of the Evidence.” *The World Bank Research Observer*. 33(2): 135–88.
- Artana, D., and Templado, I. 2018. “Análisis del impacto de la Factura Electrónica en la Argentina”. IADB Discussion Paper No. 562. Inter-American Development Bank, Washington, DC.
- Aslam, A., and Shah, A. 2017. “Taxation and the Peer-to-Peer Economy.” In *Digital Revolutions in Public Finance*, edited by S. Gupta, M. Keen, A. Shah, and G. Verdier, 57–90. Washington, DC: International Monetary Fund.
- Bellon, M., J. Chang, E. Dabla-Norris, S. Khalid, F. Lima, E. Rojas, and P. Villena. 2019. “Digitalizing to Improve Tax Compliance: Evidence from VAT E-invoicing in Peru.” IMF Working Paper 19/231, International Monetary Fund, Washington, DC.
- Broadband Commission. 2019. “Connecting Africa Through Broadband: A strategy for doubling connectivity by 2021 and reaching universal access by 2030.” Broadband Commission Working Group on Broadband for All: A “Digital Infrastructure Moonshot” for Africa.
- Cariolle, J. 2018. “Telecommunication Submarine-Cable Deployment and the Digital Divide in Sub-Saharan Africa.” Ferdi Working Paper P241, SSRN, Rochester, NY.
- Cariolle, J., M. Le Goff, and O. Santoni, 2019. “Digital Vulnerability and Performance of Firms in Developing Countries.” Banque de France Working Paper #709, Banque de France, Paris.
- Dumas, T., A. Frisetti, and H. W. Radice. 2019. “Harnessing Digital Technology For Cash Transfer Programming In The Ebola Response: Lessons Learned from USAID/Office of Food for Peace Partners’ West Africa Ebola Responses (2015–2016).” *The Cash Learning Partnership*, Oxford.
- Gitaru, K. 2017. “The Impact of System Automation on Revenue Collection in Kenya Revenue Authority (A Case Study of SIMBA).” School of Economics, University of Nairobi, Nairobi, Kenya.
- Gupta, S., M. Keen, A. Shah, and G. Verdier, 2017. *Digital Revolutions in Public Finance*. Washington, DC: International Monetary Fund.
- He, D., R. Leckow, V. Haksar, T. Mancini-Griffoli, N. Jenkinson, M. Kashima, T. Khiaonarong, C. Rochon, and H. Tourpe. 2017. “Fintech and Financial Services: Initial Considerations.” IMF Staff Discussion Note 17/05, International Monetary Fund, Washington, DC.
- Hjort J., and Poulsen J. (2019), “The Arrival of Fast Internet and Employment in Africa.” *American Economic Review*, 109(3): 1032-79.
- International Monetary Fund (IMF). 2016. *World Economic Outlook: Global Trade, What’s behind the Slowdown?* Washington, DC, October.
- . 2018a. *Regional Economic Outlook: Sub-Saharan Africa—Domestic Revenue Mobilization and Private Investment*. Washington, DC, May.
- . 2018b. *Measuring the Digital Economy*. IMF Policy Paper, Washington, DC.
- . 2018c. *Fiscal Monitor: Capitalizing on Good Times*. Washington, DC, April.
- . 2019. *Regional Economic Outlook: Sub Saharan Africa—Navigating Uncertainty*. Washington, DC, October.
- International Telecommunication Union. 2012. “The Impact of Broadband on the Economy: Research to Date and Policy Issues.” ITU Broadband Series, International Telecommunication Union, Geneva.
- Kendall, J., R. Schiff, and E. Smadja. 2014. “Sub Saharan Africa: A major potential revenue opportunity for digital payments.” McKinsey and Company, New York.
- Muro M., S. Liu, J. Whiton, and S. Kulkarni. 2017. “Digitalization and the American Workforce.” Brookings, Washington, DC.
- Ndung’u, N. 2017. “Digitalization in Kenya: Revolutionizing Tax Design and Revenue.” In *Digital Revolutions in Public Finance*, edited by S. Gupta, M. Keen, A. Shah, and G. Verdier, 241–258. Washington, DC: International Monetary Fund.
- Night, S., J. Bananuka 2018. “The Mediating Role Of Adoption Of An Electronic Tax System In The Relationship Between Attitude Towards Electronic Tax System And Tax Compliance.” *Journal of Economics, Finance, and Administrative Science*. DOI 10.1108/JEFAS-07-2018-0066.
- Rodrik, D. 2018. “Populism and the Economics of Globalization” NEBR Working Paper 23559, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- UN. 2018. “United Nations E-Government Survey 2018: Gearing E-Government to Support Transformation Towards Sustainable and Resilient Societies.” United Nations, New York.
- World Bank. 2016. “World Development Report 2016: Digital Dividends.” World Bank, Washington, DC.
- . 2018. “Innovative Business Models for Expanding Fiber-Optic Networks and Closing the Access Gaps”, World Bank, Washington, DC.

