

MESURER LA PERFORMANCE DES RÉSEAUX MOBILES : COUVERTURE, QUALITÉ DE SERVICE ET CARTES

OCTOBRE 2019



SOMMAIRE

Sommaire	2
Avant-propos du comité de coordination	4
Remerciements	5
Résumé	6
Introduction	8
CHAPITRE 1 : Quelle donnée et comment l'obtenir ? Collecte et fiabilisation de la donnée pour la couverture et la qualité de service : panorama des pratiques	10
1.1 Définitions-clefs : couverture, qualité de service, licences, etc	11
1.2 Les informations collectées par les régulateurs	12
1.2.1 La couverture	12
1.2.2 La qualité de service	13
1.3 Les données collectées sont-elles les mêmes en fonction des usages (dans le train, en voiture, piéton, à l'intérieur des bâtiments, etc.) ?	15
1.4 La source des données, leur fiabilisation et limites	15
1.4.1 Données issues du réseau des opérateurs : données des compteurs OMC et sondes	15
1.4.2 Outils de simulation des cartes de couverture	17
1.4.3 Campagnes de mesure sur le terrain	17
1.4.4 Enquêtes de satisfaction consommateurs, plaintes et signalements	18
1.4.5 Crowdsourcing	19
CHAPITRE 2 : Données de couverture et QS, pour quoi faire et pour qui ?	21
2.1 Pour contrôler des obligations imposées aux opérateurs	22
2.2 Pour amplifier la capacité d'action du régulateur	24
2.3 Pour informer les utilisateurs et stimuler une concurrence reposant sur le rapport entre la couverture, la QS et les prix	24
2.4 Réaliser le diagnostic numérique du territoire et piloter et/ou anticiper les déploiements	25
2.5 Évaluation des politiques publiques et/ou de l'efficacité des investissements	25

CHAPITRE 3 : Comment publier les données au service des objectifs de la régulation ?	28
3.1 Quels « choix éditoriaux » pour la publication des données ?	29
3.1.1 Représenter les données et les publier en propre ou déléguer à un acteur tiers ?	29
3.1.2 Quelles données afficher ? Comment le faire ?	29
3.1.3 Données produites par les opérateurs : faut-il imposer le format et l'endroit de leur mise à disposition ?	30
3.1.4 Permettre facilement la superposition/croisement d'informations différentes : cartes de couverture, résultats de mesures, autres réseaux (transports, énergie, points d'intérêts, ...)	30
3.2 Quels sont les grands principes qui se dégagent pour une publication de qualité ?	30
3.2.1 Transparence des données (comment sont-elles obtenues, quels protocoles, à quelle date, ...)	30
3.2.2 Compréhension par le grand public	31
3.2.3 Agrégation pertinente, représentative et fiable	31
3.2.4 Formats de publication ouverts (« open data ») et utilisables par tous (et en faire la publicité)	32
3.2.5 Mise à jour régulière des données, tout en maintenant l'historique	32
3.2.6 Permettre une comparabilité entre opérateurs – ou avertir lorsque des données ne sont pas comparables entre opérateurs	32
3.3 Quelques cas d'étude (« paroles d'experts ») :	33
3.3.1 Le site internet Mon réseau mobile de l'Arcep France	33
3.3.2 Les canaux de publication de l'ARTCI, le régulateur de Côte d'Ivoire	34
3.3.3 L'Atlas mobile de l'IBPT, le régulateur belge	35

AVANT-PROPOS DU COMITÉ DE COORDINATION

L'une des caractéristiques principales de la révolution numérique que connaît le monde actuellement est l'importance de l'accès à l'information en mobilité. Les utilisateurs souhaitent avoir en tout lieu et, en particulier, lors de leurs déplacements, un accès au réseau pour communiquer, s'informer, commercer, travailler ou se divertir.

Dans ce contexte, pouvoir utiliser un réseau mobile avec une qualité suffisante pour accéder aux services de son choix à l'instant de son choix est un enjeu dans tous les pays. C'est pour cette raison que Fratel a inscrit dans son plan d'action 2019 le thème de la couverture et de la qualité de service (QS) mobiles.

Afin, notamment, de préparer le séminaire de Douala, au Cameroun, qui s'est tenu les 2 et 3 avril 2019, un questionnaire a été envoyé début 2019 à tous les membres de Fratel sur ces sujets. Les 25 réponses détaillées qui ont été reçues ont montré toute l'actualité de ce sujet pour les régulateurs. Ils y ont exprimé le besoin d'échanger et partager les expériences dans une matière revêtant des aspects très techniques et portant des objectifs importants de régulation. Peuvent être notamment cités l'aménagement numérique du territoire, l'incitation pour les opérateurs d'investir dans leurs réseaux ou encore l'amélioration de la compétitivité de l'économie du pays.

S'appuyant sur un panorama des pratiques de mesure de la qualité de service et de la couverture mobiles dans les pays ayant la langue française en partage, ce document vise à dégager les grandes lignes de la collecte, l'utilisation et la publication des données. Il propose ainsi des points d'attention aux autorités souhaitant assurer la publication de données sur la qualité de service et la couverture mobiles dans les meilleures conditions.



M. Sébastien SORIANO, président de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (Arcep) de France



M. Diéméléou BILE, directeur général de l'Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC (ARTCI) de Côte d'Ivoire



M. Tontama Charles MILLOGO, président de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ARCEP) du Burkina Faso

REMERCIEMENTS

Le Comité de coordination du réseau Fratel tient particulièrement à remercier l'ensemble des autorités, membres de Fratel qui ont contribué à la rédaction et à l'illustration de ce document et à sa relecture ainsi que toutes les autorités qui ont répondu au questionnaire de janvier 2019 : **l'ARPCE** d'Algérie, **l'IBPT** de Belgique, **l'ARCEP** du Bénin, **l'ARCEP** du Burkina Faso, **l'ART** du Cameroun, **l'ARME** du Cap Vert, **l'ANRTIC** des Comores, **l'ARPCE** du Congo-Brazzaville, **l'ARTCI** de Côte d'Ivoire, **l'Arcep** de France, **l'ARCEP** du Gabon, **l'ARPT** de Guinée, **l'ARN** de Guinée-Bissau, **l'ILR** du Luxembourg, **l'ARTEC** de Madagascar, **l'AMRTP** du Mali, **l'ANRT** du Maroc, **l'ICTA** de Maurice, **l'ARCEP** du Niger, le **CRA** du Qatar, **l'ANCOM** de Roumanie, **l'ARTP** du Sénégal, **l'OFCOM** de Suisse, **l'ARCEP** du Tchad et **l'INT** de Tunisie.

Ce document a aussi bénéficié de l'apport précieux des institutions suivantes : **l'AFD** et la **Banque Mondiale**.

Le Comité de coordination souhaite également remercier l'ensemble des intervenants du séminaire de Fratel qui s'est tenu à Douala les 2 et 3 avril sur le thème « Méthodologies et outils pour la mesure de la couverture et de la qualité de service mobile » pour la qualité de leur présentation et la qualité des échanges. Ces informations ont été d'un précieux apport pour la rédaction de ce document.

Directeur de la publication

Sébastien SORIANO, président de l'Arcep

Publication

Arcep pour le réseau francophone de la régulation
des télécommunications (Fratel)
14, rue Gerty Archimède - 75012 Paris
01 40 47 72 28 - fratel@arcep.fr

Graphisme et mise en page

Antoine Bardelli - www.bardelli.fr

Crédit photos :

Arcep, ARCPE (République du Congo), AMRTP (Mali),
Ibpt, Shutterstock/Abugrafie - I am zews, Unsplash/
Bogomil Mihaylov - Paula Lavalle - Steve Halama,
Shalom Mwenesi - linkedin-sales-navigator

Impression

Corlet Imprimeur
ZI, rue Maximilien Vox,
Condé-sur-Noireau,
14110 Condé-en-Normandie

Octobre 2019

ISSN n°2258-3106

RÉSUMÉ

Mesurer et contrôler la couverture et la qualité de service c'est pouvoir en apprécier la réalité ou sa représentation. Pour ce faire, la collecte de données est indispensable. Mais que faut-il collecter ? Comment collecter ? Comment traiter les données collectées et en assurer la fiabilité ?

Ces questions soulèvent la nécessité de s'entendre sur un vocabulaire commun relatif à la couverture et la qualité de service mobiles.

Si les pratiques pour mesurer, simuler ou estimer la couverture et la QS sont variées, elles peuvent être résumées en quatre niveaux de test à savoir :

- ▶ l'exploitation des données issues des réseaux des opérateurs, notamment issues des simulations ;
- ▶ la mesure de paramètres techniques ;
- ▶ l'utilisation d'un protocole de test d'accessibilité au réseau ;
- ▶ l'utilisation d'un protocole correspondant à un usage réel.



Ces mesures peuvent se faire soit dans un environnement maîtrisé, soit dans un environnement non maîtrisé (crowdsourcing).

Que mesure-t-on au juste ? Que recouvrent les termes couverture et QS ? Ces deux notions sont parfois confondues et nécessitent d'être définies pour en apprécier la portée. Alors que la couverture est un indicateur disponible en tout point du territoire, notamment fondé sur des simulations théoriques de propagation du signal (pouvant être ensuite vérifiées par des mesures de terrain), la QS est une notion à la fois technique et subjective qui peut être mesurée par des tests plus ou moins lourds visant à établir *in fine* sa capacité à satisfaire l'utilisateur d'un service sur le réseau mobile. Lorsque les tests permettent d'apprécier le degré de satisfaction ou de mécontentement d'un utilisateur, l'on parle dès lors de qualité d'expérience (QE).

Mesurer la couverture, c'est vérifier si un utilisateur peut se connecter à son réseau mobile, établir et maintenir un appel pendant une période minimale, atteindre un débit spécifique dans la transmission de données ou accéder aux différents services. Plusieurs paramètres peuvent permettre de mesurer cette couverture. Si la puissance du signal (niveau de champ et qualité du signal) est une première indication, l'accessibilité aux services (retour de sonnerie dans un temps donné, téléchargement de quelques octets etc...) permet d'obtenir une représentation plus fidèle de la couverture. La combinaison de ces différents types de mesure permet d'éviter, en partie, les différences entre les couvertures affichées et le ressenti des utilisateurs. La seule mesure des niveaux de champs peut au contraire se traduire concrètement par une impossibilité d'accéder aux services souhaités malgré une couverture théorique.

Quant à la qualité de service, sa mesure peut se faire à travers plusieurs critères ou indicateurs fixés par le régulateur. Ces indicateurs ou critères permettent de mesurer la performance du service voix (accessibilité, intégrité, continuité) par rapport à des seuils de référence. Les indicateurs relatifs à l'accès à l'internet mobile sont plus délicats à déterminer compte tenu de l'hétérogénéité du service data. Ainsi les autorités peuvent mesurer le taux de réussite à internet ou le taux de blocage, la durée moyenne pour l'établissement

d'une connexion ou encore le taux de réussite au serveur distant etc. Ces critères peuvent varier d'un pays à l'autre selon les objectifs poursuivis. En tout état de cause, quels qu'en soient les objectifs, il convient de veiller à ce que les indicateurs soient fiables et reflètent au mieux la QS.

Dans les pays où les opérateurs sont soumis à des obligations de couverture ou/et de qualité de service, les mesures de QS et de couverture permettent aux autorités de régulation d'effectuer des contrôles pour s'assurer de leur respect.

Le contrôle des obligations n'est pas le seul objectif des mesures.

Le contrôle des obligations n'est pas le seul objectif des mesures. Ces dernières peuvent aussi servir, notamment au régulateur, à informer dans un but d'orientation du marché et des investissements. En effet, un consommateur bien informé, non seulement sur les offres, mais aussi et surtout sur la qualité du réseau ou l'étendue de sa couverture, peut orienter son choix vers l'opérateur répondant le mieux à ses attentes. Le choix de l'utilisateur peut être très incitatif pour l'opérateur désirant garder ses parts de marché. Cette collecte d'informations plus précises auprès des acteurs régulés et l'élargissement des sources de données au travers par exemple d'outils de crowdsourcing, de traitement plus fin des données et leur centralisation permettent aussi d'amplifier la capacité d'action du régulateur, notamment dans une logique de supervision du marché.

Par ailleurs, les campagnes de mesure de QS et couverture peuvent permettre de fonder ou guider l'action publique ou de bailleurs de fonds dans les initiatives d'aménagement numérique des territoires. En effet, les constats effectués sur les zones non couvertes ou mal couvertes avec des niveaux de qualité de service insuffisants peuvent orienter les investissements ou permettre de mesurer les efforts financiers à consentir.

Ainsi, le public concerné peut être relativement varié avec des attentes différentes qui nécessitent une adaptation de la restitution des résultats des campagnes de mesures. En effet, l'une des étapes les plus importantes est sans doute celle de la publication des données obtenues.

Selon les pays et les pratiques des régulateurs, cette restitution des informations aux consommateurs peut prendre différentes formes telles que des podiums, des scores par critère, des graphiques, des rapports d'audit, des cartes, voire des données brutes, notamment en format ouvert, adaptées aux différents canaux (publication en ligne ou papier, conférence de presse...).

L'observateur non profane ou un partenaire intéressé par l'utilisation des données à des fins de publication sous un format de son choix (graphiques ou cartes) sera plus intéressé par des données exploitables pour ses besoins. A l'inverse, la diffusion des résultats de mesure de QS et couverture sous la forme de cartes présente l'avantage d'offrir une vision globale de la situation d'un territoire donné en matière de QS et de couverture et offre, aux consommateurs une meilleure lisibilité que des informations présentées sous forme de graphiques ou de données brutes.

