



Indice de connectivité mobile

Méthodologie

Juin 2024



La GSMA est une organisation mondiale qui rassemble l'écosystème de la téléphonie mobile afin de découvrir, de développer et de proposer des innovations fondamentales qui favorisent des conditions commerciales et des changements sociétaux positifs. Notre vision consiste à exploiter toute la puissance de la connectivité pour le bien des consommateurs, du secteur et de la communauté. Représentant les opérateurs de téléphonie mobile et des entreprises de l'ensemble de l'écosystème du mobile et des secteurs connexes, la GSMA travaille pour ses membres dans le cadre de trois grands piliers: Connectivité pour le bien, Services et solutions pour le secteur et Sensibilisation. Son action consiste ainsi à faire évoluer les politiques publiques, à s'attaquer aux grands défis sociétaux d'aujourd'hui, à soutenir la technologie et l'interopérabilité qui font fonctionner la téléphonie mobile et à offrir la principale plateforme mondiale de rassemblement de l'écosystème mobile à l'occasion des événements MWC et M360.

Nous vous invitons à en découvrir davantage sur gsma.com

Suivez la GSMA sur X: [@GSMA](https://twitter.com/GSMA)

GSMA Connected Society

Le programme Connected Society (« Société connectée ») travaille avec le secteur de la téléphonie mobile, les entreprises technologiques, les acteurs du développement et les gouvernements pour accroître l'accès et l'adoption de l'Internet mobile, en se concentrant sur les groupes de population mal desservis dans les marchés en développement.

Pour de plus amples informations, visitez le site: www.gsma.com/connected-society

GSMA Intelligence

GSMA Intelligence est la source incontournable de statistiques, d'analyses et de prévisions concernant les opérateurs mobiles du monde entier, publiant des études et des rapports qui font autorité dans le secteur. Nos données couvrent l'ensemble des opérateurs, réseaux et opérateurs de réseau mobile virtuel (MVNO: mobile virtual network operator) dans tous les pays du monde — de l'Afghanistan au Zimbabwe. Elles forment l'ensemble statistique le plus complet et le plus exact qui existe sur le secteur, comprenant des dizaines de millions de points de données individuels qui sont mis à jour quotidiennement.

Les opérateurs, fournisseurs, autorités réglementaires, institutions financières et autres intervenants du secteur s'appuient sur GSMA Intelligence pour leurs décisions stratégiques et la planification des investissements à long terme. Les données de GSMA Intelligence constituent une référence sur le secteur et sont fréquemment citées par les médias et les acteurs du secteur eux-mêmes.

Notre équipe d'analystes et d'experts produit des rapports d'étude réguliers qui sont sources de réflexion sur tout un éventail de sujets concernant le secteur.

www.gsmaintelligence.com
info@gsmaintelligence.com

Sommaire

1. Introduction	4
À propos de l'indice de connectivité mobile	4
Cadre théorique	4
2. Sélection des données	6
Critères de sélection	6
Indicateurs	7
Mises à jour des indicateurs	10
Données tarifaires	11
Taxation	13
Accessibilité linguistique des applications les mieux classées	13
3. Traitement des données	14
4. Normalisation	17
5. Pondération	18
6. Agrégation	22
7. Analyse d'incertitude	23
8. Retour d'information	26

1. Introduction

À propos de l'indice de connectivité mobile

En 2022, plus de 200 millions de personnes se sont connectées pour la première fois à l'Internet mobile, portant la population totale connectée à plus de 4,5 milliards de personnes dans le monde (soit 57 % de la population mondiale)¹. Pour beaucoup de ces personnes, le mobile est le seul point d'accès à Internet, de sorte que la croissance de l'Internet mobile favorise également l'inclusion numérique, en particulier dans les pays à revenu faible et intermédiaire (PRFI)².

Cependant, la connectivité à l'Internet mobile n'est pas équitable. En 2022, près de 50 % de la population des PRFI (soit plus de 3 milliards de personnes) étaient connectés, contre 85 % de la population des pays à revenu élevé, tandis que seulement 25 % dans les pays les moins avancés (PMA). Près de la moitié de la population mondiale n'est donc toujours pas en mesure

de réaliser les avantages sociaux et économiques que l'Internet mobile peut apporter.

Pour soutenir les efforts du secteur de la téléphonie mobile qui visent à stimuler la connectivité à l'Internet mobile et à accélérer l'inclusion numérique, l'indice de connectivité mobile (MCI, de l'anglais Mobile Connectivity Index) mesure et suit les catalyseurs de la connectivité à l'Internet mobile. L'indice MCI a été construit selon les étapes énoncées dans les lignes directrices élaborées par l'OCDE et le Centre commun de recherche (CCR) de la Commission européenne³. Cette méthodologie présente le cadre théorique du MCI, le processus de sélection des indicateurs, ainsi que leur structure, l'approche utilisée pour normaliser les données, les pondérations utilisées dans le MCI et l'approche adoptée en matière d'agrégation.

Cadre théorique

Qu'est-ce qui est mesuré ?

L'indice MCI mesure les catalyseurs de la connectivité à l'Internet mobile. Il s'agit donc d'un indice de facteurs contributifs. Un indice de facteurs contributifs mesure un certain nombre d'indicateurs qui conduisent à un résultat important : dans le cas présent, la raison pour laquelle les individus utilisent (ou pas) la connectivité à l'Internet mobile. Il diffère d'un indice de résultat qui, dans le contexte de la connectivité mobile, pourrait chercher à mesurer et à comprendre comment les gens (ou combien d'entre eux) utilisent les services de l'Internet mobile⁴.

Pourquoi un indice est-il nécessaire ?

Il n'existe pas d'obstacle ou de catalyseur unique à la connectivité à l'Internet mobile. Au contraire, plusieurs conditions préalables doivent être réunies pour que la population d'un pays puisse utiliser les services de l'Internet mobile. Un indice est nécessaire car il mesure une multitude de catalyseurs et est capable de simplifier la complexité d'assurer la connectivité à l'Internet mobile dans un pays.

1. Source : GSMA Intelligence

2. Cette catégorisation est basée sur la classification des pays de la Banque mondiale et inclut les pays que la Banque mondiale classe comme à faible revenu, à revenu intermédiaire, tranche inférieure et à revenu intermédiaire, tranche supérieure.

3. [Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide](#), OCDE et CCR, 2008

4. Afin de suivre les résultats et l'impact de la technologie mobile, la GSMA publie tous les ans le [Rapport de l'impact de la technologie mobile sur les ODD](#).

Plusieurs indices existent dans le secteur des TIC⁵ et le MCI a donc été conçu pour veiller à ce qu'il ne reproduise pas d'autres indices connexes. À cet égard, le MCI présente quatre grandes caractéristiques qui, une fois réunies, le distinguent des autres :

- Il se concentre spécifiquement sur la connectivité à l'Internet mobile plutôt que sur la connectivité à l'Internet en général (y compris la connectivité fixe). Dans la mesure où l'on s'attend à ce que, dans une large mesure, le fossé de l'accès à Internet dans les PRFI soit comblé par le mobile, il est important de comprendre plus précisément les catalyseurs de la connectivité mobile.
- Étant donné que le MCI se focalise sur la connectivité à l'Internet mobile, la majorité des indicateurs sous-jacents sont uniques au MCI et sont soit indisponibles soit inutilisés dans d'autres indices (par exemple, la disponibilité du spectre, la taxation sur les services mobiles et la disponibilité de contenu sur les plateformes mobiles).
- Il s'agit d'un indice de facteurs contributifs qui cherche à mesurer la performance des pays par rapport à un ensemble de caractéristiques porteuses clés, plutôt qu'un indice de résultat qui mesure l'adoption et l'utilisation d'Internet.
- Il s'agit aussi d'un indice mondial, englobant 170 pays qui représentent plus de 99 % de la population mondiale.

Les scores MCI sont fortement corrélés à l'adoption de l'Internet mobile, et les pays qui enregistrent une nette progression de leur score MCI sont également plus susceptibles d'avoir vu une augmentation de l'adoption de l'Internet mobile au fil du temps⁶. Ainsi, le MCI est un outil efficace pour identifier les priorités afin de stimuler l'adoption de l'Internet mobile.

Comment les catalyseurs sont-ils mesurés ?

