

DECISION N° 2020 350 /ARCEP/PT/SE/DAF/DJPC/DAR/DCT/GU
portant approbation du protocole de réalisation des mesures de la
couverture, de la qualité de service et de la qualité expérientielle des
réseaux mobiles de communication électronique en République du Bénin.

LE CONSEIL DE REGULATION,

- Vu la loi n° 2017-20 du 20 avril 2018 portant code du numérique en République du Bénin ;
- Vu le décret n° 2019-209 du 31 juillet 2019 portant attributions, organisation et fonctionnement des organes de l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et de la Poste ;
- Vu le décret 2019-216 du 31 juillet 2019 fixant les conditions d'octroi des licences, des autorisations et des conditions de réalisation de la déclaration relatives à l'exercice des activités de communications électroniques en République du Bénin ;
- Vu le décret n° 2017-007 du 11 janvier 2017 portant nomination des membres du Conseil de Régulation de l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et de la Poste (ARCEP) ;
- Vu le décret n° 2017-034 du 25 janvier 2017 portant nomination du Président et du Vice-président du Conseil de Régulation ;
- Vu le décret n° 2019-389 du 4 septembre 2019 portant approbation du cahier des charges types applicable aux opérateurs de téléphonie mobile en République du Bénin ;
- Vu la décision n° 2020-207 du 17 juillet 2020 fixant les indicateurs de qualité de service des réseaux de communications électroniques mobiles ouverts au public en République du Bénin ;

Vu la décision n° 2020-208 du 17 juillet 2020 fixant les obligations de couverture du réseau de l'opérateur SPACETEL BENIN SA ;

Vu la décision n° 2020-209 du 17 juillet 2020 fixant les obligations de couverture du réseau de l'opérateur ETISALAT BENIN SA ;

Vu la communication n°47/ARCEP/SE/DCT/SP/2020 du 11 décembre 2020 ;

Considérant les résultats des appels à commentaires des parties prenantes, suite aux délibérations du Conseil de régulation lors de sa session en date du 14 septembre 2020 ;

Après avoir délibéré en sa séance du 11 décembre 2020,

DECIDE :

Article 1^{er} :

La présente décision définit le protocole de réalisation des mesures de la couverture, de la qualité de service et de la qualité expérientielle des réseaux mobiles de communication électronique en République du Bénin.

Article 2 :

La réalisation des mesures de contrôle de la couverture, de la qualité de service et expérientielle est mise en œuvre sur la base du protocole annexé à la présente décision.

Article 3 :

Ledit protocole de mesure est applicable aux audits, contrôles périodiques et inopinés.

Article 4 :

Le Secrétaire Exécutif est chargé de l'application de la présente décision qui prend effet à compter de sa date de signature et publiée partout où besoin sera.

Fait à Cotonou, le **15 DEC 2020**

Ont siégé

Mesdames : Carrelle TOHO ACCLASSATO

Esther GANDJI

Fanta SANGARE BOURAIMA

Messieurs : Flavien BACHABI

François De Paule AGOUA

Hakim APITHY

Léopold ADJAKPA

James SECLONDE



Le Président,


Flavien BACHABI

AMPLIATIONS

Original	1
MND	1
Archives	1
Opérateurs	2



AUTORITE DE REGULATION DES COMMUNICATIONS
ELECTRONIQUES ET DE LA POSTE

CERTIFIEE ISO 9001 : 2015

**PROTOCOLE DE REALISATION DES MESURES DE LA
COUVERTURE, DE LA QUALITE DE SERVICE ET DE LA
QUALITE EXPERIENTIELLE DES RESEAUX MOBILES DE
COMMUNICATION ELECTRONIQUE EN REPUBLIQUE
DU BENIN**

Décembre 2020

Liste des tableaux

Tableau 1 : Services contrôlés par le système de suivi permanent.....	7
Tableau 2 : Services contrôlés par drive test.....	8
Tableau 3 : Principe de réalisation des mesures	11



Contexte

Conformément aux dispositions de la loi n°2017-20 du 20 avril 2018 portant code du numérique en République du Bénin et des cahiers des charges, l'ARCEP BENIN veille au respect, par les opérateurs de téléphonie mobile, des dispositions légales et réglementaires applicables au secteur.