Le régulateur devra, s'il souhaite assurer la transparence des données, faire des choix éditoriaux clairs.

Le régulateur devra, s'il souhaite assurer la transparence des données, faire des choix éditoriaux clairs sur la façon de les publier et porter une attention toute particulière à la structuration de ces données. Il peut pour cela s'appuyer sur sa propre expertise ou faire appel ou nouer des partenariats avec des acteurs externes.

INTRODUCTION

Aujourd'hui le citoyen aspire de plus en plus à s'informer, se divertir, acheter, échanger de l'argent ou communiquer grâce à son terminal mobile. Commencer une conversation à son domicile et la terminer via les hauts parleurs de son véhicule, faire une requête en mobilité et se servir de l'information une fois arrivé sur un lieu fixe. Finir son travail dans les transports ou y commencer sa journée. Faire ses courses ou acheter des produits sur les sites de e-commerce, payer le taxi ou encore recevoir son salaire grâce aux solutions de paiement mobile. Autant d'actions qui sont aujourd'hui possibles grâce aux réseaux mobiles et la complémentarité qu'ils offrent aux réseaux fixes.

Dans les faits, il convient toutefois de distinguer les zones où le réseau permet d'avoir accès à toute la palette des activités décrites ci-dessus et celles où seules certaines activités seront possibles, sans parler des zones blanches où le réseau ne permet pas d'utiliser son terminal quelle que soit la nature de la communication.

Parler de couverture et de qualité de service c'est avant tout pouvoir en apprécier la réalité à travers la mesure mais aussi savoir la représenter à travers des publications adaptées à leurs publics.

Dans beaucoup des pays membres de Fratel, le réseau mobile s'est progressivement déployé et permet de profiter des services offerts par les opérateurs dans la majeure partie du territoire. A ce déploiement, sont associés de nombreux enjeux et notamment : le fait de pouvoir accéder au réseau en tout point du territoire (couverture) et avec une qualité compatible avec les utilisations souhaitées par les consommateurs (qualité de service).

Parler de couverture et de qualité de service c'est avant tout pouvoir en apprécier la réalité à travers la mesure mais aussi savoir la représenter à travers des publications adaptées à leurs publics.

Compte tenu de l'enjeu que représentent la couverture et la qualité de service mobiles, le réseau Fratel a conduit une consultation auprès de ses membres en début d'année 2019 afin d'apprécier les différentes pratiques de mesure, de traitement et de transparence des régulateurs.

Le nombre de réponses reçues (25) a montré l'importance du sujet pour les régulateurs.

Ces réponses permettent de se figurer la diversité des pratiques en matière de mesure et de traitement des données de couverture et de qualité de service. Plus encore, les réponses reçues permettent d'apprécier des objectifs sous-jacents à la collecte et au traitement des mesures de couverture et QS.

De nombreux États imposent des obligations en termes de qualité de service et/ou de couverture et leurs régulateurs contrôlent, à travers les différentes opérations, la bonne application des cahiers des charges que les opérateurs sont tenus de respecter. Selon les régulateurs et en fonction des dispositions des licences, les indicateurs peuvent être considérés par les opérateurs comme étant nombreux et détaillés.

Mesurer la QS et la couverture, c'est aussi, pour le régulateur, se donner les moyens de stimuler la concurrence et orienter le marché dans la bonne direction en fournissant aux utilisateurs les informations qui permettront de choisir objectivement l'opérateur qui leur convient le mieux. Il conviendra, dans ce cas, de veiller à une publication des résultats susceptible d'éclairer les utilisateurs sans les perdre dans les considérations techniques. La collecte de données provenant de sources variées et leur centralisation permettent aussi au régulateur de se doter d'un nouvel outil d'analyse du marché.

La vérification de l'efficacité des investissements (pour des bailleurs de fonds ou même pour les opérateurs), le pilotage des actions d'aménagement numérique des territoires ou encore l'évaluation des politiques publiques sont autant de motifs justifiant par ailleurs de mener des mesures de QS et couverture.

Quelles qu'en soient les motivations, l'utilisation des données collectées et leur analyse nécessitent une mise en forme adaptée en fonction des buts poursuivis. Ainsi, la restitution des résultats sous un



format cartographique permet une visualisation rapide de la couverture d'un territoire. La qualité de service

Quelles qu'en soient les motivations, l'utilisation des données collectées et leur analyse nécessitent une mise en forme adaptée en fonction des buts poursuivis.

pourra par exemple être représentée sous forme de pictogrammes ou de codes couleur. Pour un public moins profane, la mise à disposition des données ou leur représentation sous forme de graphiques permettrait de fonder leur analyse de la situation dans une zone ou un pays donné.

Le présent document a pour objectif de présenter l'état de l'art de la mesure de la qualité de service et de la couverture mobiles à partir de l'expérience des pays membres de Fratel. Si la QS fixe représente également un enjeu non négligeable et fait aussi l'objet de travaux

intéressants dans certains pays membres de Fratel, il ne sera ici question que du mobile.

Il s'agira dans une première partie de comprendre les notions et les définitions relatives à la mesure de la QS et de la couverture mobiles avant de considérer les motivations et les acteurs concernés dans un deuxième temps. La troisième partie sera focalisée sur la restitution des données collectées et donnera des points d'attention aux autorités souhaitant assurer la transparence sur la QS et la couverture dans les meilleures conditions.

CHAPITRE 1

QUELLE DONNÉE ET COMMENT L'OBTENIR ? COLLECTE ET FIABILISATION DE LA DONNÉE POUR LA COUVERTURE ET LA QUALITÉ DE SERVICE : PANORAMA DES PRATIQUES



Les échanges au sein du réseau Fratel, et en particulier les réponses au questionnaire sur la couverture et la qualité de service mobiles, mènent à deux constats : tout d'abord, les régulateurs adoptent une large diversité de pratiques pour estimer, simuler et mesurer la couverture et la qualité de service mobiles, en fonction de leurs enjeux (but visé par l'exercice) et de leurs spécificités. Par-delà cette hétérogénéité de pratiques, tous ont à cœur un même objectif : disposer de données fiables et objectives, permettant de qualifier la réalité des déploiements des opérateurs et l'accessibilité des services fournis aux usagers tant en termes de couverture que de qualité. Ces données peuvent provenir de diverses sources, notamment des opérateurs, des régulateurs eux-mêmes ou encore d'acteurs tiers tels que les consommateurs ou les acteurs de la donnée. Il conviendra ensuite au régulateur de s'assurer de leur fiabilité.

Au niveau mondial, il existe une multitude de possibilités et pratiques pour qualifier les réseaux mobiles. On peut distinguer quatre niveaux de tests pour obtenir des données de couverture et de qualité de service qui ne remplissent pas les mêmes objectifs (cf. II) et n'apportent pas les mêmes avantages :

- ▶ exploiter des **données issues directement des réseaux** des opérateurs (par exemple le taux d'appels échoués, des statistiques d'usage, les sites radioélectriques, etc.) ;
- ▶ faire le relevé ou la mesure d'un ou plusieurs paramètres techniques des réseaux (par exemple le relevé en un point donné du **niveau de champ** résultant du déploiement de stations de base par l'opérateur) ;
- ▶ utiliser un protocole correspondant à un **test d'accessibilité** au réseau mobile (par exemple un ping vers le réseau, la mesure de débit, etc.) ;
- ▶ utiliser un protocole correspondant à un cas **d'usage réel** d'un utilisateur représentant une vision « client » (par exemple le chargement d'une page web, le visionnage d'une vidéo en ligne, un test de débit, etc.).

Outre l'existence de ces quatre niveaux de test, il convient de préciser que, quel que soit le niveau de test considéré, il existe plusieurs manières de collecter ces données, en particulier :

- ▶ les mesures faites en environnement « **maitrisé** », par des techniciens ou personne effectuant les mêmes mesures au même endroit, au même moment, avec les mêmes terminaux ;
- ▶ les mesures faites en environnement **crowdsourcing**, par des utilisateurs actifs (applications à part entière) ou non (mesures passives en fond de tâche pouvant être intégrées à des applications).

Selon les choix des régulateurs pour définir et mesurer la couverture et la QS et les sources de données, ces différents tests peuvent être utilisés en se basant sur ces deux formes de collecte. Mais, quel que soit le niveau de test et la manière de collecter les données, l'ensemble des régulateurs souhaite fiabiliser la collecte et atteindre un haut niveau de qualité de la donnée.

1.1 Définitions-clefs : couverture, qualité de service, licences, etc

Plusieurs indicateurs essentiels sont mesurés et vérifiés par les différents membres de Fratel ; on distingue les notions de couverture, de qualité de service (QS) et de qualité d'expérience (QE).

Afin de connaître la couverture mobile, les cartes de couverture des services mobiles constituent un premier niveau d'information. Elles sont produites à partir de simulations numériques de propagation du signal. Elles prennent en compte, outre les caractéristiques des réseaux (localisation, orientation et puissance de leurs antennes...), la géographie de l'environnement du site, notamment le relief et la végétation, la présence d'immeubles et autres obstacles (sans nécessairement en connaître la nature précise). Réalisées à partir de simulations numériques, ces cartes sont ainsi des visions nécessairement simplifiées de la réalité. La notion de couverture, bien que théorique, donne une bonne indication de la disponibilité du signal mobile, *a priori*, en un endroit donné. La carte de couverture a aussi l'avantage de donner une image de la couverture sur l'ensemble du territoire. Toutefois, qui dit simplifié dit imparfait : les cartes ne constituent pas une garantie de service, elles reflètent plutôt un déploiement de moyens.

La notion de **qualité de service (QS)** est une notion technique qui permet de tester de façon effective un réseau mobile au travers d'un test plus ou moins lourd. L'ensemble des caractéristiques testées d'un service de télécommunication qui pourraient influencer sa capacité à satisfaire un utilisateur d'un service sur un réseau mobile. Le service testé peut être un débit (téléchargement ou chargement d'un fichier), un délai (latence ou *ping*), ou encore une notion de fiabilité (perte de paquets).

Comme le définit l'UIT, la **qualité d'expérience (QE)** permet de caractériser le degré de satisfaction ou de mécontentement d'un utilisateur d'une application ou d'un service. La notion de mesure de QE est donc une vision utilisateur d'un réseau mobile. Par exemple, le visionnage d'une vidéo et la perception de ses éventuelles dégradations est une mesure qui peut être qualifiée de QE. En ce qui concerne la mesure de la qualité vocale, le modèle de référence est l'algorithme

1) Le ping permet notamment de mesurer le temps nécessaire pour un échange de données entre le téléphone et le réseau.

POLQA qui est définie par la norme P.863 de l'UIT-T. Il s'agit d'un modèle mesurant la dégradation obtenue d'échantillons sonores normalisés. Cette dégradation est comparée au comportement d'une oreille humaine afin d'en déduire une qualité perçue par l'utilisateur final.

1.2 Les informations collectées par les régulateurs

Afin de calculer la couverture en 2G, 3G et 4G, mesurer la qualité des services voix, SMS et données et contrôler les obligations des opérateurs, les autorités de régulation, membres de Fratel, se fondent sur différentes méthodes. Chaque technique a ses propres avantages et inconvénients. Les diverses manières de mesurer la couverture et la QS mobile peuvent s'expliquer par les obligations de couverture et de QS imposées pour résoudre les problèmes spécifiques ou par les différents objectifs de régulation poursuivis. Il peut s'agir d'étendre la couverture du territoire et de la population, notamment dans les zones les moins denses, contribuant positivement à la réduction de la fracture numérique, d'inciter les opérateurs à investir dans leurs réseaux ou encore d'améliorer la compétitivité de l'économie du pays.

Les diverses obligations de couverture et de QS peuvent, par conséquent, nécessiter des méthodes de mesure distinctes pour évaluer au mieux la conformité des opérateurs mobiles à leurs obligations. Les régulateurs sont également amenés à collecter des données pour informer les utilisateurs des performances des différents réseaux mobiles ou encore permettre aux instances publiques et aux gouvernements de poser un diagnostic numérique du pays et piloter un plan d'aménagement numérique du territoire et lancer des projets de déploiement de réseaux (voir partie 2 pour une présentation plus détaillée des objectifs des mesures de couverture et de QS).

1.2.1 La couverture

En général, une zone géographique est considérée comme couverte si un utilisateur, muni d'un terminal compatible, peut se connecter à son réseau mobile, établir et maintenir un appel pendant une période minimale, atteindre un débit spécifique dans la transmission de données ou accéder aux différents services. Généralement, les autorités mesurent la couverture pour les services voix, SMS et données. Pour des raisons pratiques, elles utilisent un ou plusieurs paramètres clés pour déterminer si une zone est couverte. Il peut s'agir, d'une part, de calculer le niveau de puissance du signal reçu (niveau de champ et qualité du signal) et, d'autre part, de s'assurer de l'accessibilité à certains services, cette méthode prenant plus en compte le ressenti client.

a) Mesure de certains paramètres techniques (niveau de champ et qualité du signal)

Les caractéristiques du signal radio dépendant de la technologie (2G, 3G ou 4G), différents critères sont utilisés comme le RxLev (niveau de signal reçu) pour le GSM, le RSCP (puissance du code signal reçu) en UMTS et le RSRP (puissance de référence du signal reçu) en LTE pour estimer ces niveaux de champ. Cela nécessite en principe de fixer des paliers différents. Une zone est réputée couverte si la puissance de champ minimale fixée est atteinte.

Des seuils de puissance et/ou des niveaux de succès distincts peuvent être fixés selon le type de situation (en voiture, en statique, à l'intérieur d'un bâtiment...) ou selon les lieux (villes principales, autres villes, villages et axes routiers).