Voici les catalyseurs de la connectivité à l'Internet mobile qui éclairent les indicateurs sélectionnés pour le MCI :

- 1. Infrastructure :** La disponibilité d'une couverture de haute performance du réseau Internet mobile.
- 2. Accessibilité financière :** La disponibilité de services mobiles et de téléphones portables à des prix-repères qui reflètent le niveau de revenu de l'ensemble de la population du pays.
- 3. Volonté du consommateur :** Des citoyens dotés de la réceptivité et des compétences nécessaires pour apprécier l'Internet et l'utiliser.
- 4. Contenu et services :** La disponibilité de contenu et services en ligne qui sont accessibles et pertinents pour la population locale.

Modifications apportées à l'Indice de connectivité mobile de 2023

La mise à jour du MCI de 2023 avait donné lieu à plusieurs modifications méthodologiques qui ont été conservées dans l'indice MCI de 2024. Celles-ci reposaient non seulement sur les observations que nous avons reçues, mais aussi sur l'audit statistique réalisé par le CCR de la Commission européenne⁷. S'ajoutait à cela la nécessité de mettre à jour plusieurs indicateurs en raison des changements survenus quant à la disponibilité de données. Les mises à jour de la

méthodologie appliquées depuis 2023 sont expliquées dans la section correspondante de ce document. Afin d'assurer la cohérence et la comparabilité des données, l'ensemble des modifications sont appliquées pour chaque année (de 2014 à 2023). C'est ce qui permet au MCI de 2024 de comparer à périmètre constant les scores enregistrés sur la durée. Il n'en reste pas moins que la version 2024 du MCI présente des différences par rapport aux versions précédentes.

5. Par exemple, l'indice relatif à l'économie et à la société numériques (DESI) (Commission européenne), l'Inclusive Internet Index (Meta et l'Economist Intelligence Unit) et le Network Readiness Index (Portulans Institute).

6. Voir [Le point sur la connectivité Internet mobile 2018](#), GSMA

7. Voir [l'audit statistique du CCR de l'indice de connectivité mobile](#)

2. Sélection des données

Critères de sélection

Étant donné que le MCI est un indice de facteurs contributifs, il est important que chaque indicateur soit un facteur contributif à la connectivité à l'Internet mobile plutôt qu'un produit ou un résultat (par exemple, la mesure du niveau d'utilisation). Il est important aussi d'élaborer un ensemble de critères par rapport auxquels chaque indicateur peut être envisagé en vue de l'inclure ou non dans l'indice MCI. Les critères suivants ont donc été élaborés, sur la base des orientations du CCR et de l'OCDE :

- **Pertinence :** L'indicateur doit mesurer un obstacle ou un catalyseur à l'adoption de services de l'Internet mobile.
- **Précision :** L'indicateur doit estimer ou décrire correctement les quantités ou les caractéristiques qu'il est conçu pour mesurer.
- **Couverture :** Les données doivent couvrir le plus grand nombre de pays possible, car le MCI est destiné à être un indice mondial. Un indicateur n'est pas inclus s'il manque des données sur plus de 25 % des pays de l'indice MCI.
- **Actualité :** Les données doivent être collectées de manière cohérente au fil du temps.

Un élément clé dans l'évaluation de l'exactitude est d'inclure, dans la plus large mesure possible, des indicateurs dits objectifs, à la fois concrets et quantifiables. Ils se distinguent des indicateurs dits subjectifs, généralement basés sur des données qualitatives issues d'enquêtes ou d'études de cas ; ces indicateurs sont généralement utilisés pour mesurer des éléments difficilement quantifiables, comme la qualité de la gouvernance ou l'étendue de la corruption. Même si des indicateurs subjectifs peuvent être très utiles pour certains indices, en particulier ceux pour lesquels il est difficile d'élaborer des indicateurs objectifs, ceux-ci ne sont pas utilisés

dans le MCI. En effet, le but recherché est de faire en sorte que les opérateurs, les régulateurs et les autres parties prenantes disposent de repères objectifs vis-à-vis desquels ils peuvent cibler l'amélioration des performances.

Bien que les indicateurs inclus dans le MCI aient tous été soigneusement choisis sur la base des critères visés ci-dessus, il existe des cas où, en raison des limites relatives aux données, il est nécessaire d'utiliser des indicateurs de substitution s'il n'est pas possible de mesurer un catalyseur de manière parfaitement précise :

- Il n'existe actuellement aucune donnée comparant un grand nombre de pays dans le domaine des compétences numériques ou de la sensibilisation au numérique, en particulier sur une plate-forme mobile. Par conséquent, des indicateurs portant sur des compétences plus traditionnelles (par exemple, le taux d'alphabétisation et les années de scolarité attendues) sont utilisés pour mesurer la capacité des consommateurs à utiliser efficacement et à adopter la technologie numérique.
- Les indicateurs mesurant la disponibilité de contenu spécifique à la technologie mobile se concentrent principalement sur les applications pour smartphones, en raison du manque de données comparables entre les pays sur d'autres types de contenu mobile.

Bien que la grande majorité des indicateurs soient étroitement corrélés à la pénétration de l'Internet mobile, ce qui suggère qu'ils sont en moyenne associés à une adoption plus forte, il peut y avoir des pays spécifiques pour lesquels ils sont moins utiles comme indicateurs de substitution. D'où la décision d'évaluer ces indicateurs dorénavant et, s'ils peuvent être améliorés, de les intégrer dans les versions futures du MCI.

Indicateurs

Le tableau 1 précise les indicateurs qui composent le MCI. Le MCI comprend quatre principaux catalyseurs, qui à leur tour se déclinent dans plusieurs

dimensions. Ces dimensions sont constituées par l'agrégation d'un ou de plusieurs indicateurs.

Tableau 1

Indice de connectivité mobile : catalyseurs, dimensions et indicateurs

Catalyseur	Dimension	Indicateur	Unité de mesure d'origine	Source
Infrastructure	Couverture du réseau	Couverture de la population par la 2G	% de la population couverte	Base de données de l'UIT sur les télécommunications mondiales et les indicateurs de TIC
		Couverture de la population par la 3G	% de la population couverte	GSMA Intelligence
		Couverture de la population par la 4G	% de la population couverte	GSMA Intelligence
		Couverture de la population par la 5G ^(a)	% de la population couverte	GSMA Intelligence
	Performances du réseau	Débits mobiles de téléchargement en aval	Mbit/s	Ookla® Speedtest Intelligence®
		Débits mobiles de téléchargement en amont	Mbit/s	Ookla Speedtest Intelligence
		Latences mobiles	Millisecondes	Ookla Speedtest Intelligence
	Spectre	Spectre attribué dans les bandes inférieures à 1 GHz	MHz attribué aux opérateurs mobiles	GSMA Intelligence
		Spectre attribué dans des bandes comprises entre 1 GHz et 3 GHz	MHz attribué aux opérateurs mobiles	GSMA Intelligence
		Spectre attribué dans les bandes comprises entre 3 GHz et 6 GHz ^(a)	MHz attribué aux opérateurs mobiles	GSMA Intelligence
		Spectre attribué dans des bandes d'ondes millimétriques ^(a)	MHz attribué aux opérateurs mobiles	GSMA Intelligence

Tableau 1 suite

Indice de connectivité mobile : catalyseurs, dimensions et indicateurs

Catalyseur	Dimension	Indicateur	Unité de mesure d'origine	Source
Accessibilité financière	Accessibilité financière des données mobiles	Accessibilité financière du forfait d'entrée de gamme	% du PIB mensuel moyen par habitant	Tarifica
		Accessibilité financière du forfait de plus haut de gamme	% du PIB mensuel moyen par habitant	Tarifica
		Accessibilité financière du forfait d'entrée de gamme pour les 40 % les plus pauvres	% du PIB mensuel par habitant pour les 40 % les plus pauvres	Tarifica
		Accessibilité financière du forfait de plus haut de gamme pour les 40 % les plus pauvres	% du PIB mensuel par habitant pour les 40 % les plus pauvres	Tarifica
	Accessibilité financière du téléphone portable	Accessibilité financière du téléphone portable	% du PIB mensuel moyen par habitant	Tarifica
		Accessibilité financière du téléphone portable pour les 40 % les plus pauvres	% du PIB mensuel par habitant pour les 40 % les plus pauvres	Tarifica
	Taxation	Coût des taxes sur les données mobiles	Coût de la taxe en % du prix mensuel des données	GSMA Intelligence
		Coût des taxes sur le téléphone portable	Coût de la taxe en % du prix du combiné	GSMA Intelligence
		Coût des taxes sectorielles sur les données mobiles	Coût des taxes spécifiques à la technologie mobile en % du prix mensuel des données	GSMA Intelligence
	Volonté du consommateur	Taux d'alphabétisation des adultes	% d'alphabétisation parmi la population adulte (plus de 15 ans)	ONU et UNESCO
			Scolarité attendue ^(b)	Années
		Égalité hommes-femmes	Fossé hommes-femmes en matière de possession de téléphone portable	1 – adoption par les femmes/adoption par les hommes
			Fossé hommes-femmes en matière d'utilisation de l'Internet mobile	1 – adoption par les femmes/adoption par les hommes
		Possession d'un téléphone portable	Pénétration des utilisateurs de portable	Abonnés mobiles uniques en % de la population