Ainsi, dans le cadre du contrôle des obligations relatives à la qualité de service telles que prescrites par l'article 51 des cahiers des charges des opérateurs de réseaux de communications électroniques mobiles ouverts au public, l'ARCEP BENIN réalise des campagnes d'audit de la couverture et de la qualité de service au niveau national ou dans des zones géographiques spécifiques. Ces contrôles sont réalisés sur la base d'un protocole de mesure défini par l'ARCEP BENIN.

Le but visé par le protocole est de définir les méthodologies de réalisation des mesures de couverture et de la qualité de service des réseaux de communications électroniques mobiles ouverts au public en République du Bénin.

I. Références normatives

- ✓ Recommandations de l'UIT-T : E.800, suppl. 9 , E.804, E.807, P.862, P.863 ;
- ✓ Les lignes directrices de l'ARTAO au sujet des benchmark des bonnes pratiques.

II. Définition, terminologie et sigles

Outre les définitions de l'article 2 de la décision N°2020-207/ARCEP/PT/SE/DJPC/DCT/GU du 17 juillet 2020 fixant les indicateurs de qualité de service des réseaux de communications électroniques mobiles ouverts au public en République du Bénin, on entend par :

- **Communication de qualité auditive bonne** : Une communication est considérée comme étant de bonne qualité si l'agent enquêteur n'enregistre aucune perturbation lors de la communication ;
- **Communication de qualité auditive acceptable** : Une communication est considérée étant de qualité acceptable si l'agent enquêteur enregistre quelques perturbations lors de la communication ;

- **Communication de qualité auditive mauvaise** : Une communication est considérée comme étant de qualité mauvaise si l'agent enquêteur enregistre des perturbations l'empêchant de comprendre la communication.

III. Périmètre et conditions d'application du présent protocole

Le présent protocole s'applique au contrôle des obligations de couverture et de la qualité de service des réseaux des opérateurs de communications électroniques mobiles ouverts au public qui exercent en République du Bénin.

Ces contrôles (inopinés ou planifiés) sur toute l'étendue du territoire national ou dans une zone bien définie, sont réalisés au moyen des données OMC, drive tests ou QoE.

IV. Contrôle de la couverture des réseaux

La couverture d'un réseau mobile se détermine par la présence d'un signal ayant une puissance et une qualité permettant à tout usager muni d'un terminal compatible d'accéder au réseau et aux services fournis.

Les mesures de couvertures sont réalisées par la chaîne de mesure drive test et les outils de prédiction de l'ARCEP BENIN.

4.1. Mesure de la couverture à l'aide des outils de drive test

Les chaînes de mesure drive tests sont utilisées pour évaluer la couverture des réseaux mobiles. Cette méthode permet de faire le relevé ou la mesure d'un ou plusieurs paramètres techniques de couverture des réseaux en un point donné.

Les données relatives aux mesures de la couverture sont :

- Niveau de signal Rxlev mesuré sur le canal BCCH en 2G ;
- Niveau de champs RSCP mesuré sur le canal CPICH en 3G ;
- Niveau de champs RSRP mesuré sur le canal PBCH en 4G.

Les mesures se font dans les aires habitées des localités et sur les axes routiers.

Pour les mesures de la couverture, les terminaux sont utilisés en mode de sélection manuelle des technologies 2G, 3G, 4G afin de mieux apprécier par technologie la disponibilité offerte par le réseau.

La couverture des réseaux des opérateurs (toutes technologies confondues) est évaluée par la méthode drive test en mode IN CAR/IN DOOR/OUT DOOR. A cet effet, les mesures sont effectuées en mode dynamique (en mouvement à bord d'un véhicule ou en mode piéton) avec des terminaux mobiles compatibles.