Au-delà de la puissance de champ, certaines autorités de régulation, comme l'ANRTIC aux Comores et l'ANCOM en Roumanie, incluent également, dans les obligations des opérateurs mobiles, les mesures de qualité du signal (Rxqual en 2G, Ec/no en 3G et SINR en 4G) pour définir la couverture. Dès lors, en vue de contrôler ces obligations, ces régulateurs considèrent qu'une zone est considérée comme couverte par les services de communications mobiles si les deux critères de puissance sont cumulativement respectés.

Par ailleurs, toujours dans le contexte des obligations liées aux licences, des seuils de débits minimum peuvent également être fixés selon les technologies par certaines autorités pour s'assurer d'une bonne couverture en haut ou très haut débit.



Enfin, dans certains cas, la mesure de la couverture définie dans les cahiers de charges des licences d'exploitation ou les autorisations d'utilisation de fréquences dépend, d'une part, de la puissance du signal et, d'autre part, de l'accessibilité des services, comme c'est le cas en Côte d'Ivoire, en Guinée au Qatar ou encore au Sénégal.

Au Sénégal, pour le respect des obligations de couverture 4G telles que précisées dans les licences, la présence d'une couverture se mesure, d'une part, par le niveau de champ et d'autre part, selon le téléchargement d'un fichier d'au moins 512 ko à une vitesse d'au moins 2 Mbit/s sur un nombre de points significatifs de la commune couverte ou de l'axe routier choisi. Le taux de succès du téléchargement doit être supérieur ou égal à 90% pour que la commune ou l'axe routier soit déclaré couvert.

b) Accessibilité aux services

Si plusieurs autorités membres de Fratel utilisent la puissance du signal pour le calcul de la couverture pour les services voix et accès à internet, d'autres considèrent que cette méthode ne reflète pas assez le ressenti client et analysent plutôt l'accessibilité aux services pour estimer qu'une zone est couverte. En effet, le niveau et la qualité du signal radio ne garantissent pas qu'un utilisateur mobile puisse effectivement accéder et utiliser le service. Par conséquent, certaines autorités évaluent si un lieu est couvert en utilisant des critères

le niveau et la qualité du signal radio ne garantissent pas qu'un utilisateur mobile puisse effectivement accéder et utiliser le service.

qui sont davantage liés à l'accessibilité du service fourni à cet emplacement, ce qui correspond plus au ressenti de l'utilisateur. Il peut s'agir d'une simple vérification de retour de sonnerie en moins de 30 secondes ou la possibilité de télécharger un fichier de quelques octets. La réponse au test est binaire, ce qui permet de qualifier la zone comme étant couverte ou non.

Enfin, il est à noter que des autorités n'imposent pas d'obligations de couverture, tels qu'au Luxembourg, à Maurice ou encore à Madagascar.

Ainsi, si la valeur de champ est une première étape pour estimer la couverture d'un réseau, il est possible et, selon les objectifs poursuivis, potentiellement nécessaire d'aller plus loin en analysant l'accessibilité du service.

1.2.2 La qualité de service

En général, la qualité de service inclut tous les aspects d'un service fourni de bout en bout. Elle dépend donc de performances de plusieurs équipements (équipements radio ou terminal utilisé), tant au niveau du cœur de réseau qu'au niveau du réseau d'accès. Il existe plusieurs normes et concepts traitant de la qualité de service.

Pour la mesure de la couverture et la qualité d'un réseau mobile, les autorités de régulation peuvent définir des paramètres spécifiques. Si les critères les plus basiques peuvent conduire à déterminer qu'une zone est couverte ou non (accessibilité au réseau, qualité ou puissance du signal), d'autres sont plus élaborés et permettent de mesurer les divers aspects liés à la qualité de service.

Chaque autorité est amenée à fixer ses propres critères et indicateurs de performance en fonction de ses objectifs de régulation et peuvent différencier d'un pays à un autre. Une très grande majorité des autorités membres de Fratel imposent aux opérateurs mobiles des obligations de QS afin de s'assurer d'une qualité de réseau mobile minimum pour les utilisateurs ; et pour d'autres régulateurs, ces informations n'ont pour objectif que la fourniture d'informations fiables et claires aux utilisateurs finals, leur permettant de choisir, au-delà des éléments tarifaires, l'opérateur qui leur convient le mieux – sans aspect contraignant pour les opérateurs.

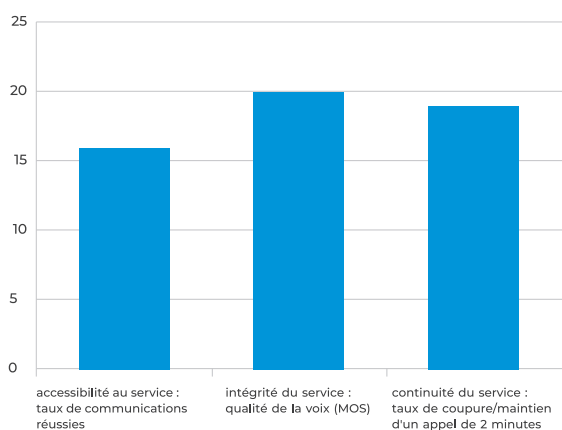
En outre, certains régulateurs peuvent être amenés à fixer des obligations de QS différentes selon les situations. En effet, en mobilité (en voiture, train ou métro), les exigences sont, en général, moins élevées qu'en position statique à l'extérieur d'un bâtiment.

Que ce soit pour la voix ou les données, les principaux indicateurs de performance sont utilisés pour mesurer

l'accessibilité et l'intégrité du service. Par contre, pour la voix, les autorités vont également prendre en compte la continuité du service et pour la donnée, c'est le test de débit moyen qui sera généralement utilisé.

a) Le service voix

Les principaux indicateurs de performance pour la voix



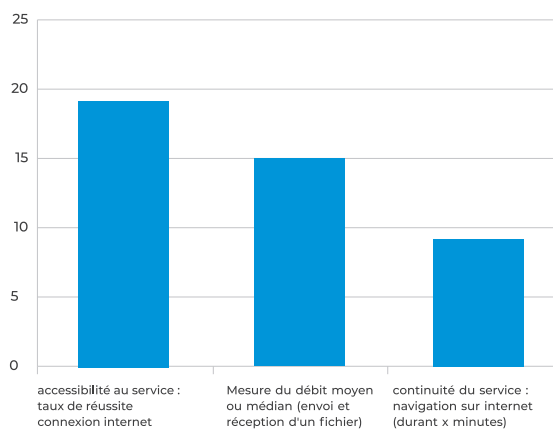
Top 3 des indicateurs de QS pour la voix selon les types de critères (source Fratel).

En général, les autorités de régulation analysent l'accessibilité, l'intégrité et la continuité du service voix. Au sein de ces différentes catégories, plusieurs mesures peuvent être définies. Pour l'accessibilité au service, les autorités retiennent, en majorité, le taux de tentatives de communications réussies. Le taux d'échec d'établissement d'un appel ou encore le taux de blocage sont également des critères largement répandus. Pour la continuité du service, le seul critère retenu est celui de taux de coupure ou maintien d'un appel de 2 minutes. Enfin, pour l'intégrité du service, la qualité de la voix et de l'écoute (MOS) est le principal critère. Cependant, le seuil de qualité minimum diffère selon les pays et différentes mesures sont prises, certains fixant des seuils assez élevés. Si des régulateurs fixent un taux de communications réussies avec un MOS minimum de 2,1, d'autres ont adopté et imposé un taux de communications réussies de qualité correcte avec un MOS entre 3 et 3,6, voire un taux de qualité parfaite avec un MOS > 3,6 ou plus. Dans quelques pays, les régulateurs ont fixé plusieurs niveaux de qualité que les opérateurs doivent respecter.

Il est à noter que des critères supplémentaires comme le taux de « handover » ou le rapport signal sur interférence sont également utilisés par certains régulateurs.

b) Le service d'accès à internet

Les principaux indicateurs de performance pour les données mobiles



Top 3 des indicateurs de QS pour les données mobiles selon les types de critères (source Fratel).

Tout comme pour le service voix, les autorités de régulation analysent l'accessibilité et dans une moindre mesure la continuité du service de données. En complément, les régulateurs effectuent des calculs de débit montant et descendant. Cependant le service de données étant plus hétérogène que le service voix (accès à internet, téléchargement de fichiers, streaming, débit, etc.), les régulateurs fixent, en général, d'avantage de critères pour appréhender sa qualité par rapport à la voix.

Pour l'accessibilité au service, les autorités peuvent mesurer le taux de réussite à une connexion internet/taux de blocage, la durée moyenne pour l'établissement d'une connexion internet, le taux de connexion dans un certain délai (connexion établie < x secondes/connexions établies), le taux de réussite ou d'échec de la connexion au serveur distant et/ou local (montant/descendant) ou encore le taux de réussite d'une connexion vidéo en continu (« streaming »).

S'agissant des débits, les régulateurs peuvent calculer le débit moyen ou médian d'un envoi et de réception d'un fichier de quelques méga-octets vers un serveur distant (présent dans le pays ou à l'étranger) mais également les niveaux pic ou encore efficaces (2/3 du débit annoncé par l'opérateur).

Pour la continuité du service, il s'agit de vérifier le taux de navigation internet (pendant 3 ou 5 minutes) ou encore le débit du streaming vidéo en qualité parfaite ou correcte.

Tout comme la voix, des critères supplémentaires peuvent être utilisés : la perte de paquet, la gigue autorisée ou encore la latence.

c) Autres

En complément des indicateurs de performance (« KPI ») liés à la voix et aux données, des autorités

mesurent, voire dans certains cas imposent, également des critères de qualité complémentaires comme le temps d'indisponibilité maximum d'une station de base (« BTS ») ou d'ordre administratif tels que l'accessibilité au centre d'appel de l'opérateur, le nombre de réclamations et leurs taux de traitement, la fréquence des plaintes relatives aux interférences et le temps nécessaire pour y remédier, l'exactitude des facturations, etc.

1.3 Les données collectées sont-elles les mêmes en fonction des usages (dans le train, en voiture, piéton, à l'intérieur des bâtiments, etc.) ?

Les protocoles de vérification de la couverture sont en général assez légers. Il s'agit de calculer un niveau de champ ou de tester l'accessibilité au réseau dans des conditions d'utilisation reflétant un usage en situation statique, à l'extérieur d'un bâtiment ou en mouvement à bord d'un véhicule. Dans certains pays, des données à l'intérieur des bâtiments sont également collectées.

Les mesures de qualité de service, en revanche, nécessitent des tests adaptés aux nombreuses situations potentielles dans lesquelles se trouve l'utilisateur final afin d'exprimer le plus finement possible le ressenti client. Ce dernier peut se trouver à l'intérieur ou à l'extérieur d'un bâtiment, en position statique ou en marche, mais aussi en voiture, dans un train ou le métro. En outre, il importe de répartir les mesures entre zones denses et moins denses afin d'éviter les biais ou de comparer ou mesurer les performances des réseaux dans ces diverses situations.

1.4 La source des données, leur fiabilisation et limites

Les données pour mesurer la couverture et qualité de service sont issues de plusieurs sources. Elles peuvent provenir des opérateurs, des régulateurs eux-mêmes au travers d'enquêtes, des remontées des plaintes utilisateurs, ou de campagnes de mesures ou encore d'acteurs tiers (collectivités, entreprises partenaires, associations, utilisateurs par le *crowdsourcing*...). Si des sources de données diverses sont disponibles pour les régulateurs, il peut exister des difficultés ou limitations liées à leur collecte et leur fiabilisation.

Afin de pouvoir utiliser ces sources de données, les régulateurs utilisent différentes méthodes de collecte et de traitement pour les agréger et les fiabiliser en vue de leur analyse.



Affichage des données récoltées auprès des opérateurs mobiles – AMRTP (Mali)

1.4.1 Données issues du réseau des opérateurs : données des compteurs OMC et sondes

a) Données des compteurs OMC.

Pour mesurer des indicateurs de performance et contrôler la qualité de service, certains régulateurs récupèrent directement des données réseaux auprès des opérateurs. Il peut s'agir de fichiers de performance incluant une série d'indicateurs (KPI²) (généralement définis par le 3GPP ou l'UIT) ou de données brutes en provenance des serveurs de collecte connectés directement sur les équipements réseau des opérateurs.

Pour mesurer des indicateurs de performance et contrôler la qualité de service, certains régulateurs récupèrent directement des données réseaux auprès des opérateurs.

Les opérateurs collectent une grande quantité de données pour mesurer la performance et la qualité de leur réseau et le contrôler. Des compteurs enregistrent un certain nombre d'évènements, notamment, les différentes requêtes que les téléphones mobiles envoient et reçoivent lors d'un échange avec le réseau³. Les plateformes de monitoring calculent ensuite des critères de performance sur la base de protocoles et formules spécifiques. Elles permettent également aux opérateurs de configurer et paramétrer les cellules de leur réseau. Comme ces KPI sont calculés en temps réel, l'opérateur peut agir directement en cas de problème

2) Par exemple : sur la disponibilité du réseau, le taux de blocage, le taux de coupure, le taux d'appels réalisés avec succès et leur évolution, le taux de réussite du transfert intercellulaire « handover », les problèmes radio (interférences), la congestion des canaux de trafic radio...

3) Ces compteurs sont situés au niveau des BTS (2G) et Node B (3G)/e-Node B (4G). Les fichiers bruts sont alors transmis aux BSC/RNC qui les agrègent et les envoient aux plateformes OMC. Le RNC est un élément de la partie d'accès radio d'un réseau de téléphonie mobile 3G UMTS. C'est l'équivalent des BSC des réseaux mobiles 2G GSM. Cet équipement contrôle les transmissions radio des stations de base (Node B) et s'interface avec le cœur du réseau de l'opérateur mobile.