Tableau 1 suite

Indice de connectivité mobile : catalyseurs, dimensions et indicateurs

Catalyseur	Dimension	Indicateur	Unité de mesure d'origine	Source
Contenu et services	Pertinence locale	Domaines de premier niveau (TLD) par personne ^(c)	Nombre de domaines pour 100 personnes	ZookNIC
		Score de l'administration en ligne ^(d)	Valeur de l'indice (0-1)	ONU
		Pénétration des réseaux sociaux mobiles ^(e)	Comptes de réseaux sociaux mobiles en % de la population	DataReportal
		Applications développées localement par personne	Nombre d'applications mobiles actives développées par personne	Appfigures
		Support linguistique numérique	Score de support linguistique numérique	Derivation
		Accessibilité linguistique des applications les mieux classées	Moyenne du % de la population capable d'utiliser chacune des applications qui figurent dans le top 400 pour le pays	Appfigures, Ethnologue et GSMA Intelligence
	Sécurité en ligne	Indice mondial de cybersécurité (GCI)	Valeur de l'indice (0-1)	UIT

- (a) Les indicateurs de couverture 5G et d'attribution du spectre au-dessus de 3 GHz sont intégrés à partir de 2021, dans la mesure où il a fallu attendre 2019 pour que la technologie 5G soit déployée, et ce uniquement dans un nombre limité de pays en 2019-2020.
- (b) Il s'agit du nombre total d'années de scolarité (primaire à enseignement supérieur) qu'un enfant peut s'attendre à recevoir compte tenu des taux de scolarisation actuels. Il s'agit donc d'un indicateur prospectif.
- (c) Cela comprend le nombre de domaines de premier niveau génériques (gTLD) enregistrés dans un pays et le nombre de domaines de premier niveau de code de pays enregistrés (ccTLD).
- (d) Cet indicateur utilise le score de l'indice de service en ligne dans l'enquête des Nations Unies sur l'administration en ligne.
- (e) Du fait des révisions apportées aux données publiées par diverses plateformes de réseaux sociaux, il y a des années où les données sur la pénétration des réseaux sociaux mobiles changent considérablement en raison de différences dans la manière dont il est fait état des données plutôt que dans l'utilisation réelle des réseaux sociaux.⁸

8. Pour en savoir plus, voir <https://datareportal.com/notes-on-data>

Mises à jour des indicateurs

Dans le cadre de la mise à jour de la méthodologie en 2023, plusieurs indicateurs ont été supprimés de l'indice MCI qui figuraient dans les versions précédentes :

- La dimension « Autres infrastructures habilitantes » a été supprimée, ainsi que chacun des quatre indicateurs qui la composaient (largeur de bande internationale par utilisateur, nombre de serveurs sécurisés, accès à l'électricité et nombre de points d'échange Internet). Cette dimension avait été conçue pour rendre compte de la qualité du backhaul et du cœur de réseau d'un pays, qui sont nécessaires pour fournir un service mobile de bout en bout de haute qualité. Cependant, certains indicateurs ne sont plus mis à jour régulièrement et ne rendent donc pas compte de la situation réelle. Nous avons envisagé la possibilité d'utiliser des indicateurs plus pertinents, comme la proportion des antennes-relais connectées à la fibre optique et le total de la capacité intégrée dans les réseaux mobiles. Malheureusement, dans un grand nombre de pays, il n'existe pas suffisamment de données comparables sur ces paramètres. Si cette situation venait à évoluer à l'avenir, nous ajouterons de nouvelles mesures dès lors qu'elles renforceront le MCI.
- La dimension et l'indicateur « Inégalités » ont été supprimés. Des niveaux élevés d'inégalité des revenus peuvent avoir des implications importantes sur l'adoption des services de l'Internet mobile. Par exemple, si deux pays ont un revenu (médian) de 1 000 dollars par mois, mais que dans l'un règne une parfaite égalité de revenu et dans l'autre de forts niveaux d'inégalité, le coût d'un téléphone portable ou d'un forfait de données mobiles sera beaucoup moins abordable pour une grande partie de la population du deuxième pays. Désormais, faisons ressortir ce catalyseur plus directement en incluant des mesures d'accessibilité financière des forfaits de données mobiles et des téléphones portables pour les 40 % les plus pauvres de la population de chaque pays.
- Deux indicateurs de compétences sur les années médianes relatifs à la scolarisation et aux inscriptions dans l'enseignement supérieur ont été supprimés, en raison de leur forte corrélation aux années de scolarité attendues. En outre, étant donné que ces mesures servaient de variables de substitution pour les compétences numériques (plutôt que des mesures directes), la suppression de deux indicateurs simplifie et rationalise le MCI.
- Quatre indicateurs sur l'égalité hommes-femmes ont été supprimés : les ratios de parité hommes-femmes pour les années médianes de scolarité, le RNB par habitant, l'accès à un compte bancaire et l'indice Les Femmes, l'Entreprise et le Droit. Ces indicateurs avaient été inclus à l'origine dans le MCI parce qu'ils

peuvent être utilisés pour comprendre certaines des raisons de valeurs élevées du fossé hommes-femmes en matière de technologie mobile dans un pays donné. Cependant, les deux indicateurs les plus importants et les plus pertinents dans cette dimension sont ceux liés à l'adoption de l'Internet mobile, à savoir le fossé hommes-femmes en matière de possession d'un téléphone portable et le fossé hommes-femmes en matière d'utilisation de l'Internet mobile. Par conséquent, dans l'optique de rationaliser le MCI, nous avons focalisé cette dimension sur les indicateurs spécifiques à l'Internet mobile.

- L'indicateur sur le nombre d'applications dans la langue du pays a été supprimé, car il était fortement corrélé à l'accessibilité linguistique des applications les mieux classées. Nous avons également intégré la dimension « Disponibilité » dans la dimension « Pertinence locale » qui relève du catalyseur Contenu et services.

Nous avons également légèrement modifié les indicateurs suivants :

- Les indicateurs de spectre sont désormais basés sur la quantité totale de spectre attribuée aux opérateurs dans chaque pays, plutôt que sur le spectre moyen par opérateur.
- L'accessibilité financière des données mobiles est désormais mesurée sur la base de deux forfaits au lieu de quatre. Pour la période 2014-2018, le forfait « d'entrée de gamme » était basé sur un consommateur utilisant 100 Mo de données par mois et le forfait « de plus haut de gamme » était basé sur 500 Mo de données. Pour la période 2019-2023, le forfait d'entrée de gamme est basé sur 1 Go de données et le forfait de plus haut de gamme sur 5 Go. Cette approche est plus flexible et reflète l'utilisation croissante de données par les consommateurs au fil du temps⁹, au lieu de continuer à suivre l'évolution de forfaits qui ne reflètent plus les schémas de consommation actuels.
- Désormais, les indicateurs en matière de taxation considèrent les données mobiles et les téléphones portables séparément, au lieu de les combiner en une mesure du « coût total de possession d'un téléphone portable ».

Enfin, un nouvel indicateur a été ajouté au catalyseur Contenu et services sur le support linguistique numérique. Cette mesure provient de Derivation¹⁰ et fournit une mesure des capacités numériques agrégées pour toutes les langues parlées dans un pays, en fonction de la disponibilité et de l'accessibilité du support matériel/logiciel spécifique à la langue¹¹.

9. Pour une analyse plus approfondie sur ce sujet, voir le rapport intitulé [Le point sur la connectivité Internet mobile 2022](#).

10. <https://derivation.co/>

11. De plus amples détails sur cet indicateur figurent dans Simons et al (2022), [Assessing Digital Language Support on a Global Scale](#)

Données tarifaires

Les données tarifaires sont fournies par Tarifica, les prix de détail étant relevés au premier trimestre de 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 et 2023, y compris toutes les taxes pertinentes.