4.2. Zones géographiques de contrôle

Préalablement à chaque mission de contrôle, l'ARCEP BENIN définit les localités et axes routiers objet du contrôle.

4.3. Méthodologie de réalisation des mesures

4.3.1. Mesure de couverture des axes routiers

La couverture des axes routiers est réalisée au moyen des chaînes de mesures drive test. La couverture s'évalue par la mesure du niveau du signal reçu par les terminaux le long du trajet. Les mesures sont effectuées en mode « idle » (le mobile effectue uniquement les mesures permettant la sélection de cellule), du niveau de puissance du signal reçu sur la voie balise en provenance de la station de base.

4.3.2. Mesure de couverture géographique et en population d'une localité

La couverture géographique et en population d'une localité est déterminée par l'outil de prédiction de couverture de l'ARCEP BENIN.

La couverture géographique d'une localité est évaluée en tenant compte de la superficie de la localité, des paramètres radios et des données drive test.

La couverture en population d'une localité est obtenue en superposant les cartes de couverture géographique et de répartition des populations de la localité.

V. Contrôle de la qualité de service des réseaux

L'évaluation de la qualité de service des réseaux mobiles est faite au moyen de l'outil de suivi permanent de la qualité de service et/ou au moyen d'une chaîne de mesure drive test.

5.1. Evaluation de la QoS au moyen de l'outil de suivi permanent

L'évaluation de la qualité de service des réseaux mobiles au moyen de l'outil de suivi permanent de l'ARCEP BENIN se fait par la collecte et le traitement des données OMC. A cet effet, les données OMC sont collectées et traitées aux fins de disposer des indicateurs de qualité de service sur l'ensemble du territoire, par commune ou par arrondissement.

5.1.1. Services contrôlés

L'application du présent protocole au système de suivi permanent de la qualité de service permet d'évaluer la qualité des services suivants afin d'en apprécier la qualité :

Services	Réseau 2G	Réseau 3G	Réseau 4G	Type de mesure
Voix (appel)	✓	✓		Ensemble du réseau, au niveau communal ou arrondissement
SMS	✓	✓		
Data	✓	✓	✓	

Tableau 1 : Services contrôlés par le système de suivi permanent

5.1.2. Indicateurs de qualité de service évalués

Les indicateurs de qualité de service pris en compte dans l'évaluation de la QoS à travers l'outil de suivi permanent de l'ARCEP BENIN sont ceux présentés à l'annexe de la décision N°2020-207 du 17 juillet 2020.

5.1.3. Méthodologie de réalisation des mesures

La méthodologie utilisée pour évaluer la qualité de service via le système de suivi permanent est déclinée ainsi qu'il suit :

5.1.3.1. Collecte des fichiers de performance

La collecte des fichiers de performance provenant de l'OMC de chaque opérateur se fait ainsi qu'il suit :

- ✓ analyser des fichiers de topologie du réseau, en termes de nombre de cellules actives et portant du trafic, et de stations de bases mises en service ;
- ✓ s'assurer que tous les éléments du réseau activés notamment les contrôleurs de stations de base activées dans le réseau de l'opérateur sont conformes aux informations contenues dans le fichier de topologie ;

- ✓ s'assurer, à travers l'indicateur d'exhaustivité (RI : Realibility Indicator), que tous les fichiers générés sont pris en compte dans l'évaluation effectuée au niveau de l'outil de suivi permanent. Le but visé est de s'assurer que les fichiers collectés sont exhaustifs et peuvent servir à évaluer l'état de la qualité de service du réseau. Le seuil minimal requis pour l'exhaustivité des données RI est de 80%.

5.1.3.2. Intégration des fichiers de performance

Les fichiers de performance collectés sont intégrés aux différents modules de traitement du système de suivi permanent de la qualité de service.

5.1.3.3. Evaluation des indicateurs de qualité de service

A l'issu du traitement des fichiers de performance des différents opérateurs, les indicateurs de qualités de service sont générés par le système de suivi permanent de la qualité de service.