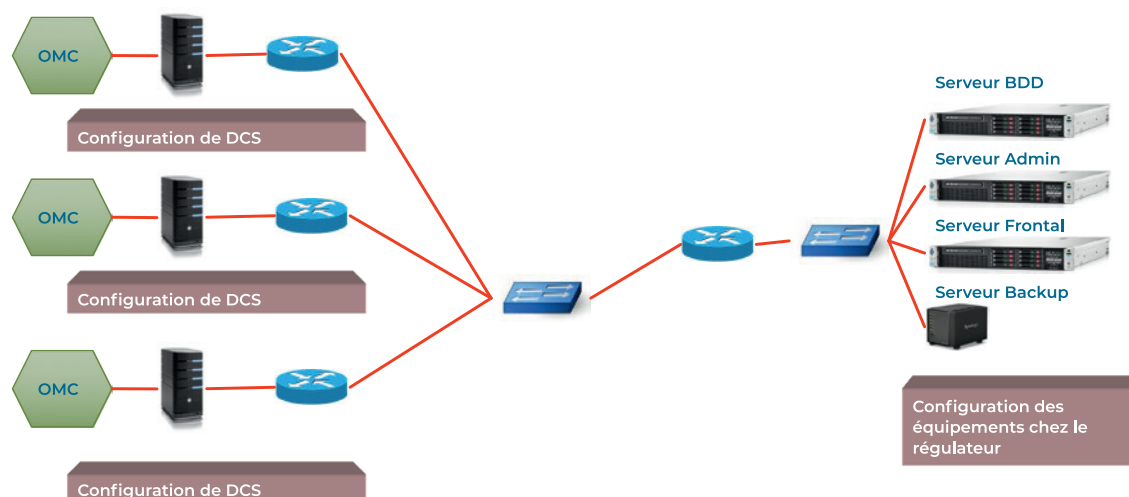


Schéma de collecte des données des serveurs OMC des opérateurs

détecté sur son réseau. En outre, grâce à ces données agrégées, il peut dès lors analyser les performances de son réseau de façon journalière, hebdomadaire, mensuelle, trimestrielle, voire annuelle.

Les informations issues des réseaux des opérateurs, bien que riches et pertinentes pour le régulateur, reflètent une vision « opérateur » et les performances du réseau, et pas nécessairement le ressenti client et sa capacité à utiliser le réseau (vision de bout en bout). En outre, le droit de collecter ces données dépend du cadre juridique mis en place dans chaque pays : il peut être difficile (voire impossible), selon les réglementations en vigueur, d'imposer aux opérateurs la transmission de ces informations ou l'installation sur leurs équipements de serveurs de collecte du régulateur. De plus, techniquement, cette installation de serveur de collecte est potentiellement complexe. Enfin, le processus de fiabilisation des données requiert soit le déploiement d'une plateforme chez le régulateur, soit un outil de post-traitement et d'analyse des indicateurs. En revanche, la transmission des données en quasi-temps réel permet au régulateur de suivre quotidiennement la qualité des réseaux mobiles présents dans son pays et d'obtenir une très grande quantité d'informations.

b) Fichier de performance

Les autorités peuvent récupérer ces données au travers de fichiers de performance qui sont transmis au format brut (RAW counters) ou sous forme PDF à un rythme régulier au régulateur par l'opérateur mobile. Ces fichiers regroupent un certain nombre de KPI établis par les opérateurs sur base des données des compteurs OMC. Chaque opérateur utilise ses propres formules pour traiter ces données et les fiabiliser. Généralement, les opérateurs adoptent les formules proposées par les équipementiers, communément conformes aux prescriptions internationales. Cependant, selon les équipementiers, les KPI ne sont pas exactement identiques et se pose dès lors la question de la

comparabilité des données entre opérateurs. Ces informations sont ensuite contrôlées par le régulateur et fiabilisées en les croisant avec, par exemple, des mesures de terrain (voir 1.4.4).

c) Serveurs de collecte dans le réseau

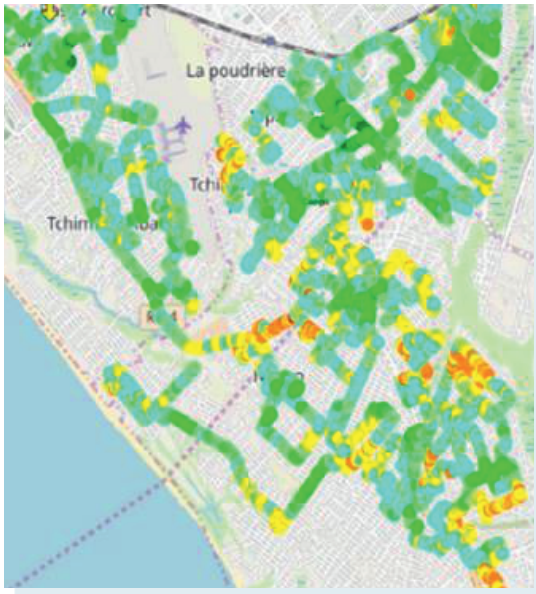
Les données des compteurs OMC peuvent également être déposées directement par les opérateurs sur les serveurs de collecte installés à la demande du régulateur dans leurs réseaux. Ces données sont par la suite rapatriées sur un autre serveur situé dans les locaux du régulateur à travers des liaisons sécurisées. Ces données brutes notamment sous format CSV ou HTML sont analysées, mises en base de données par l'autorité qui, grâce à un système de rapport, peut lancer des requêtes et produire ses propres indicateurs, indépendamment des choix des opérateurs quant à leurs équipementiers. Dans ce cas, c'est le régulateur qui, sur base des données brutes, doit fiabiliser les données grâce à un outil de post-traitement. Il bénéficie dès lors d'une plus grande visibilité sur la QS des opérateurs et peut comparer ses KPI avec ceux calculés par l'opérateur.

d) Sondes

Les sondes permettent de collecter tous les flux transitant sur une interface donnée, que ce soit le trafic ou la signalisation. Les opérateurs utilisent cette technologie pour collecter le maximum d'informations (suivre une procédure particulière ou un téléphone mobile spécifique par exemple). Le volume de données à collecter, stocker et traiter est assez important. Certains régulateurs peuvent, selon le cadre juridique en place, imposer aux opérateurs la mise en place de sondes au niveau des nœuds de trafic pour comptabiliser le volume des appels (pour le contrôle des revenus des opérateurs, que ce soit pour le trafic international ou pour le trafic d'interconnexion) ou collecter certains indicateurs de QS pouvant être extraits à partir de ces

sondes utilisées par les régulateurs tels que le taux d'établissement d'un appel. Cette solution ne peut être que complémentaire aux autres sources de données afin d'estimer la qualité de service général d'un opérateur et n'est pas pertinente pour le contrôle de la couverture.

1.4.2 Outils de simulation des cartes de couverture



Résultat de la collecte de données voix 3G. Source : ARPCE (République du Congo)

Les régulateurs peuvent utiliser des logiciels pour vérifier, simuler et observer les couvertures théoriques des opérateurs. Ces logiciels permettent, notamment, de calculer des prédictions théoriques des taux de couverture géographique et de population à l'échelle nationale ainsi que régionale ou locale.

Les autorités peuvent ainsi produire des cartes de couverture et vérifier la cohérence des cartes des opérateurs, vérifier les obligations de couverture et connaître le niveau de couverture d'une zone avant

L'utilisation des outils de simulation des cartes de couverture nécessite une expertise technique chez le régulateur et la formation des équipes.

la programmation d'une campagne de mesure sur le terrain. Néanmoins, l'utilisation des outils de simulation des cartes de couverture nécessite une expertise technique chez le régulateur et la formation des équipes.

Elle n'est en tout état de cause pas nécessairement pertinente pour tous, notamment dans les pays où les opérateurs ne produisent pas de cartes de couverture.

Parmi les témoignages recueillis au sein de Fratel, seules trois autorités (Burkina Faso, France et Maroc) possèdent un tel outil de simulation.

1.4.3 Campagnes de mesure sur le terrain

Pour la très grande majorité des membres du réseau Fratel, la principale source de données pour la mesure et le contrôle de la couverture et de la qualité de service offerte aux clients des opérateurs concernés provient des campagnes de mesure sur le terrain.

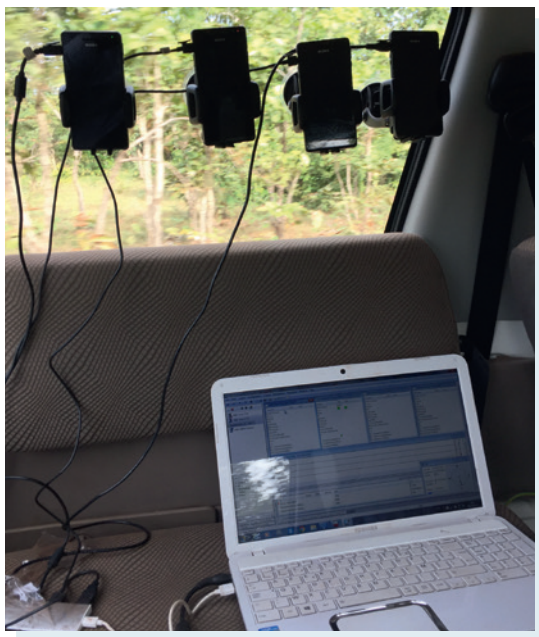
Elles sont en général menées par un prestataire externe indépendant sous le contrôle du régulateur et selon des protocoles et critères concertés avec les opérateurs afin d'en garantir la fiabilité. Elles peuvent, soit être financées par le régulateur, soit par les opérateurs eux-mêmes. Il est également à noter que certains régulateurs ont acquis leur propre matériel et mènent eux-mêmes les campagnes de mesure.

Selon les critères arrêtés pour définir la couverture (uniquement en dehors des bâtiments ou selon plusieurs lieux et situations), l'étendue des campagnes de mesure et la complexité de la procédure peuvent différer.

Par ailleurs, il convient de préciser que ces enquêtes peuvent s'appliquer à différents réseaux, notamment lorsqu'une forme de partage/mutualisation est mise en œuvre :

Lorsqu'il s'agit, par exemple, de vérifier les déploiements d'un opérateur, les mesures seront limitées à son réseau propre ; mais lorsqu'il s'agit de vérifier la fiabilité de ses cartes ou la QS en « vision client », les mesures incluront également les cas où l'utilisateur est en itinérance.

Toutefois, quel que soit le pays, l'analyse de la QS nécessite un grand nombre de données car il faut prendre en compte de nombreux cas d'usage liés aux lieux : intérieur des bâtiments ou des véhicules (voiture, train, métro, etc.), axes de transport spécifiques (autoroutes et routes principales, trains express et du quotidien, etc.) ; aux types de zones



Collecte de données depuis un véhicule au Mali. Source AMRTP (Mali)

(urbaine, péri-urbaine, rurale) ; à la mobilité (en mouvement ou en statique).

Les enquêtes sur terrain présentent plusieurs limites ou difficultés :

- ▶ Elles sont financièrement assez coûteuses, ce qui restreint le nombre de mesures disponibles pour vérifier la couverture et mesurer la QS mobile ;
- ▶ Il est essentiel que les autorités de régulation et les opérateurs s'accordent sur le protocole de mesures afin de fiabiliser le processus et d'éviter les recours juridiques ou contestations de résultats. L'appel à une société indépendante en charge de ces mesures peut également réduire le risque de contentieux, à condition que les protocoles soient robustes et maîtrisés ou approuvés par le régulateur ;
- ▶ Par rapport à des cartes de couverture simulées, une mesure sur le terrain n'apporte qu'une information en un point donné du territoire et à un instant donné ; et vu le coût et la durée de réalisation de telles mesures, il est déraisonnable d'envisager de mesurer l'intégralité de la surface d'un pays ;
- ▶ L'analyse des données demande un temps de traitement de plusieurs semaines. Les informations potentiellement publiées par les régulateurs ne reflètent que l'état du réseau antérieur de quelques semaines à leur publication ; par ailleurs, il est difficile de mener des enquêtes très fréquentes (le rythme est en général annuel chez les différents régulateurs). Les résultats affichés se rapportent donc souvent à une situation du réseau datant d'il y a plusieurs mois.

1.4.4 Enquêtes de satisfaction consommateurs, plaintes et signalements

Pour alimenter leur connaissance du marché, les régulateurs disposent d'outils traditionnels et d'indicateurs techniques et économiques. Pour compléter cette approche et se mettre en capacité de détecter des signaux faibles, ils peuvent développer une connaissance plus fine des utilisateurs et des problèmes qu'ils rencontrent.

La première remontée possible des utilisateurs est « l'enquête utilisateur ». Cette solution permet souvent de mieux identifier les enjeux que rencontrent les utilisateurs sur le secteur.

Au-delà, les signalements, notamment portés par des utilisateurs, sont un moyen efficace de développer une vision plus précise des difficultés sur un secteur. En tirant des enseignements du vécu et des usages des utilisateurs, les régulateurs peuvent s'appuyer sur les récurrences des dysfonctionnements rencontrés, et détecter des pics pour alimenter un faisceau d'indices qui contribue à cibler leur action et penser des réponses systémiques améliorant le fonctionnement du secteur. Ces signalements peuvent notamment être transmis grâce à la mise à disposition des consommateurs d'un numéro de téléphone gratuit comme au Mali ou d'une plateforme de signalement comme en France.