Données mobiles

Afin de produire des mesures de prix comparables entre pays, quatre forfaits sont définis en fonction du quota d'utilisation, du contrat et de la technologie. Les forfaits ont été conçus pour rendre compte d'une utilisation d'entrée de gamme, ainsi que d'une utilisation accrue pour les utilisateurs plus intenses. Pour la détermination des forfaits, les informations suivantes ont été prises en compte:

- Tendances historiques de la consommation moyenne de données dans tous les pays, provenant de GSMA Intelligence, Ofcom, Tefficient et Opera. Les besoins futurs en données (qui sont susceptibles

d'augmenter) ont été pris en compte. Nous avons également tenu compte du fait que les valeurs moyennes sont souvent faussées par des utilisateurs de services mobiles particulièrement intensifs. Cela signifie que l'utilisation médiane des données est susceptible d'être inférieure à l'utilisation moyenne des données¹².

- Une sélection de quotas actuellement offerts par les opérateurs sur les marchés développés et émergents, fournis par Tarifica.
- Les forfaits utilisés dans d'autres études de référence sur les tarifs mobiles, publiées par l'OCDE, Tarifica, Ofcom, la Commission européenne et l'UIT. Ceux-ci représentent des conceptions de forfait souvent utilisées dans la littérature économique qui analyse les prix dans le secteur de la téléphonie mobile.

Les forfaits résultant de cette analyse sont résumés au Tableau 2.

Tableau 2
Profils des forfaits mobiles

Forfait	Entrée de gamme (2014-2018)	Haut de gamme (2014-2018)	Entrée de gamme (2019-2023)	Haut de gamme (2019-2023)
Quota d'utilisation mensuel	100 Mo de données	500 Mo de données	1 Go de données	5 Go de données
Tarif	Pré-paiement	N'importe lequel	N'importe lequel	N'importe lequel
Technologie	2G, 3G ou 4G	3G ou 4G	3G ou 4G	3G ou 4G

Après avoir défini ces forfaits, Tarifica a examiné tous les tarifs proposés par les opérateurs dans chaque pays et sélectionné le plan disponible le moins cher qui satisfaisait aux exigences du forfait. En outre, les lignes directrices suivantes ont été adoptées pour s'assurer que les prix étaient représentatifs des habitudes d'utilisation et de consommation régulières:

- Sont inclus les plans prépayés d'une durée inférieure à un mois – dans de tels cas, le quota d'utilisation et le prix ont été calculés pour correspondre à un mois et assurer ainsi la comparabilité des tarifs (par exemple, le quota d'utilisation et le prix d'un plan de cinq jours ont été multipliés par six pour obtenir un quota d'utilisation et un prix mensuels).

- Sont exclues les offres promotionnelles de courte durée.
- Sont exclus les plans ciblant certains profils ou s'y limitant (par exemple, les jeunes, les étudiants, les personnes âgées).
- Lorsqu'un tarif comprenait des frais uniques initiaux (par exemple, activation, carte SIM), ceux-ci ont été amortis sur la durée du contrat ou la période de validité.

12. Voir le rapport annuel [Le point sur la connectivité Internet mobile actes 2022](#).

Les prix ont été saisis dans la monnaie nationale pour tous les pays pour la période 2017 à 2023, avant d'être convertis en dollars américains. Pour obtenir les données de tarification pour la période 2014-2016, nous avons incorporé les données de l'UIT, qui auparavant (avant 2018) collectait les données sur le forfait de 500 Mo¹³. En utilisant les données de tarification de l'UIT pour la période 2014-2017, nous avons calculé les taux de croissance pour 2016-2017, 2015-2016 et 2014-2015. Ces taux de croissance ont été appliqués aux prix de 2017 obtenus auprès de Tarifica pour donner un ensemble complet de données historiques pour chaque forfait. Enfin, pour certains pays au cours de la période 2017-2022 qui n'étaient pas inclus dans l'ensemble de données de Tarifica, nous avons incorporé des données historiques sur les prix publiées par l'Alliance for Affordable Internet¹⁴.

Comme pour les tarifs mobiles, les prix ont été saisis dans la monnaie nationale avant d'être convertis en dollars américains pour les années 2017-2023. Pour calculer les données de tarification pour la période 2014-2016, nous avons utilisé les données de Strategy Analytics sur le prix de vente moyen des téléphones portables pour chaque pays et les prix historiques estimés en appliquant les taux de croissance du prix de vente moyen aux données de 2017. Comme pour les données des tarifs mobiles, pour certains pays au cours de la période 2017-2022 qui n'étaient pas inclus dans l'ensemble de données de Tarifica, nous avons incorporé des données historiques sur les prix publiées par l'Alliance for Affordable Internet¹⁸.

Prix d'un téléphone portable

Compte tenu de l'attention particulière que l'indice MCI accorde à l'idée de connecter les personnes qui ne le sont pas encore, nous sommes intéressés par l'idée de mesurer les prix des téléphones portables d'entrée de gamme qui permettent aux utilisateurs d'accéder à Internet plutôt qu'aux appareils haut de gamme vendus à des prix plus élevés. Afin d'obtenir ces données, Tarifica a recherché le téléphone portable le moins cher disponible sur chaque marché et capable de naviguer sur Internet. Il pouvait donc s'agir d'un smartphone¹⁵, d'un téléphone polyvalent intelligent¹⁶ ou d'un téléphone polyvalent¹⁷. Étant donné que les applications mobiles Internet de base (telles que la vidéo de base ou les réseaux sociaux) ne sont fonctionnelles qu'avec la 3G et la 4G, cette analyse exclut les appareils dotés d'une connectivité 2G et WAP. Les prix des téléphones portables ont été collectés en recherchant les appareils disponibles sur les sites Web de tous les ORM de chaque pays; les sites Web d'autres revendeurs ont été analysés pour les pays où les ORM ne proposaient pas de téléphones portables. Cette approche a été adoptée en raison des ressources importantes qu'il faudrait déployer pour inspecter tous les détaillants non ORM dans chaque pays. Cela signifie que sur certains marchés, il peut y avoir des téléphones portables moins chers qui sont en vente, mais par le maintien d'une approche cohérente d'un pays à l'autre, les différences relatives entre pays devraient être similaires et minimiser le risque de biais.

13. Voir les [forfaits de prix de l'UIT](#). L'approche de l'UIT en matière de collecte de données sur les prix diffère de celle adoptée par Tarifica, en particulier parce que l'UIT ne collecte des données qu'auprès du plus grand opérateur mobile alors que Tarifica prend en compte l'ensemble des opérateurs.

14. Voir <https://a4ai.org/research/mobile-broadband-pricing/>

15. Un smartphone est un appareil qui permet un accès avancé aux services Internet et à d'autres fonctions numériques. Les plateformes de smartphones, telles qu'Android, iOS, Windows Phone et BlackBerry, prennent en charge un large éventail d'applications créées par des développeurs tiers.

16. Un téléphone polyvalent intelligent a un système d'exploitation qui prend en charge une gamme d'applications créées par des développeurs tiers et qui sont formatées pour fonctionner sur un écran plus petit et accessibles par un clavier à 9 touches, et non un écran tactile.

17. Un téléphone polyvalent permet un accès de base aux services Internet, mais sur une plate-forme fermée qui ne prend pas en charge un large éventail d'applications. L'appareil prend en charge des fonctionnalités supplémentaires telles qu'une caméra et la possibilité de lire des fichiers multimédias, de musique et de vidéo par exemple.

18. Alliance for Affordable Internet (2022). Prix et accessibilité financière de 2022 des smartphones et des téléphones polyvalents par pays [base de données]. Extrait de <https://a4ai.org/research/device-pricing-2022/>

Taxation

Les indicateurs sur la taxation sont élaborés en estimant la proportion du coût mensuel des données mobiles qui (i) constitue toutes les taxes et (ii) constitue les taxes spécifiques à la téléphonie mobile. Le troisième indicateur est la proportion du coût total d'un téléphone portable qui constitue toutes les taxes. Les prix de référence utilisés pour les données mobiles sont le forfait de 500 Mo pour la période de 2014 à 2018 et le forfait de 1 Go pour la période de 2019 à 2023. Le prix de référence du téléphone portable est le même que celui collecté dans le cadre des indicateurs sur l'accessibilité financière du téléphone portable.