5.2. Evaluation de la QoS au moyen de chaines de mesures drive tests

La méthode de mesure drive test est utilisée pour évaluer la qualité de service des réseaux mobiles.

5.2.1. Services contrôlés

L'application du présent protocole doit permettre d'évaluer la qualité des principaux services fournis par les opérateurs de téléphonie mobile. Les services suivants sont audités afin d'en apprécier la qualité :

Services	Réseau 2G	Réseau 3G	Réseau 4G	Type de mesure
Voix (appel)	✓	✓		Incar/Outdoor/Indoor
SMS	✓	✓		
Data	✓	✓	✓	

Tableau 2 : Services contrôlés par drive test

Dans le cadre de l'évaluation des services voix et SMS, les terminaux sont en mode de sélection automatique ou manuel. Pour le service Data les terminaux sont en mode de sélection manuelle.

5.2.2. Indicateurs mesurés

Les indicateurs mesurés sont ceux définis dans la décision N°2020-207 du 17 juillet 2020, fixant les indicateurs de qualité de service des réseaux de communications électroniques mobiles ouverts au public en République du Bénin.

5.2.3. Modes de mesure

5.2.3.1. Mesure en mode dynamique

Les mesures en mode dynamique sont réalisées en mouvement à bord d'un véhicule ou en mode piéton en utilisant les outils de mesure (chaines de mesure drive tests ou kits piéton) en IN CAR/IN DOOR/OUT DOOR avec des terminaux mobiles compatibles dans les lieux de mesure. Les plages horaires des mesures devront couvrir les heures chargées de la journée sur les parcours incluant les localités habitées et réputées couvertes.

5.2.3.2. Mesure en mode statique

Les mesures en mode statique sont effectuées à l'arrêt du véhicule ou par un enquêteur piéton en plusieurs points spécifiques des localités objet de contrôle. Les lieux tels que les aéroports, gares routières, centres touristiques, centres commerciaux, etc. sont pris en compte lors de la définition des points de mesure. Les points de mesures sont choisis et répartis de façon homogène par l'ARCEP BENIN dans les zones accessibles réputées couvertes par les réseaux des opérateurs.

5.2.4. Zones géographiques de contrôle

Préalablement à chaque mission de contrôle, l'ARCEP BENIN définit les localités et axes routiers objet du contrôle. Pour chaque localité, les mesures sont effectuées en mode dynamique ou statique avec un nombre de mesures qui est fonction de la distance à parcourir et de la vitesse du véhicule. Les mesures sur les axes routiers sont faites en mode dynamique. Pour les contrôles de la qualité de service des réseaux en IN CAR, la vitesse moyenne du véhicule est de 40Km/h en agglomération et de 80 Km/h, hors agglomération.

5.2.5. Méthodologie de réalisation des mesures de la QoS

Afin de définir de façon optimale les points de mesure, chaque localité contrôlée obéit au principe de découpage en Zone 1, Zone 2 et Zone 3 conformément à la décision N°2020-

207 du 17 juillet 2020, fixant les indicateurs de qualité de service des réseaux de communications électroniques mobiles ouverts au public en République du Bénin.

5.2.5.1. Réalisation des mesures

a. Volume des mesures des services voix et SMS

Le volume des mesures varie en fonction des services et de la zone. Pour le service voix ou SMS, le nombre minimum de mesures par service à effectuer dans chaque arrondissement est fixé dans le tableau ci-dessous :

Zones	Nombre minimum de mesures par arrondissement
Zone 1	300
Zone 2	150
Zone 3	100

NB : Les échantillons sont répartis proportionnellement à la densité en population de chaque localité de l'arrondissement.

b. Volume de mesures du service Data

Pour le service Data, le volume des mesures à réaliser est fonction de la technologie, de l'indicateur et des paramètres de configuration des chaînes de mesures.