Les plaintes ou signalements permettent ainsi de répondre simultanément à deux objectifs des régulateurs : d'une part, enrichir leur connaissance du terrain et des utilisateurs et, d'autre-part, mieux informer ces derniers.

Les enquêtes de satisfaction consommateurs ainsi que le recueil des plaintes et signalements sont une source complémentaire enrichissante pour les régulateurs.

Les enquêtes de satisfaction consommateurs ainsi que le recueil des plaintes et signalements sont une source complémentaire enrichissante pour les régulateurs. Cependant, la mise en place d'une plateforme de signalement, d'un numéro dédié ou encore le déroulement des enquêtes de satisfaction peuvent demander des ressources financières et humaines importantes. Les enseignements que le régulateur peut tirer de ces informations requièrent un traitement analytique en profondeur. À elles seules, ces données ne peuvent permettre au régulateur d'analyser la qualité de service et la couverture des réseaux.

1.4.5 Crowdsourcing

Le suivi de la qualité de service peut également être effectué au travers de solutions de *crowdsourcing*. Ces solutions procèdent d'une autre logique que celle en environnement maîtrisé : les tests sont réalisés sur le terminal d'un utilisateur, en général via une application. L'environnement n'est donc plus «maîtrisé», et la comparabilité entre les mesures des différents opérateurs n'est plus garantie (différences de terminaux, d'applications de mesures, de nature des tests, de conditions d'usage, etc.) comme elle peut l'être dans une campagne de mesures plus encadrée.

Les résultats peuvent, par ailleurs, être plus ou moins pertinents selon les méthodes de mesures utilisées. Enfin, ils dépendent grandement de la capacité et de la volonté des utilisateurs à réaliser ces mesures et donc de leur équipement terminal, du volume de données disponible dans leur forfait, de leur capacité à accéder au réseau pour effectuer et transmettre les tests, etc.

Néanmoins, ces mesures peuvent être un complément utile aux mesures en environnement contrôlé, permettant notamment de disposer d'un volume de données plus grand, en divers lieux du territoire et de manière plus régulière. Elles peuvent ainsi alimenter le travail du régulateur et l'information du citoyen

dans le cadre d'un dialogue avec les données plus représentatives de l'environnement contrôlé.

Certains régulateurs comme en Belgique, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, au Luxembourg, au Qatar, en Tunisie, ou encore au Maroc s'appuient ou prévoient de s'appuyer sur leurs propres applications de *crowdsourcing* pour collecter des informations complémentaires. Une solution alternative peut être de signer des partenariats avec des acteurs tiers, spécialistes du *crowdsourcing* pour échanger ou obtenir des données supplémentaires en complément des mesures terrain.

Au-delà des freins techniques et financiers liés au développement en interne d'une telle application, se pose la question de la représentativité, de l'analyse et de fiabilisation de ces données collectées depuis des téléphones différents, dans des situations pas toujours précisées (à l'intérieur d'un bâtiment, dans une voiture, etc.). De plus, les informations remontent en pratique essentiellement de zones avec une couverture suffisante et ne permettent pas de visualiser les zones blanches ou grises. Néanmoins, sur base de critères d'agrégation et de réduction des biais, des données peuvent être complémentaires à celles directement collectées par les régulateurs.

Expérience de l'ARCEP du Burkina Faso sur les sources et fiabilité des données de couverture et de qualité de service des réseaux mobiles



Sources de données

Trois sources alimentent les données de couverture et de qualité de service des réseaux mobiles:

Le régulateur (ARCEP)

Nous collectons des données à travers des campagnes trimestrielles et annuelles de mesures drive-tests.

Les enquêtes de satisfaction constituent également une source importante de données. Elles permettent d'évaluer la perception que les utilisateurs ont de la qualité des services délivrés.

L'ARCEP dispose d'un outil de planification radio pour faire des simulations de couverture du territoire et de la population afin de répondre au besoin de couverture des zones blanches.

Ces différentes sources de données sont complémentaires et permettent à l'ARCEP de profiter des avantages de chacune d'elles. Nous disposons ainsi d'une vue globale sur les performances des réseaux des opérateurs, sur la qualité de service ainsi que sur la qualité d'expérience des

utilisateurs des réseaux, ce qui nous permet d'orienter nos actions d'amélioration de la QS.

Le choix du crowdsourcing vient de la volonté de l'ARCEP de mettre les utilisateurs au cœur du processus qualité. La vision client de cette solution permet de mieux orienter nos actions et de mettre à la disposition des utilisateurs une information fiable sur la qualité des réseaux dans leurs lieux de vie.

Les opérateurs

Les données réseau des opérateurs nous permettent d'avoir une idée des performances réseau. Les opérateurs ont également des outils de planification radio pour effectuer des simulations de couverture qui sont partagées avec l'ARCEP.

Les utilisateurs

Les utilisateurs constituent une mine d'informations importante à travers des outils de crowdsourcing pour la collecte de données QE et à travers également les plaintes que le régulateur reçoit via différents canaux.

Avantages et inconvénients liés aux sources de données

Outils de collecte	Avantages	Inconvénients
Drive-test	Orienté QS et simulation de conditions différentes de mesure, évaluation objective de la qualité vocale et des services.	Coûts élevés, longue durée d'exécution, vision partielle et ponctuelle de la QS.
Données réseau	Collecte de données à l'échelle de l'ensemble du réseau, coûts réduits et collecte automatique.	KPIs dépendants des équipements, données orientées performances réseau et non QS/QE, pas de données en l'absence de couverture, données manipulables par l'opérateur ou l'équipementier.
Crowdsourcing	Importante quantité de données, information proche de la qualité d'expérience de l'utilisateur.	Nécessité de disposer d'un smartphone, nécessité de mettre en place un plan de communication efficace, représentativité de l'échantillon.
Outil de planification radio/ outil de simulation des cartes de couverture	Vision globale et consolidée de la couverture radio, permet de déterminer les zones blanches, possibilité de corriger les cartes de couverture via d'autres sources de données.	Besoin de calibrage des modèles de prédiction pour plus de précision, possible écart des données théoriques prédites et des données réelles sur le terrain.
Enquête de satisfaction	Vision client.	Subjectivité des avis.

Fiabilisation des données

Outils de collecte	Fiabilisation des données
Drive-test	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Déterminer un échantillon représentatif selon les services, les usages, les conditions d'utilisation... ▸ Garantir le bon fonctionnement des outils de mesure. ▸ Définir un protocole de mesure selon les usages, conditions d'utilisation...
Données réseau	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Collecter des données brutes réseau des opérateurs. ▸ Utiliser des formules standards pour le calcul des KPI.
Crowdsourcing	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Impliquer tous les acteurs pour une collecte massive de données.
Outil de planification radio	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Utiliser d'autres sources de données (drive-test, crowdsourcing...) afin de fiabiliser les cartes de couverture. ▸ Utiliser des modèles de prédiction calibrés.
Enquête de satisfaction	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Déterminer un échantillon représentatif.

CHAPITRE 2

DONNÉES DE COUVERTURE ET QS, POUR QUOI FAIRE ET POUR QUI ?



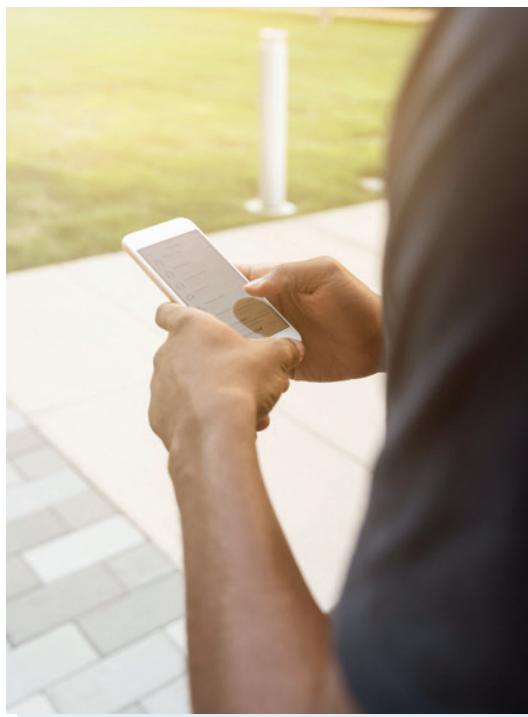
Pour les régulateurs, réaliser des mesures de couverture et de qualité de service s'avère essentiel. Cela répond aux enjeux importants de connectivité :

- Faire progresser la couverture mobile du territoire (pour assurer l'accès au service à une part croissante de la population – y compris sur les zones non « naturellement » couvertes par les opérateurs comme les axes routiers ou les zones peu denses) ;
- Améliorer la qualité de service pour les citoyens et les entreprises : cela peut s'obtenir par des obligations de déploiement (par exemple fixées dans les licences), mais aussi par les informations communiquées aux utilisateurs afin qu'ils exercent leur choix, orientant ainsi le marché et valorisant les investissements des opérateurs.

Dès lors, la mesure de la couverture ou de la QS peut répondre à différents objectifs : contrôle d'une obligation de déploiement, transparence, choix d'investissement, ... Ces objectifs guident ou peuvent justifier des méthodes différentes, il convient donc de les connaître pour définir plus précisément le type de mesure permettant d'obtenir une information fiable sur l'état réel des réseaux.

2.1 Pour contrôler des obligations imposées aux opérateurs

Le premier levier, et le plus naturel pour imposer aux opérateurs de déployer leurs services et d'améliorer leur couverture mobile, est celui des obligations



attachées aux autorisations d'utilisation de fréquences ou licences. Par ce biais, le régulateur cherche ainsi à assurer aux utilisateurs une forme de « qualité de service minimale » satisfaisante.

Parmi les membres de Fratel ayant répondu au questionnaire, la grande majorité d'entre eux imposent également des obligations de qualité de service aux opérateurs. Cela résulte notamment du fait que le réseau fixe haut ou très haut débit, permettant un débit

Une adaptation de la régulation est observée dans plus en plus de pays au travers de **la régulation par la donnée**. Le principe est de pouvoir utiliser la puissance de l'information afin d'orienter le marché dans la bonne direction. En pratique, cela passe par une collecte d'informations plus précises auprès des acteurs du marché et une diversification des sources de données. Cela permet d'amplifier la capacité d'action du régulateur, notamment dans une logique de supervision et de contrôle des obligations, d'éclairer les choix des utilisateurs, mieux orienter le marché et valoriser les investissements mais également de permettre un meilleur diagnostic du territoire et du suivi des investissements.

Les régulateurs adaptent ces collectes de données et leur utilisation selon les différents objectifs de régulation poursuivis. Cette démarche ne doit pas être confondue avec la simple transparence. Il s'agit d'un véritable outil de régulation. Les régulateurs doivent intervenir pour définir des priorités et mettre en lumière spécifiquement certains paramètres, normer certaines notions et le cas échéant centraliser l'information.

Expérience de l'ARPCE du Congo-Brazzaville sur les indicateurs de couverture et de qualité de service



Conformément à l'article 5 de la Loi n° 11-2009 du 25 novembre 2009 portant création de l'agence de régulation des postes et des communications électroniques, l'ARPCE a entre autres missions de

- ▶ définir, établir et contrôler les normes de qualité de service dans les secteurs des postes et des communications électroniques ;
- ▶ veiller au respect, par les opérateurs, des clauses figurant dans leurs licences, autorisations, agréments et cahiers des charges ».

C'est dans ce contexte que l'ARPCE a initié, après consultation des opérateurs de téléphonie mobile, un protocole de tests relatif à la qualité de services des réseaux mobiles. Il permet de :

- ▶ Évaluer de façon efficace la qualité des services fournis par les opérateurs de téléphonie mobile détenteurs de Licences 2G(GSM), 3G(UMTS) et/ou 4G(LTE) ;
- ▶ Veiller à l'application par les opérateurs de téléphonie mobile, des seuils définis dans le cahier des charges annexé à la Licence ;
- ▶ Apprécier la disponibilité, la maintenabilité, la mobilité, l'accessibilité ainsi que l'intégrité des réseaux et services offerts par les opérateurs de téléphonie mobile ;
- ▶ Établir un classement des opérateurs en fonction de la qualité de services offerte aux consommateurs au niveau national.

Depuis quelques années, l'ARPCE a procédé à l'acquisition des outils de mesure susceptibles de refléter la perception client, à savoir :

- ▶ **SwissQual**, l'outil de Mesures et d'acquisition de données sur terrain, constitué de deux parties (A et B).

Chaque partie comprend trois téléphones représentant les trois opérateurs établis au Congo.

La partie A est mobile et la partie B est fixe. Cette dernière (partie B) est choisie en fonction des meilleures conditions radio (le siège de l'ARPCE, pour le cas actuel) de tous les opérateurs.

Les appels entre les parties A et B se font de manière bidirectionnelle et chaque appel réussi a une durée maximale de deux minutes.

- ▶ **QS tracker**, un outil de traitement de données récupérées à travers des sondes installées près des opérateurs de réseaux mobiles, permet d'obtenir les statistiques régulières relatives à la qualité de services pour chaque localité/site/cellule.

En effet, les grandes villes du Congo ont été découpées en zones, afin de permettre une évaluation précise des secteurs critiques.

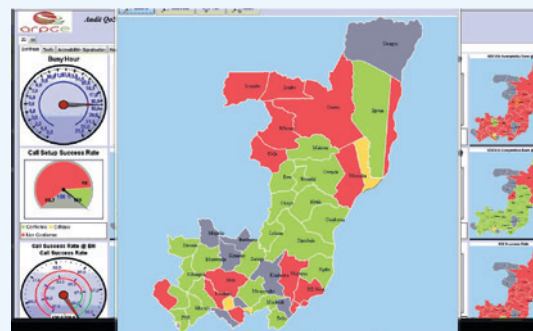
L'ARPCE a également défini un barème relatif aux indicateurs mesurés, une plage des taux correspondant aux codes de couleur et un nombre de points que l'opérateur devra obtenir afin de remplir un critère.