Dans le cas des données mobiles, les taxes suivantes sont incluses :

- Taxes générales sur les ventes ou ad valorem (par ex. TVA)
- Taxes ad valorem spécifiques au secteur (par exemple, droits d'accise sur la téléphonie mobile)
- Tarifs mensuels spécifiques au secteur sur l'utilisation des données mobiles

Dans le cas des téléphones portables, les taxes suivantes sont incluses :

- Taxes générales sur les ventes ou ad valorem (par ex. TVA)
- Taxes ad valorem spécifiques aux téléphones portables
- Droits de douane (à la fois taxes ad valorem et taxes fixes)
- Frais spécifiques au secteur pour l'achat d'un téléphone portable
- Le prix d'activation et de connexion ou tous autres frais encourus pour se connecter au réseau de l'ORM. Pour les clients à forfait en prépaiement, il s'agit généralement des frais initiaux pour l'activation de la carte SIM. Pour les clients à forfait en postpaiement, des coûts initiaux supplémentaires peuvent s'ajouter, tels que des frais initiaux pour l'activation du numéro.

Accessibilité linguistique des applications les mieux classées

Beaucoup d'utilisateurs consomment du contenu qui est produit en dehors de leur propre pays, il est donc important de mesurer dans quelle mesure ce contenu plus largement disponible est accessible et pertinent pour les utilisateurs. Nous avons donc développé un indicateur pour évaluer si la population d'un pays dispose d'un contenu qu'elle est capable de comprendre et qui peut lui être utile. Nous l'avons fait en utilisant la langue comme mesure d'accessibilité et de pertinence : si une personne dispose de contenu dans une langue qu'elle parle, elle est plus susceptible de trouver Internet utile.

L'indicateur nécessite des données sur les langues parlées dans chaque pays et celles-ci proviennent d'Ethnologue. Il s'agit plus précisément d'un ensemble de données contenant une liste des langues parlées dans chaque pays ainsi que des données sur la proportion de la population parlant chaque langue, à la fois comme première langue et au total.

La deuxième source de données est une liste de toutes les applications mobiles disponibles sur Google Play, Apple Store, Windows, Amazon et d'autres plateformes plus petites. Cet ensemble de données a été fourni par Appfigures. Pour chaque application, des informations sont fournies sur les langues et les pays dans lesquels elle est disponible, ainsi que sur la catégorie à laquelle elle appartient (par exemple, jeu, éducation, santé), l'année

de parution et si elle est active ou non. Des données ont également été fournies sur les 400 applications les mieux classées (d'après les téléchargements) pour Google Play et Apple Store à la fin de chaque année depuis 2014, donnant une indication du contenu le plus populaire dans chaque pays.

L'indicateur sur l'accessibilité linguistique des applications les mieux classées se concentre sur les applications les plus populaires disponibles dans un pays et mesure la proportion de la population qui est capable de les utiliser, que ce soit dans sa première ou deuxième langue. Pour chaque application, nous estimons la proportion de la population qui est capable de l'utiliser en fonction des langues dans lesquelles elle est disponible. Si une application est disponible en anglais, en français et en hindi et que 80 % de la population d'un pays parle l'une de ces langues (en tant que première ou deuxième langue), nous supposons que l'application est accessible à 80 % de la population. Nous prenons ensuite la moyenne des 400 meilleures applications classées dans chaque boutique d'applications et utilisons la boutique d'applications la plus populaire à inclure dans l'indice MCI (par exemple, dans de nombreux marchés, Android est beaucoup plus largement utilisé qu'iOS, donc pour ces pays, nous ne considérons que l'accessibilité des applications mobiles disponibles sur Google Play).

3. Traitement des données

Après avoir collecté les données et effectué les calculs nécessaires pour les indicateurs ci-dessus, nous vérifions que chaque pays dispose de données sur au moins 75 % des indicateurs globalement et au moins la moitié des indicateurs au sein de chaque catalyseur. Cela garantit que pour chaque pays, une proportion importante des données repose sur des données réelles plutôt que sur des estimations. Nous veillons également à ce que chaque indicateur contienne des données pour au moins 75 % des pays.

L'étape suivante consiste ensuite à « traiter » les données en gérant les valeurs aberrantes et en imputant les données manquantes. Si des valeurs aberrantes faussent certaines données, cela pourrait avoir des retombées sur les scores globaux de l'indice (par exemple, un pays avec des débits de téléchargement en aval exceptionnellement faibles par rapport à tous les autres pays obtiendra un score très faible, mais aura aussi pour effet de donner à tous les autres pays un score relativement élevé présentant relativement peu de variation). Afin d'identifier les valeurs aberrantes, les indicateurs sont évalués pour voir s'ils affichent une asymétrie absolue supérieure à 2 et un kurtosis supérieur à 3,5¹⁹. Si ces seuils sont atteints, l'une des deux approches de traitement suivantes est adoptée :

- **Winsorisation :** Les variables aberrantes sont ajustées à la valeur la plus proche jusqu'à ce que l'indicateur soit ramené dans les plages spécifiées pour l'asymétrie et le kurtosis. Par exemple, si un pays a une valeur aberrante de 1 000 et que la prochaine valeur la plus élevée est 90, la première valeur est abaissée à 90. Si cela donne des scores d'asymétrie et de kurtosis acceptables, le processus s'arrête là. Si ce n'est pas le cas, les deux valeurs sont ajustées à la prochaine valeur la plus élevée (qui pourrait être 80 dans l'exemple ci-dessus). Ce processus continue d'être appliqué

jusqu'à ce que l'indicateur se situe dans les plages d'asymétrie et de kurtosis spécifiées. Afin de s'assurer qu'un grand nombre d'observations ne sont pas ajustées, un maximum de six observations le sont. Si cela ne suffit pas pour réduire l'asymétrie et le kurtosis, la deuxième approche est adoptée.

- **Transformation :** Étant donné que la majorité des indicateurs présentant une forte asymétrie et un fort kurtosis penchent vers la droite, il est fait recours à une transformation logarithmique pour ramener l'indicateur dans les plages spécifiées.

Il existe certains indicateurs pour lesquels on applique une transformation logarithmique, même quand une winsorisation suffirait. En effet, une transformation logarithmique a comme avantage conceptuel d'entraîner des améliorations dans la partie inférieure de la distribution des indicateurs qui sont plus « bénéfiques » pour un pays, au lieu d'améliorations dans la partie supérieure de la distribution. Un exemple en est le développement d'applications mobiles. L'augmentation de 10 à 20 du nombre d'applications pour 1 000 personnes risque d'avoir un impact plus important sur la fourniture de contenu pertinent que d'en augmenter le nombre de 100 010 à 100 020 et par conséquent (du point de vue de l'indice MCI), cette augmentation mérite d'être récompensée par une valeur plus marquée. C'est ce que la transformation logarithmique parvient à faire.

19. Ces seuils sont généralement utilisés pour identifier les valeurs aberrantes pour les indices composites.

Une transformation logarithmique a été appliquée aux indicateurs suivants, soit pour le traitement des données, soit pour des raisons conceptuelles :

- Toutes les métriques d'accessibilité financière pour les données mobiles et les téléphones portables
- Les TLD par personne
- Les applications développées localement par personne.

L'étape suivante du processus de traitement des données nécessite de procéder à l'imputation des données manquantes. Lorsque des données sont manquantes, des informations historiques sont utilisées avant d'appliquer une approche basée sur la modélisation. Si les données sont manquantes mais qu'il existe des valeurs pour les années précédentes et suivantes, nous appliquons alors l'interpolation linéaire. Sinon, nous extrapolons les données comme s'agissant d'une valeur constante des données déclarées les plus proches. Ce processus est susceptible d'aboutir à une estimation plus précise pour un pays spécifique que l'utilisation d'une valeur modélisée ou imputée basée sur des données pour d'autres pays.

Les données manquantes restantes sont imputées avec un algorithme d'imputation multiple EMB composé d'un algorithme de maximum de vraisemblance et d'une approche bootstrap. La méthode EMB génère des valeurs imputées au moyen d'une procédure itérative qui utilise d'autres variables pour imputer une valeur (vraisemblance), puis affirme si la valeur est la plus susceptible de correspondre aux données (maximisation). Pour tenir compte de la variation causée par les données manquantes, le modèle est exécuté à 10 reprises ; la moyenne de ces 10 imputations est ensuite utilisée pour imputer la valeur manquante²⁰.

Afin de s'assurer que les classements de l'indice MCI sont robustes après avoir été soumis à la méthode d'imputation, l'analyse de sensibilité précédente du MCI a également imputé des valeurs manquantes en utilisant une méthode d'imputation multiple basée sur la correspondance de moyenne prédictive (PMM)²¹ et basée sur une procédure de distribution normale multivariée (MVN) des données²². Nous avons constaté que les trois méthodes d'imputation ont produit des valeurs similaires et qu'aucune ne présente de schéma spécifique de surestimation ou de sous-estimation par rapport aux deux autres. De plus, nous avons observé qu'en utilisant cette approche, aucun pays n'avait bougé de plus de huit places dans le classement et qu'aucun ne présentait une variation de l'indice MCI supérieure à cinq points. Cela montre que le MCI n'est pas particulièrement sensible à la méthodologie d'imputation utilisée pour les données manquantes.

20. L'imputation EMB se fait en ayant recours au programme « Amelia II » dans R.

21. Cette méthode génère des estimations des valeurs manquantes à l'aide d'un modèle de régression ; les variables explicatives indépendantes sont sélectionnées si elles ont une forte corrélation avec la variable imputée. Le modèle génère une valeur estimée en utilisant la régression pour un pays qui manque de données, puis la fait correspondre aux trois pays les plus près dont le résultat de régression est le plus proche. Il s'agit ensuite de retenir la valeur moyenne dans ces pays.

22. Cela génère des estimations des valeurs manquantes en supposant que les variables utilisées pour imputer et que la variable imputée suivent conjointement une distribution normale multivariée.

Tableau 3

Nombre et pourcentage de plusieurs points de données imputés par indicateur

Variable	Nombre de variables imputées	% de variables imputées
Couverture de la population par la 2G	0	0,0 %
Couverture de la population par la 3G	0	0,0 %
Couverture de la population par la 4G	0	0,0 %
Couverture de la population par la 5G	0	0,0 %
Débits mobiles de téléchargement en aval	0	0,0 %
Débits mobiles de téléchargement en amont	0	0,0 %
Latences mobiles	0	0,0 %
Spectre attribué dans les bandes inférieures à 1 GHz	0	0,0 %
Spectre attribué dans des bandes comprises entre 1 GHz et 3 GHz	0	0,0 %
Spectre attribué dans des bandes comprises entre 3 GHz et 6 GHz	0	0,0 %
Spectre attribué dans les bandes d'ondes millimétriques	0	0,0 %
Accessibilité financière du forfait d'entrée de gamme (1 Go)	105	6,1 %
Accessibilité financière du forfait de plus haut de gamme (5 Go)	2	0,1 %
Accessibilité financière du forfait d'entrée de gamme (1 Go) pour les 40 % les plus pauvres	106	6,1 %
Accessibilité financière du forfait de plus haut de gamme (5 Go) pour les 40 % les plus pauvres	3	0,2 %
Accessibilité financière du téléphone portable	37	2,1 %
Accessibilité financière du téléphone portable pour les 40 % les plus pauvres	38	2,2 %
Coût des taxes sur les données mobiles	0	0,0 %
Coût des taxes sur le téléphone portable	0	0,0 %
Coût des taxes sectorielles sur les données mobiles	0	0,0 %
Possession d'un téléphone portable	0	0,0 %
Alphabétisation	0	0,0 %
Scolarité attendue	0	0,0 %
Fossé hommes-femmes en matière de possession de téléphone portable	230	13,3 %
Fossé hommes-femmes en matière de l'Internet mobile	0	0,0 %
Domaines de premier niveau (TLD) par personne	0	0,0 %
Score de l'administration en ligne	0	0,0 %
Pénétration des réseaux sociaux mobiles	0	0,0 %
Applications développées localement par personne	0	0,0 %
Support linguistique numérique	0	0,0 %
Accessibilité linguistique des applications les mieux classées	170	9,8 %
Indice mondial de cybersécurité (GCI)	0	0,0 %

4. Normalisation

Un travail de normalisation est requis dans un indice pour éliminer les différentes unités de mesure et les différentes plages de variation entre les indicateurs. Pour l'indice MCI, on utilise la méthode du minimum-maximum, qui transforme tous les indicateurs de sorte qu'ils s'inscrivent dans une plage comprise entre 0 et 100 à l'aide de la formule suivante :

$$I_{q,c} = \frac{X_{q,c} - \min_c (X_q)}{\max_c (X_q) - \min_c (X_q)}$$

Où « I » est la valeur minimum-maximum normalisée, « x » représente la valeur réelle, l'indice inférieur « q » l'indicateur et l'indice inférieur « c » le pays.

Cette méthode a été préférée à d'autres, comme celles des classements et des échelles catégorielles, car elle conserve les informations au niveau des intervalles. Par exemple, en cas de classement selon la couverture 3G, admettons que le pays A ait une couverture de 100 %, le pays B une couverture de 99 % et le pays C de 90 %. Ces pays seraient donc classés dans l'ordre comme 1, 2 et 3 respectivement (ou ils pourraient être tous classés comme ayant le score le plus élevé sur une échelle ordinale). Or ce classement ne prend pas en compte les différences qui existent entre les pays, en particulier le fait que B est beaucoup plus proche de A que de C. En outre, comme l'indice MCI est mis à jour au fil du temps, une approche basée sur le classement pourrait ne pas relever les progrès accomplis par un pays, ainsi que les valeurs minimum-maximum de normalisation, dans la mesure où un pays pourrait améliorer sa couverture sans pour cela que son classement progresse.

Pour la plupart des indicateurs, les valeurs minimum et maximum utilisées à des fins de normalisation sont basées sur les valeurs minimum et maximum réelles pour l'indicateur en question, même si dans certains cas, celles-ci ont été modifiées. Par exemple, les indicateurs sur le fossé hommes-femmes ont un seuil minimum égal à zéro, car cela représente l'égalité des

sexes. Tout pays dont la valeur est inférieure à zéro n'est donc pas récompensé par un score plus élevé.

Pour permettre des comparaisons des scores de l'indice au fil du temps, les valeurs minimum et maximum pour chaque indicateur sont fixées. Par conséquent, certaines des valeurs maximales des indicateurs ont été ajustées lorsqu'il est probable que des augmentations se produiront dans les années à venir afin de donner à tous les pays une marge d'amélioration. Ces ajustements sont basés sur une analyse des données historiques et sur une analyse statistique (par exemple, en veillant à ce que les valeurs maximales ne dépassent pas de manière significative un seuil de deux écarts types au-dessus de la médiane).

Dans le cadre du processus de normalisation, tous les indicateurs sont transformés de sorte à ce qu'ils aient tous la même orientation, c'est-à-dire qu'un score plus élevé représente toujours un « meilleur » score. Cette transformation est nécessaire pour les indicateurs qui affichent une corrélation négative avec la pénétration de l'Internet mobile, tels que l'accessibilité financière, la taxation et la latence.

Des analyses de sensibilité passées de l'indice MCI ont également montré que les classements n'étaient pas sensibles à d'autres types de normalisation, par exemple les z-scores ²³.

23. Ce type de normalisation transforme tous les indicateurs de telle sorte qu'ils ont une moyenne de 0 et un écart type de 1.

5. Pondération

Afin d'agréger les indicateurs en scores de dimension (et les dimensions en scores de catalyseur et les catalyseurs en un score d'indice global), il est nécessaire d'attribuer une pondération à chaque composante de l'indice MCI. Pour établir les pondérations au niveau de la dimension, du catalyseur et de l'indice global, plusieurs facteurs ont été pris en compte, notamment :

- La relation statistique entre indicateurs et dimensions concernant la pénétration de l'Internet mobile
- L'analyse des réponses aux enquêtes auprès des consommateurs concernant les obstacles perçus à l'accès à l'Internet mobile

- L'analyse en composantes principales pour identifier les pondérations qui corrigent les informations qui se chevauchent impliquées par le regroupement d'indicateurs corrélés (plutôt que de représenter une mesure d'importance).
- Les recherches réalisées par la GSMA et d'autres organisations sur l'inclusion numérique et les obstacles à la connectivité mobile.
- Des recherches qualitatives.

Sur la base de ce qui précède, les pondérations suivantes ont été utilisées pour les dimensions dans les années 2021-2023 (Tableau 4), dans les années 2014-2020 (Tableau 5) et les catalyseurs (Tableau 6).