Tous les services les plus usuels sont soumis aux mesures QS, à savoir :

- ▶ Voix
- ▶ Data
- ▶ Streaming vidéo

Les équipements et la méthode de mesure ci-dessus permettent de cerner au plus proche le ressenti de l'utilisateur final des réseaux de téléphonie mobile établis au Congo.

Les indicateurs collectés sont pertinents du point de vue technique et restent des objets d'échanges avec les opérateurs uniquement, lors de la consultation. Le non-respect des seuils reste la cause essentielle de la dégradation de la qualité de service des réseaux mobiles.



Contrôle de la qualité de service : illustration des résultats

L'ARPCE peut confronter les opérateurs aux indicateurs recueillis après avoir effectué les mesures sur le terrain, en particulier quand le constat est critique.

Ces indicateurs permettent à l'ARPCE d'identifier les problèmes techniques à l'origine de la dégradation de la qualité des réseaux. Ils ne font pas partie intégrante des données publiées pour les utilisateurs non-initiés en la matière.

L'ARPCE organise chaque année un minimum de deux campagnes de mesures au niveau national. Les résultats des tests sont présentés aux opérateurs en réunion avant publication officielle.



minimal et une bonne qualité de service pour la voix et les données est, dans certains pays, très faiblement développé. D'autres autorités font le choix de ne faire porter les obligations que sur la couverture (mesurée par des tests de niveaux de champ ou d'accessibilité au service, voir partie 1), sans réguler les indicateurs de qualité de service. C'est le cas de pays où le réseau fixe est largement déployé.

Le levier des obligations peut s'avérer particulièrement puissant puisqu'il repose sur une possibilité de sanctions en cas de non-respect. Les sanctions possibles sont sensiblement les mêmes pour l'ensemble des régulateurs : la mise en demeure, la sanction financière, la suspension totale ou partielle d'une autorisation, la réduction de la durée de la licence, et enfin son retrait.

Cette approche présente toutefois des limites. Il est très difficile d'être exhaustif concernant les indicateurs de performance des réseaux. En effet, les opérateurs pourraient avoir tendance à se conformer aux exigences minimales et il n'existe aucun moyen de les obliger à aller au-delà et à augmenter leurs investissements, même si les circonstances du moment l'exigent. Le défi majeur est donc de pouvoir identifier et définir les indicateurs pertinents. En effet, la dégradation d'un indicateur, non identifié et défini dans les obligations, peut impacter significativement la qualité du service et, de ce fait, engendrer une insatisfaction client sans que l'on puisse contraindre l'opérateur dès lors que les indicateurs imposés sont conformes. Dans ce cas, il convient également au régulateur de se poser la question de la pertinence des critères et des obligations imposées.

Certains régulateurs constatent également que la qualité de service n'augmente pas malgré les potentielles sanctions financières, les opérateurs arbitrant entre potentielle amende et investissements. Enfin, si le régulateur est amené à sanctionner, cela signifie que la régulation n'a pas été aussi efficace qu'attendue et peut être considéré comme un échec. Si

les autorités ont la possibilité de retirer une autorisation à un opérateur ou d'en réduire sa durée, cette mesure n'est que très exceptionnellement mise en œuvre et ce, pour ne pas déstabiliser tout le marché.

2.2 Pour amplifier la capacité d'action du régulateur

Le suivi d'indicateurs de couverture et de QS permet de développer une logique de supervision du secteur, plus ou moins fine selon la granularité de l'information récoltée. En adaptant ses outils, le régulateur peut amplifier sa capacité d'action et se mettre en capacité de détecter des signaux faibles ou des problèmes systémiques dans les stratégies de déploiement des opérateurs et ainsi accélérer et rendre plus efficace la régulation.

Concrètement, l'exploitation de ces données permet donc au régulateur d'avoir une meilleure connaissance de la dynamique concurrentielle du marché et de l'état des déploiements, de pouvoir établir des politiques publiques ou encore d'affiner les obligations qui seront imposées dans les futures licences des opérateurs.

2.3 Pour informer les utilisateurs et stimuler une concurrence reposant sur le rapport entre la couverture, la QS et les prix

Afin d'inciter les opérateurs mobiles à investir pour améliorer la couverture et la qualité de service offerte, plusieurs régulateurs soulignent l'importance de donner le pouvoir aux utilisateurs pour que leur choix soit le plus éclairé possible. Cette information des utilisateurs, autrefois traitée uniquement sous un aspect de transparence peut en fait s'avérer beaucoup plus importante en faisant des utilisateurs un véritable relais de l'action du régulateur.

En effet, si le régulateur publie une information mettant en lumière les investissements des opérateurs dans le cadre des obligations qui leur ont été attribuées, les consommateurs feront des choix qui ne dépendront par exemple plus uniquement des tarifs mais aussi de la qualité des réseaux des opérateurs. Dès lors, les opérateurs faisant le plus d'effort seront récompensés par les consommateurs, ce qui leur permettra de rentabiliser leurs investissements et incitera à une concurrence renforcée sur la qualité de ces réseaux.

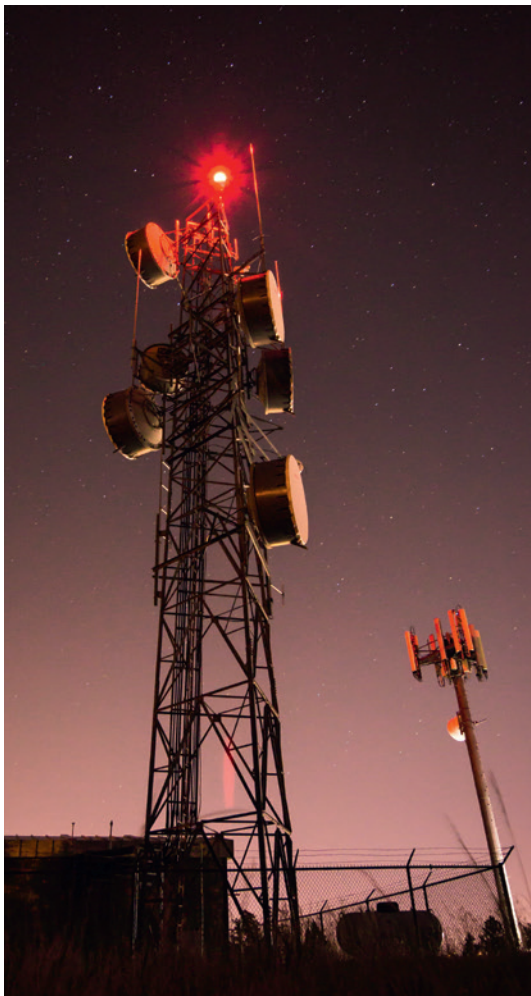
Pour permettre une pleine efficacité de ces dispositifs de régulation par la donnée, il importe que les régulateurs soient en mesure :

- d'une part de pouvoir diffuser une information fiable et précise voire personnalisée. Pour faire un choix éclairé, il est nécessaire que l'utilisateur ait accès à

une information qui corresponde le plus possible à l'expérience de celui-ci et non pas uniquement à des indicateurs techniques non appréhendables par l'utilisateur. Il faut donc qu'elle soit locale, pour évaluer la couverture et la QS par exemple à son domicile ou à son travail. Il faut également qu'elle reflète des usages (téléphoner, envoyer des SMS, regarder une vidéo, le faire en extérieur ou dans un bâtiment, etc.).

- D'autre part, il faut que le régulateur développe une réelle stratégie d'information autour d'une démarche de régulation par la donnée claire, dont les priorités sont définies et dans laquelle il assume un rôle important de centralisation et de mise en forme de la donnée.

« Le consommateur devient arbitre principal » selon l'ARPT, le régulateur guinéen.



2.4 Réaliser le diagnostic numérique du territoire et piloter et/ou anticiper les déploiements

Au-delà du contrôle des obligations des opérateurs et de la stimulation de la concurrence, les deux usages essentiels des résultats des mesures par les régulateurs, ces mesures peuvent aussi être utilisées avec une finalité d'aménagement numérique du territoire. Elles permettent de mieux connaître et d'objectiver la couverture réelle des opérateurs sur le terrain et donc de poser un diagnostic, ce qui permettra à des investisseurs ou financeurs d'orienter leurs choix ou aux pouvoirs publics de répondre aux besoins de couverture. Ces derniers peuvent dès lors définir des programmes pour déployer des réseaux dans les zones blanches ou encore de définir des zones de couverture ciblées. Les financeurs, de leur côté, pourront affiner leurs projets et mieux calibrer leurs investissements.

« L'avantage principal des campagnes de mesures est la prise de connaissance des zones non couvertes ou insuffisamment couvertes ainsi que des problèmes rencontrés par les opérateurs lors du déploiement. » selon l'ARPCE d'Algérie.

2.5 Évaluation des politiques publiques et/ou de l'efficacité des investissements

Enfin, pour les autorités publiques ou un acteur finançant les politiques publiques, avoir une vision objective, et si possible évolutive, des déploiements mobiles et des performances des réseaux est essentiel pour évaluer l'efficacité et l'efficacités des investissements réalisés, qu'ils soient publics ou privés. Cela peut permettre d'appuyer ou le cas échéant de réorienter des politiques publiques.

La Banque mondiale : Cartographier les réseaux à haut débit pour combler la fracture numérique



Dans notre monde hyper connecté, 800 millions de personnes sont encore privées d'accès aux réseaux à haut débit. En identifiant les zones mal desservies, les cartes de couverture mobile jouent un rôle important. Elles permettent aux utilisateurs de faire jouer la concurrence en comparant les réseaux tout en incitant les opérateurs à améliorer leur retour sur investissement en mutualisant leurs réseaux. Quant aux pouvoirs publics, ils s'acquittent de leur mandat en étendant l'accès haut débit aux populations jusque-là laissées-pour-compte.

Cartographier les réseaux à haut débit n'est pourtant pas une tâche aisée. L'exemple de la Corée⁴ montre qu'il est en effet impossible d'obtenir des informations fiables sans un cadre juridique bien établi assorti d'un environnement institutionnel et organisationnel efficace. Les opérateurs sont ainsi légalement tenus de publier des cartes de couverture des services fournis dans l'ensemble du pays. L'exactitude des cartes est évaluée par le Ministère de la science et des TIC (Ministry of Science and ICT - MSIT) et l'Agence nationale de l'information (National Information Society Agency - NIA). Les pays européens sont eux aussi en train d'élaborer des normes communes pour mesurer la couverture des réseaux mobiles dans l'ensemble de la région. Aux États-Unis, un projet de loi (« le Broadband Data Improvement Act ») cherche à améliorer la qualité et fiabilité des données collectées par le gouvernement fédéral en matière d'accès au haut débit afin de mieux cibler les investissements en imposant notamment

le recours aux systèmes d'information spatiale. La plateforme GSMA de localisation des services mobiles (GSMA's Mobile Coverage Maps Platform⁵), un partenariat public-privé créé en 2017, vise également à « donner une image exacte et complète de la couverture des réseaux mobiles dans un pays donné » tout en recensant les possibilités d'investissement. En Afrique, GSMA prévoit d'étendre sa plateforme de 8 pays à l'ensemble des 54 pays du continent.

Sous la houlette de l'Union africaine et avec l'appui du Groupe de la Banque mondiale, une nouvelle initiative intitulée « L'économie numérique pour l'Afrique » (Digital Economy for Africa) vise à connecter l'ensemble des Africains, des entreprises et des administrations publiques du continent au réseau haut débit d'ici à 2030. Outre les ressources considérables qui seront mobilisées à cet effet, un dispositif de contrôle efficace devra être mis en place pour suivre les progrès accomplis et demander des comptes aux opérateurs. Le succès de cette initiative repose en effet sur les efforts concertés des divers acteurs impliqués dans la transformation numérique de l'Afrique visant à créer une plateforme de localisation des services mobiles fiable et accessible à tous.

Je Myung Ryu, Senior Digital Development Specialist (jryu1@worldbank.org)

Michel Rogy, Practice Manager Digital Development, Africa and the Middle East (mrogy@worldbank.org)

⁴ <http://www.smartchoice.or.kr/smc/smartreport/serviceCoverage.do>

⁵ Plateforme GSMA de localisation des services mobiles (<https://www.mobilecoveragemaps.com>).

L'Agence française du développement : les enjeux de la disponibilité des données pour les régulateurs, les utilisateurs et les bailleurs de fonds



Si le niveau d'accès à internet n'a jamais été aussi élevé à l'échelle de la planète (près de 60% de la population mondiale), les disparités restent importantes avec près de 2,5 milliards de personnes encore non connectées. En Afrique subsaharienne, 47% de la population réside dans des zones hors de portée des réseaux, ceci essentiellement à cause d'un manque d'investissements des opérateurs dans des zones jugées peu rentables ; mais aussi en raison d'un faible contrôle de leurs obligations par les autorités, faute de données fiables et tangibles.

L'extension de la connectivité et l'accès universel au numérique, au bénéfice des plus pauvres et de la ruralité, requièrent des investissements publics importants en complément des incitations réglementaires, avec le soutien des institutions financières internationales comme l'Agence Française de Développement (AFD). L'AFD s'est en effet engagée ces dernières années aux côtés de plusieurs États africains en vue de leur connexion à l'internet mondial, et a financé des infrastructures comme des câbles sous-marins et backbones nationaux. Aujourd'hui presque tous les pays du continent africain sont reliés à plusieurs liaisons optiques internationales. Le défi à présent est d'étendre les réseaux dans les zones les plus reculées et de couvrir les zones blanches et grises avec un signal de qualité.