Tableau 4

Pondérations des indicateurs pour les dimensions pour les années 2021-2023

Dimension	Indicateur	Pondération
Couverture du réseau	Couverture de la population par la 2G	10%
	Couverture de la population par la 3G	40%
	Couverture de la population par la 4G	40%
	Couverture de la population par la 5G	10%
Performances du réseau	Débits mobiles de téléchargement en aval	33,33%
	Débits mobiles de téléchargement en amont	33,33%
	Latences mobiles	33,33%
Spectre	Spectre attribué dans les bandes inférieures à 1 GHz	50%
	Spectre attribué dans des bandes comprises entre 1 GHz et 3 GHz	30%
	Spectre attribué dans des bandes comprises entre 3 et 6 GHz	15%
	Spectre attribué dans les bandes d'ondes millimétriques	5%
Accessibilité financière des données mobiles	Accessibilité financière du forfait d'entrée de gamme	25%
	Accessibilité financière du forfait de plus haut de gamme	25%
	Accessibilité financière du forfait d'entrée de gamme pour les 40% les plus pauvres	25%
	Accessibilité financière du forfait de plus haut de gamme pour les 40% les plus pauvres	25%
Accessibilité financière du téléphone portable	Accessibilité financière du téléphone portable	50%
	Accessibilité financière du téléphone portable pour les 40% les plus pauvres	50%
Taxation	Coût des taxes sur les données mobiles	33,33%
	Coût des taxes sur le téléphone portable	33,33%
	Coût des taxes sectorielles sur les données mobiles	33,33%
Compétences de base	Taux d'alphabétisation des adultes	50%
	Scolarité attendue	50%
Égalité hommes-femmes	Fossé hommes-femmes en matière de possession de téléphone portable	50%
	Fossé hommes-femmes en matière de l'Internet mobile	50%
Possession d'un téléphone portable	Pénétration des utilisateurs de portable	100%
Pertinence locale	Domaines de premier niveau (TLD) par personne	20%
	Score de l'administration en ligne	10%
	Pénétration des réseaux sociaux mobiles	20%
	Applications développées localement par personne	20%
	Support linguistique numérique	20%
	Accessibilité linguistique des applications les mieux classées	10%
Sécurité en ligne	Score à l'Indice mondial de cybersécurité (GCI)	100%

Tableau 5

Pondérations des indicateurs pour les dimensions pour les années 2014-2020

Dimension	Indicateur	Pondération
Couverture du réseau	Couverture de la population par la 2G	20 %
	Couverture de la population par la 3G	40 %
	Couverture de la population par la 4G	40 %
Performances du réseau	Performances du réseau	33,33 %
	Débits mobiles de téléchargement en amont	33,33 %
	Latences mobiles	33,33 %
Spectre	Spectre	60 %
	Spectre attribué dans des bandes comprises entre 1 GHz et 3 GHz	40 %
Accessibilité financière des données mobiles	Accessibilité financière des données mobiles	25 %
	Accessibilité financière du forfait de plus haut de gamme	25 %
	Accessibilité financière du forfait d'entrée de gamme pour les 40 % les plus pauvres	25 %
	Accessibilité financière du forfait de plus haut de gamme pour les 40 % les plus pauvres	25 %
Accessibilité financière du téléphone portable	Accessibilité financière du téléphone portable	50 %
	Accessibilité financière du téléphone portable pour les 40 % les plus pauvres	50 %
Taxation	Taxation	33,33 %
	Coût des taxes sur le téléphone portable	33,33 %
	Coût des taxes sectorielles sur les données mobiles	33,33 %
Compétences de base	Taux d'alphabétisation des adultes	50 %
	Scolarité attendue	50 %
Égalité hommes-femmes	Égalité hommes-femmes	50 %
	Fossé hommes-femmes en matière de l'Internet mobile	50 %
Possession d'un téléphone portable	Possession d'un téléphone portable	100 %
Pertinence locale	Domaines de premier niveau (TLD) par personne	20 %
	Score de l'administration en ligne	10 %
	Pénétration des réseaux sociaux mobiles	20 %
	Applications développées localement par personne	20 %
	Support linguistique numérique	20 %
	Accessibilité linguistique des applications les mieux classées	10 %
Sécurité en ligne	Score à l'Indice mondial de cybersécurité (GCI)	100 %

Tableau 6**Pondération des dimensions pour les catalyseurs**

Catalyseur	Dimension	Pondération
Infrastructure	Couverture du réseau	40 %
	Performances du réseau	40 %
	Spectre	20 %
Accessibilité financière	Forfaits mobiles	40 %
	Prix du téléphone portable	40 %
	Taxation	20 %
Volonté du consommateur	Compétences de base	33,3 %
	Égalité hommes-femmes	33,3 %
	Possession d'un téléphone portable	33,3 %
Contenu et services	Pertinence locale	80 %
	Sécurité en ligne	20 %

En termes de pondération des catalyseurs pour l'indice MCI, des pondérations égales leur sont attribuées, autrement dit chaque catalyseur reçoit une pondération de 25 %. Le Tableau 7 montre les coefficients de corrélation de classement Pearson et Spearman entre les catalyseurs et le score d'indice global par rapport à la pénétration de l'Internet mobile, démontrant une forte corrélation entre tous les catalyseurs.

Tableau 7**Coefficients de corrélation avec la pénétration de l'Internet mobile**

Catalyseur	Corrélation de Pearson	Corrélation de Spearman
Infrastructure	0,86	0,87
Accessibilité financière	0,81	0,82
Volonté du consommateur	0,87	0,91
Contenu et services	0,92	0,92
Indice	0,93	0,94

Une analyse a été réalisée pour évaluer l'impact de l'ajustement de ces pondérations sur la corrélation entre le score d'indice global et les taux de pénétration de l'Internet mobile, y compris une analyse qui fixe des pondérations pour optimiser les deux coefficients de corrélation. De tels changements produisent de très faibles améliorations à la corrélation finale indice-pénétration (moins de 0,01). Il est donc approprié d'utiliser des pondérations égales.

6. Agrégation

Une fois que des pondérations ont été attribuées aux indicateurs, aux dimensions et aux catalyseurs, il convient de les agréger pour produire les scores composites pertinents. Deux méthodes d'agrégation ont été envisagées : la méthode arithmétique et la méthode géométrique. Le principal critère à prendre en compte lors du choix entre l'une ou l'autre méthode est le degré de substituabilité des indicateurs, des dimensions et des catalyseurs, dans la mesure où l'agrégation arithmétique implique une substituabilité parfaite et celle géométrique une substituabilité partielle.

Lorsque l'on considère les indicateurs dans l'indice MCI, on constate qu'ils affichent souvent un plus grand degré de substituabilité que les dimensions et les catalyseurs. Par exemple, pour ce qui est de la dimension de la couverture par le réseau, une faible couverture du réseau 3G dans un pays peut être compensée par une couverture élevée du réseau 4G. Dans la dimension relative à l'accessibilité financière des données mobiles, un prix élevé pour le forfait de plus haut de gamme pourrait être compensé par

un prix de forfait d'entrée de gamme bon marché. Au niveau du catalyseur, une telle substituabilité est peu susceptible d'être parfaite : un pays avec un score d'infrastructure élevé est peu susceptible d'atteindre une pénétration élevée de l'Internet mobile si les produits ou services mobiles sont complètement inabordables sur le plan financier ou s'il n'y a pas de contenu Internet pertinent. Les dimensions se situent quelque part entre les deux : il est probable qu'elles affichent une plus grande substituabilité qu'au niveau des catalyseurs (par exemple, un prix élevé des téléphones portables peut être compensé par un prix bas des données mobiles), mais moins qu'au niveau des indicateurs (par exemple, une mauvaise couverture mobile est peu susceptible d'être compensée par un réseau de grande qualité). Dans cet esprit, nous avons adopté les règles d'agrégation suivantes :

- Agrégation des dimensions : méthode arithmétique
- Agrégation des activateurs : méthode arithmétique
- Agrégation des indicateurs : méthode géométrique.

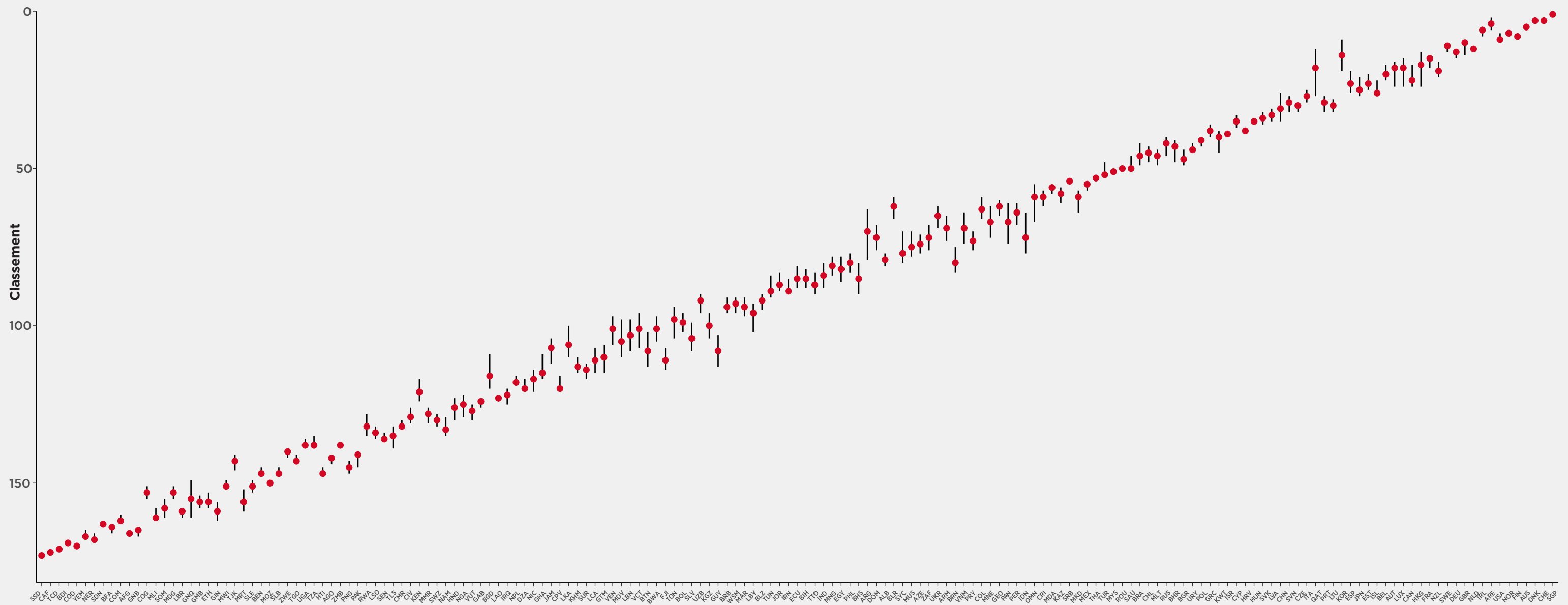
7. Analyse d'incertitude

L'audit du CCR a souligné l'importance de réaliser une analyse d'incertitude du MCI. Nous avons donc soumis à une telle analyse l'indice MCI mis à jour en nous concentrant sur les pondérations des indicateurs, des dimensions et des catalyseurs ²⁴. L'objectif recherché est de quantifier l'incertitude des classements et des scores de l'indice MCI, en modifiant de manière aléatoire les pondérations attribuées à chaque indicateur, à chaque dimension et à chaque catalyseur. Nous avons recalculé l'indice de 2023 à 500 reprises, en modifiant à chaque fois aléatoirement ces pondérations de 25%. Nous en avons ensuite prélevé les intervalles de confiance médians et compris entre 5% et 95% des classements et des scores MCI. Ces chiffres sont présentés dans les Figures 1 et 2 ci-dessous.

La conclusion de l'analyse d'incertitude est que l'incertitude dans le classement est gérable, ce qui est cohérent avec les conclusions du CCR. Tous les pays se situent dans un intervalle de précision de 15 classements et la largeur médiane de l'intervalle de confiance de 5% à 95% est de cinq classements. Cette analyse d'incertitude devrait être utilisée pour guider les conclusions tirées de l'indice MCI. En particulier, comme le préconise le CCR, nous recommandons qu'une différence de deux ou trois places au classement des pays ne soit pas considérée comme significative et qu'une différence de 10 places de classement ou plus soit considérée comme significative.

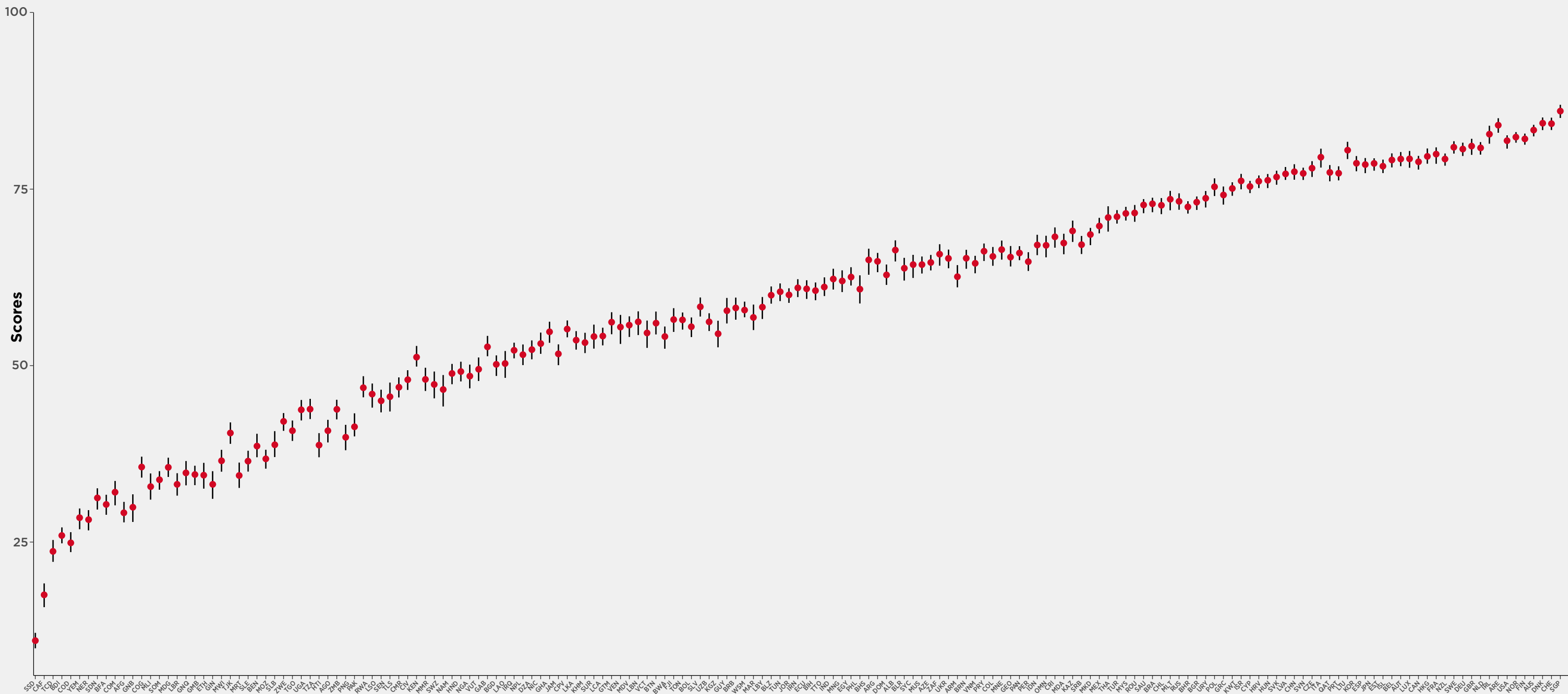
23. L'analyse a été réalisée à l'aide de la fonction intégrée du programme R « CoinR » du CCR.

Figure 1
Classement médian et intervalles de confiance de 5% à 95% dans les classements de l'indice MCI



Source: GSMA Intelligence

Figure 2
Score médian de l'indice et intervalles de confiance de 5 % à 95 % dans les scores de l'indice MCI



Source: GSMA Intelligence

8. Retour d'information

Partout dans le monde, la connectivité à l'Internet mobile est le moteur du développement économique, sociétal et individuel. Dans de nombreux endroits, pour beaucoup, la technologie mobile offre la seule possibilité de se connecter et donc le seul moyen pour des millions de personnes de bénéficier du potentiel de transformation qu'Internet peut offrir.

En mesurant et en suivant les catalyseurs de la connectivité à l'Internet mobile, l'indice MCI vise à soutenir et à accélérer les efforts déployés par le secteur de la téléphonie mobile pour stimuler la connectivité à l'Internet mobile et accélérer l'inclusion numérique. Dans cet esprit, tout retour d'information concernant l'indice MCI sera vivement apprécié. La GSMA souhaiterait aussi connaître l'utilisation qui est faite de l'indice MCI par d'autres entités dans le secteur du mobile, et au-delà. Veuillez contacter l'équipe Connected Society (connectedsociety@gsma.com) si vous avez des questions, des commentaires, des suggestions ou des citations pour l'indice MCI.

Siège de la GSMA

1 Angel Lane

Londres

EC4R 3AB

Royaume-Uni

Tél.: +44 (0)20 7356 0600