Pour être efficaces, les investissements publics et incitations réglementaires doivent se baser sur des données (couverture, mesure de la qualité de services) détaillées, actualisées, fiables et ouvertes. Or, elles n'existent malheureusement pas dans beaucoup de pays, les informations disponibles se réduisant souvent à des statistiques agrégées issus des observatoires de marchés des autorités de régulation, qui mettent à disposition peu d'informations géo-référencées sur la couverture ou la qualité de service.

Les données issues des analyses de couvertures et schéma directeurs financés par les bailleurs de fonds dans le cadre de projets de coopération deviennent malheureusement rapidement obsolètes, faute de mise à jour systématique des jeux de données par les régulateurs. Le mouvement mondial de la régulation par la donnée est certes récent, mais il est néanmoins urgent d'accompagner dès maintenant les régulateurs dans la transformation de leur métier et de renforcer leurs capacités dans ce domaine. Ceci d'autant plus dans des contextes d'investissements publics importants et de besoins accrus de coordination des acteurs.

Plus de transparence, plus d'ouverture, c'est aussi doter les usagers d'outils de plaidoyer pour interpeller les opérateurs et favoriser une amélioration globale de leurs services. C'est également un facteur permettant d'impliquer davantage la société civile dans les discussions sur la réduction des inégalités numériques, sujet fondamental pour les gouvernements africains ces prochaines années.

L'existence de données fiables et actualisées permettrait par ailleurs aux bailleurs de fonds de mettre en place des mécanismes de financement de projets plus incitatifs, avec des versements qui interviendraient sur la base de résultats tangibles et auditable (results-based financing). Enfin, pour une institution bilatérale comme l'AFD, la donnée ouverte dans les projets revêt une importance particulière pour améliorer la transparence et la redevabilité de l'aide au développement.

CHAPITRE 3

COMMENT PUBLIER LES DONNÉES AU SERVICE DES OBJECTIFS DE LA RÉGULATION ?





Une publication peut, par exemple, servir une démarche de transparence et également être un outil à part entière de la régulation.

Au-delà de la collecte des données pour le contrôle et la mesure de la couverture et la qualité de service, se pose la question de la publication des informations reçues ou collectées par les régulateurs. Ce choix dépend fortement des objectifs que se sont assignés les autorités sur l'utilisation de ces données, les enjeux réglementaires ainsi que les dispositions législatives en vigueur dans chaque pays. Une publication peut, par exemple, servir une démarche de transparence et également être un outil à part entière de la régulation, permettant de renforcer la place des utilisateurs et des acteurs publics et de les mettre en mesure d'inciter les opérateurs à investir plus pour accroître la couverture et la qualité de leurs services.

3.1 Quels « choix éditoriaux » pour la publication des données ?

3.1.1 Représenter les données et les publier en propre ou déléguer à un acteur tiers ?

La production de la donnée brute est au cœur des travaux liés à la qualité de service. Or, elle requiert une expertise et une main d'œuvre spécifique, dont les régulateurs ne disposent pas systématiquement. Se pose donc le choix de faire produire la donnée par les opérateurs ou par le régulateur.

La plupart des membres de Fratel s'appuient sur les données produites par les opérateurs : l'exploitation du réseau étant leur cœur de métier, ils disposent d'une expertise poussée et des outils adaptés (par exemple des logiciels de simulation). Cela est particulièrement vrai dans le cas de la production de cartes de couverture. Cette situation présente l'avantage de faire peser la responsabilité de la carte sur les opérateurs, le régulateur en contrôlant seulement la fiabilité.

Toutefois, certains régulateurs font le choix de construire eux-mêmes les cartes, ce qui permet d'assurer une méthode homogène et neutre entre opérateurs.

3.1.2 Quelles données afficher ? Comment le faire ?

Les données publiées et leur format diffèrent selon les différentes catégories d'utilisateurs que veut toucher le régulateur. Les régulateurs sont confrontés aux choix suivants – par ailleurs non exclusifs les uns des autres :

- ▶ Donnée « simulée » (ex : carte de couverture théorique) ou donnée « mesurée » (ex : test terrain) ?
- ▶ Donnée localisée (ex : une zone de couverture, un point de mesure...) ou donnée agrégée (ex : indicateurs de QS moyennés sur l'ensemble du pays) ?
- ▶ Donnée brute ou traitée ?

Afin d'informer le consommateur sur la couverture et la qualité des réseaux, le régulateur peut publier des graphiques avec les performances de chaque opérateur, des classements sur chacun des différents critères de QS ou les niveaux de couverture (2G, 3G et 4G), voire des cartes par opérateur ou superposées afin de simplifier la comparabilité et d'améliorer la visibilité des informations.

Les acteurs intéressés par l'utilisation des données à des fins de publication sous un format de leur choix (graphiques ou cartes) ou d'analyse seront, de leur côté, plus intéressés par des données brutes voir des rapports d'audit détaillant précisément les mesures terrain effectuées.

Enfin, les acteurs publics, investisseurs et bailleurs de fond souhaiteront, plutôt, des cartes enrichies ou incluant des données plus précises afin de réaliser le diagnostic numérique du territoire, planifier des investissements et pouvoir, dans un second temps, évaluer les politiques publiques et s'assurer du bon déploiement des réseaux et de l'amélioration de la qualité de service.



Ces formats sont bien entendu à adapter selon les canaux d'information choisis. Les formats les plus traditionnels utilisés par les autorités de régulation sont les communiqués de presse, les articles dans les journaux nationaux ou régionaux ou encore les conférences de presse. Ces moyens d'information permettent de toucher un grand nombre de personnes et de délivrer des messages clairs quant à la situation du marché et à la qualité des différents réseaux. Il s'agit généralement de présenter les résultats issus des tests et mesures menés par ou au nom de l'autorité de régulation. Cependant, l'information n'est disponible que pour un laps de temps assez court (un jour pour

les articles de presse ou reportages audiovisuels, voire quelques jours pour les communiqués) et n'est pas toujours très détaillée ou adaptée à chaque situation.

Par ailleurs, un certain nombre de régulateurs publient sur leur site des rapports de synthèse de mesures de couverture et QS, généralement sous format PDF. Ces rapports sont souvent assez détaillés et permettent une analyse de la situation et de comparaison entre opérateurs mobiles. Néanmoins, ce type de rapport peut sembler hermétique pour le grand public et ne vise pas directement une diffusion de l'information au consommateur.

Récemment, plusieurs autorités de régulation (voir partie 3.3) ont fait le choix de publier les cartes de couverture et les mesures de qualité de services des opérateurs sous forme de graphique ou schéma. L'objectif est de provoquer un choc de transparence pour orienter la concurrence que se livrent les opérateurs afin que celle-ci se porte non seulement sur les prix mais aussi sur les performances de leurs réseaux. Les cartes de couverture permettent également aux consommateurs de bénéficier d'une meilleure information afin de choisir le réseau qui leur correspond le mieux.

Par ailleurs en identifiant les zones de couverture limitée ou inexistante, les cartes permettent aux instances publiques de poser un diagnostic et d'adapter leurs politiques pour répondre au besoin de couverture et de réduction de la fracture numérique.

3.1.3 Données produites par les opérateurs : faut-il imposer le format et l'endroit de leur mise à disposition ?

La définition du format des données à transmettre par les opérateurs ainsi que la spécification de leur moyen et de leur lieu de mise à disposition sont très souvent oubliées par les décisions des régulateurs, étant parfois jugées trop précises et n'ayant pas lieu d'apparaître dans un acte réglementaire.

Or, ces éléments sont la clef d'une bonne intégration et d'un traitement efficace de ces données, soit par le régulateur, soit par les consommateurs ou acteurs tiers, dans le cas où ces données sont mises à disposition directement via un portail de données en format ouvert (« *open data* »).

Déterminer les différentes informations attendues, la structure du fichier (l'ordre des informations), son format (le plus exploitable possible) mais également les modalités de mise à disposition (API, URL fixe, ...) devient alors un rôle essentiel du régulateur pour s'assurer de la pleine réalisation des objectifs de sa décision.

3.1.4 Permettre facilement la superposition/croisement d'informations différentes : cartes de couverture, résultats de mesures, autres réseaux (transports, énergie, points d'intérêts, ...)

Face à l'augmentation des sources d'information pour contrôler et suivre la couverture et la qualité de service des opérateurs, certains régulateurs se tournent vers des approches mixtes, recourant à plusieurs sources dont les caractéristiques diffèrent.

Les cartes de couverture, simulées, sont un moyen de développer, à des coûts raisonnables, une vision de la couverture sur l'ensemble du territoire. A l'inverse, les mesures terrain, étant plus précises, sont coûteuses et ne permettent pas d'avoir une vision nationale. Le croisement de ces données et leur superposition visuelle permettent d'enrichir nettement l'information produite en offrant la possibilité à ces différentes sources de données de dialoguer entre elles.



Au-delà, dans une démarche de rapprocher toujours plus le suivi de la couverture et de la qualité de service des usages des utilisateurs, il est utile de permettre la superposition avec des points d'intérêt utiles aux utilisateurs ou aux décideurs publics (axes de transport, réseaux d'énergie, hôpitaux, écoles, lieux touristiques, etc.).

3.2 Quels sont les grands principes qui se dégagent pour une publication de qualité ?

3.2.1 Transparence des données (comment sont-elles obtenues, quels protocoles, à quelle date, ...)

Il apparaît nécessaire de publier et détailler l'ensemble des protocoles de tests utilisés lors d'une campagne de mesures. La transparence relative aux choix

La transparence relative aux choix méthodologiques réalisés est indispensable à l'analyse et l'interprétation par toute personne tierce des résultats présentés.

méthodologiques réalisés est indispensable à l'analyse et l'interprétation par toute personne tierce des résultats présentés. Il s'agit également d'un élément clef pour comparer plusieurs méthodes ou plusieurs campagnes de mesures entre elles. Il convient de caractériser l'environnement de test en indiquant si les résultats présentés proviennent de mesures effectuées en *crowdsourcing*, de drive-test ou encore issus de données provenant directement des réseaux des opérateurs.

À titre d'illustration, pour une publication indiquant des tests de navigation web il convient de publier à minima quels paramètres et méthodologie ont été retenus, car ceux-ci peuvent avoir une influence considérable sur les résultats finals :

- › Volumétrie de tests ;
- › Terminaux utilisés ;
- › Nombre et sélection de sites web testés (liste de sites et méthode de sélection des sites web, par exemple une page au hasard parmi les 30 sites web les plus visités dans le pays en question) ;
- › Durée du time out (par exemple 10 secondes) ;
- › État du cache web (caché vidé entre chaque test ou non) ;
- › Explication des indicateurs affichés (formules utilisées pour calculer les différents indicateurs présentés).

Au-delà de ces questions, des précautions sont à prendre quant à la propriété des données. Favoriser des formats ouverts (open data) facilite leur utilisation (cf. 3.2.4 infra).

3.2.2 Compréhension par le grand public

Publier de l'information à destination du grand public, surtout sur des sujets de qualité de service et de couverture, entraîne nécessairement pour le régulateur une analyse sur la pertinence de ces informations pour les utilisateurs. Cette pertinence est fortement conditionnée par la forme avec laquelle les données sont présentées.

Ainsi, les notions de couverture sont très différentes pour un régulateur (réalité technique de la couverture) et pour un utilisateur (capacité d'usage de ses services). L'expérience montre que la publication des informations de régulation à destination du grand



public peut avoir un effet contraire à celui recherché, les utilisateurs constatant une différence nette entre les indicateurs et leur usage, et n'ayant pas nécessairement les compétences techniques leur permettant de comprendre les raisons méthodologiques de cette différence, ils risquent de considérer ces données comme fausses, affaiblissant ainsi la confiance accordée au régulateur.

Dès lors, il convient de questionner les indicateurs du régulateur pour permettre une publication qui soit à la fois compréhensible du grand public et utile dans le travail de contrôle du régulateur. Il est, par exemple, possible de subdiviser les informations de couverture en différents niveaux qui permettent à l'utilisateur d'obtenir une information certes imparfaite mais plus proche de son expérience quotidienne.

3.2.3 Agrégation pertinente, représentative et fiable

En complément de la qualité des indicateurs proposés, l'agrégation de ces indicateurs est un élément essentiel de fiabilité des publications des régulateurs.

Alors que dans un rapport, des données agrégées au niveau national peuvent convenir, sur un format cartographique, les données doivent nécessairement être présentées dans une agrégation plus locale.

En outre, il est important de s'assurer de la représentativité réelle de ces indicateurs. Afin que tout tiers puisse juger de la fiabilité des résultats présentés, il est utile de faire preuve de transparence quant au nombre de mesures sous-jacentes aux publications agrégées réalisées. Cela vaut aussi pour les conditions de ces mesures (période, type de terminal, type de mesure, etc.). Il convient également de signaler tout biais dû au dispositif de mesure susceptible d'introduire des distorsions de représentativité ou des problèmes de comparabilité.

En complément, dans le cas où le régulateur publie des informations agrégées par opérateur « toutes technologies (2G, 3G, 4G) confondues », il peut être utile d'indiquer l'impact du mix technologique des opérateurs sur les résultats.

Ces principes s'appliquent d'autant plus et demandent une vigilance accrue lorsqu'il s'agit de réaliser une agrégation à un niveau fin (agrégation au niveau local, communal, représentation cartographique, etc.) car la finesse de la maille d'étude multiplie les difficultés de représentativité.

3.2.4 Formats de publication ouverts (« open data ») et utilisables par tous (et en faire la publicité)

Une publication permet d'informer le grand public. La mise en « open data » des données, après s'être assurés du droit par le régulateur de publier ces données et avoir choisi la licence de publication adéquate, permet souvent une meilleure appropriation par les utilisateurs experts, les décideurs publics et de manière indirecte par les consommateurs (via des réutilisations d'acteurs tiers).

L'*open data* est ainsi un premier pas pour permettre des réutilisations par d'autres acteurs. Il est important dans cette démarche d'anticiper et d'accompagner les potentielles réutilisations par un travail sur les formats et les structures de publication des données, de même que sur la documentation de celles-ci. En effet, la simplicité de réutilisation, l'ouverture et la pérennité des formats et des structures ainsi que leur facile compréhension sont des catalyseurs de leur appropriation par les utilisateurs.

Néanmoins, publier n'est qu'une première étape qui ne peut porter ses fruits que si les données sont connues des potentiels ré-utilisateurs et si un accompagnement de ceux-ci est réalisé. Il est alors particulièrement utile de fédérer une communauté de ré-utilisateurs pour les familiariser aux données publiées, en permettre une meilleure appropriation mais aussi pouvoir discuter des interprétations possibles des données au moment de leur retraitement par des ré-utilisateurs qui ne sont pas toujours des experts des sujets télécom.

3.2.5 Mise à jour régulière des données, tout en maintenant l'historique

Pour rendre possible le suivi de l'avancée de la couverture mobile ou des résultats de qualité des services publiés par les régulateurs à des tiers (utilisateurs, collectivités, presse...), il convient de s'assurer que les données publiées sont régulièrement mises à jour. En effet, les réseaux mobiles évoluent très rapidement et le résultat en un point donné peut varier de façon importante entre deux mesures espacées de quelques mois. Il

La mise en « open data » des données (...) permet souvent une meilleure appropriation par les utilisateurs experts, les décideurs publics et de manière indirecte par les consommateurs.

apparaît donc important pour un régulateur de mettre à jour régulièrement les données qu'il publie pour rendre compte des investissements consentis dans les réseaux par les opérateurs ou par l'État au travers de programmes de couverture.

Enfin, pour rendre le suivi encore plus détaillé, conserver l'historique des données et indicateurs publiés s'avère pertinent pour mettre en valeur la dynamique d'amélioration de la couverture ou de la qualité de service dans un pays.

3.2.6 Permettre une comparabilité entre opérateurs – ou avertir lorsque des données ne sont pas comparables entre opérateurs

Si des données sont publiées selon une décomposition par opérateur, il importe pour le régulateur de s'assurer qu'une comparabilité est possible. Un test de qualité de service peut présenter une forte variabilité de résultat selon l'heure ou le jour auquel il a été fait, par exemple en cas de forte affluence (heure de pointe, période de vacances, etc.). Le terminal utilisé et sa capacité à prendre en charge les dernières normes peuvent également avoir un impact important sur les résultats ; c'est pourquoi il est nécessaire de s'assurer de la bonne comparabilité des mesures. On peut identifier quatre critères pour assurer une bonne comparabilité des mesures :

- ▶ Même terminal utilisé ;
- ▶ Même jour et même heure ;
- ▶ Même protocoles utilisés ;
- ▶ Même position lors du test (indoor/outdoor, incar, etc.).

Si les mesures effectuées ne respectent qu'une partie de ces critères, il apparaît nécessaire d'informer et d'avertir du potentiel biais induit par le protocole de mesure, ce qui est souvent le cas dans un environnement de *crowdsourcing*. Pour autant, des mesures non comparables peuvent être riches en enseignements et apporter une information complémentaire importante pour l'utilisateur. Le régulateur, s'il fait preuve de suffisamment de pédagogie dans la publication de ces données, pourra ainsi apporter une information à valeur ajoutée même si la comparabilité des données n'est pas assurée.

3.3 Quelques cas d'étude (« paroles d'experts ») :

3.3.1 Le site internet Mon reseau mobile de l'Arcep France

Expérience de l'Arcep France sur la publication des données

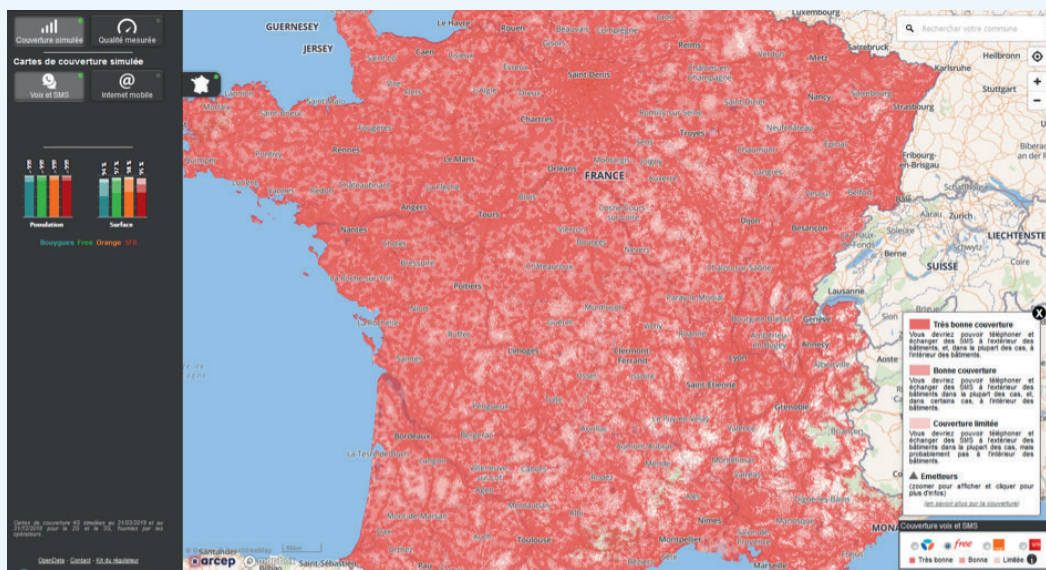


Le site Mon reseau mobile a été lancé le 18 septembre 2017, sur une région pilote, après une campagne de mesures terrain visant à vérifier la bonne prise en compte du nouveau cadre réglementaire par les opérateurs. La plateforme a été généralisée à l'ensemble de la métropole en mars 2018, et à l'Outremer à l'automne 2018. Sous la forme d'un outil cartographique, le site internet permet de comparer la couverture et la qualité de service des opérateurs et apporte deux types d'informations sur la performance des réseaux mobiles :

- ▶ les cartes de couverture des opérateurs (conçues à partir de simulations numériques) sur quatre niveaux d'évaluation et avec une précision de 50 m ;
- ▶ Des indicateurs de qualité de service, issus de plus d'un million de mesures réalisées par l'Arcep sur le terrain, en conditions réelles. Avec cet outil d'information des consommateurs, qui leur permet un choix éclairé, l'Arcep entend stimuler les investissements des opérateurs pour doper encore la couverture mobile et améliorer la qualité de leurs services.

La mise à disposition au public d'une information claire, fiable et détaillée est également cruciale pour accompagner les utilisateurs dans leur choix d'opérateur mobile. Ainsi, pour permettre aux usagers de faire un choix éclairé en matière de fournisseur de communications électroniques, les opérateurs ont l'obligation de publier des cartes représentant la disponibilité de leurs services mobiles.

L'Arcep a en effet adopté la décision 2016-1678, définissant ainsi un cadre réglementaire robuste contribuant à une meilleure information du public pour la disponibilité du service de radiotéléphonie : s'agissant en particulier des cartes voix/SMS, les opérateurs ont désormais l'obligation de publier des cartes distinguant 3 niveaux de couverture différents.



3.3.2 Les canaux de publication de l'ARTCI, le régulateur de Côte d'Ivoire

Expérience de l'ARTCI sur la communication des données de la qualité de service



Pour vérifier la conformité des opérateurs en matière de qualité de service, l'ARTCI réalise, conformément aux dispositions réglementaires, plusieurs activités de contrôle, à savoir :

- ▶ des campagnes d'audits de la QS des réseaux de télécommunications ;
- ▶ des contrôles inopinés de la QS des réseaux fixes et mobiles ;
- ▶ l'analyse des données OMCR des réseaux de téléphonie mobile ;
- ▶ l'évaluation de la QE des usagers des services de télécommunications.

Les résultats de ces différentes opérations de contrôle font régulièrement l'objet de communications auprès des opérateurs, de la presse et du public.

L'objectif de la publication de ces résultats est de mettre à la disposition des populations (consommateurs), des informations fiables et comparables sur la qualité des principaux services fournis par les opérateurs de téléphonie. Avec le développement de services de télécommunications de plus en plus innovants, la QS constitue aujourd'hui un critère de choix pour les consommateurs et un levier utilisé par l'ARTCI pour dynamiser la concurrence entre les opérateurs.

La communication des résultats aux opérateurs se fait solennellement lors d'une séance de restitution des résultats organisée au siège de l'ARTCI. À l'issue de cette séance de travail, le rapport de l'audit est transmis aux opérateurs.

Par la suite, l'ARTCI organise une conférence de presse animée par son Directeur général afin de communiquer les principaux résultats de l'audit à la presse et au public. À cette conférence, sont conviés les acteurs de la presse écrite, audiovisuelle et de la presse en ligne.

Aussi, une lucarne dédiée à la qualité de service est disponible sur le site internet de l'ARTCI. Cette tribune regroupe des informations relatives à la QS (les rapports des audits, les principaux résultats, l'évolution des indicateurs, etc.). Les rapports des différentes activités de contrôle y sont régulièrement publiés.

Afin de rendre les données compréhensibles, l'ARTCI élabore des supports de communications de synthèse des résultats. Cette synthèse comprend généralement les résultats des principaux services utilisés (voix, SMS, données) et le classement des opérateurs.

Aussi, les résultats des audits sont publiés sur les réseaux sociaux (Facebook, YouTube, etc.) et sur les principales plateformes d'information en ligne (agence Ecofin, abidjan.net, rti.ci).

Concernant la couverture, l'ARTCI publie régulièrement sur son site internet, les déclarations et la cartographie de couverture des opérateurs.

Enfin, l'ARTCI envisage de mettre en place un outil d'évaluation de la QS/QE via les terminaux des utilisateurs. Pour se faire, elle organisera une campagne de communication via les médias traditionnels et les réseaux sociaux afin d'encourager les populations à télécharger et à exploiter l'application mobile dédiée. Les informations qui seront collectées de façon participative (Crowdsourcing) sur les mobiles des abonnés seront publiées sur une plateforme dédiée à cet effet.

3.3.3 L'Atlas mobile de l'IBPT, le régulateur belge

Expérience de l'IBPT sur la publication des données et la transparence au service de la régulation.



Les besoins des consommateurs en matière de qualité, de performances, de prix et d'innovation sont depuis 25 ans au centre de l'action de l'IBPT. L'une des missions fixées par la loi est de veiller aux intérêts des utilisateurs en tenant compte de l'inclusion sociale, d'un niveau élevé de protection, d'informations claires et de la transparence.

Dans son plan stratégique 2017-2019, l'IBPT a affirmé son intention de fournir aux utilisateurs des informations comparables sur la qualité du service. L'IBPT y indique également qu'il s'efforcera de populariser auprès du grand public ces informations essentielles, de manière à ce que chacun puisse choisir en toute connaissance de cause l'opérateur qui lui convient le mieux.

La transparence sur la qualité a aussi pour objectif de pousser les opérateurs à investir dans leurs réseaux. L'IBPT souhaite en particulier identifier les zones du territoire souffrant d'un manque de connectivité à haut débit, afin de mettre en place des actions concrètes pour y stimuler les investissements.

Les informations publiées sur la qualité du service se doivent avant tout de répondre à un besoin d'accessibilité. L'interface de visualisation des cartes doit par exemple avoir un design attractif et l'utilisation de ses fonctionnalités doit être facile pour un utilisateur. Cependant, à côté du développement d'une interface moderne et fluide, l'IBPT a relevé trois principaux défis.

Premièrement, les attentes des citoyens sont élevées et ces derniers réagissent vigoureusement lorsqu'ils

estiment que les données ne correspondent pas à la réalité vécue. L'IBPT a dès lors choisi de collecter des informations sur la qualité de l'expérience. Il a aussi opté pour l'affichage de plusieurs niveaux de qualité. Il a enfin lancé une application de crowdsourcing, pour collecter les données fournies par les utilisateurs.

Deuxièmement, les informations publiées sont parfois difficiles à intégrer. Les 16 indicateurs de qualité de l'expérience sont par exemple plutôt destinés aux experts qu'aux consommateurs. Ils sont difficilement synthétisables pour la presse et le grand public. Un travail de vulgarisation est dès lors nécessaire et des discussions relatives à la création d'un indicateur composite ont commencé.

Troisièmement, l'IBPT se heurte à une baisse de notoriété en dehors de sa sphère régulatoire. Le grand public n'associe pas encore l'IBPT à un défenseur des utilisateurs des secteurs qu'il régule. Dès lors, pour que ces informations puissent atteindre le grand public, l'IBPT s'est lancé, à la fin de l'année 2018, dans un exercice de changement d'image. L'une des actions entreprises a aussi été de lancer une page Facebook sur laquelle promouvoir nos outils. La campagne de publicité pour promouvoir notre application de crowdsourcing a par exemple permis de multiplier par six son nombre d'utilisateurs.

Nul doute que nous poursuivrons à l'avenir ces actions visant à augmenter au maximum notre impact.





www.fratel.org



Réseau FRATEL

14 rue Gerty Archimède

75012 Paris, France

fratel@fratel.org

www.fratel.org