5.2.5.2. Configuration des chaînes de mesures

Les chaînes de mesures sont configurées par les scripts dont les paramètres sont définis dans le tableau ci-dessous :

Point de mesure	Type d'évaluation	Echantillons par opérateur
En tout point de la zone couverte	Evaluation de la qualité du service voix : <ul style="list-style-type: none"> • Accessibilité et continuité ; • Qualité auditive 	Mobile à mobile (intra-opérateur : les mobiles sont connectés au réseau du même opérateur) Réseau 2G/3G/4G en mode auto. NB : un Trafic Time de 120 secondes, un Idle Time de 15 secondes et un Time out de 15 secondes sont observés. Le MOS ≥ 2.8
	Evaluation de la qualité du service SMS intra et inter réseau	N SMS émis en intra réseau en mode auto 2G/3G. N est déterminée à partir de la formule de détermination de la taille de l'échantillon et est

		<p>fonction du nombre de point de mesure par localité.</p> <p>NB : un Trafic Time de 06 secondes et un Idle Time de 15 secondes sont observés. Un SMS est composé de caractères alphanumériques.</p>
	Evaluation de la qualité du service Data	<p>Trois types de test en mode auto 3G/4G ou en mode manuel via un smartphone (01 en http, 01 en ftp). A chaque point de mesures en statique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • http : Navigation vers deux (02) sites web définis par l'ARCEP BENIN. • ftp : <ul style="list-style-type: none"> - 4G : téléchargement d'un fichier de 100Mo et chargement d'un fichier de 20Mo (toutes zones confondues) ; - 3G (zone 2 et 3) : téléchargement d'un fichier de 5Mo et le chargement d'un fichier de 1Mo ; - 3G (zone 1) : téléchargement d'un fichier de 20Mo et chargement d'un fichier de 5Mo. <p>NB : un Trafic time de 180 secondes et un Idle time de 15 secondes sont observés.</p>
	Evaluation de la qualité de l'interconnexion des réseaux (Accessibilité et continuité).	<p>Mobile à mobile inter opérateur. Réseau 2G/3G/4G en mode automatique : 05 appels en off-net pour chaque opérateur.</p> <p>NB : un Trafic Time de 120 secondes, un Idle Time de 15 secondes et un Time Out de 15 secondes sont observés.</p>

Tableau 3 : Principe de réalisation des mesures

5.3. Contrôle de la qualité expérientielle

La présente section décrit la méthodologie d'évaluation de la qualité expérientielle des services des réseaux de communications électroniques mobiles. Il vise à recueillir, à travers des enquêtes terrain, la perception qu'ont les abonnés de la qualité de bout en bout des services.

5.3.1. Services contrôlés

Les services de communications électroniques mobiles soumis aux tests QoE sont :

- ✓ le service voix ;
- ✓ le service SMS ;
- ✓ le service data.

5.3.2. Indicateurs à mesurer

Les seuils des indicateurs à mesurer sont ceux de la décision 2020-207 du 17 juillet 2020.

En plus de ces indicateurs, la qualité auditive des communications est évaluée au moyen des indicateurs ci-après :

- **Communication de qualité auditive bonne ;**
- **Communication de qualité auditive acceptable ;**
- **Communication de qualité auditive mauvaise.**

5.3.3. Périmètre des mesures

Préalablement au déroulement des mesures QoE, l'ARCEP BENIN définit les localités et les axes routiers à parcourir par les enquêteurs lors de la campagne. Les mesures sont réalisées en journée dans les conditions d'utilisation des services par les abonnés.

Les mesures d'évaluation de la qualité expérientielle des services voix et SMS se font sur le terrain ou depuis des locaux et permettent de vérifier la qualité des services offerte aux clients des opérateurs concernés. À ce titre, les mesures peuvent emprunter le réseau 2G, 3G ou 4G de chaque opérateur.

Les mesures sont réalisées pour les services voix et SMS :

- ✓ En des points fixes dans les zones d'habitation ;
- ✓ pour un usage piéton en zone d'habitation .

5.3.4. Méthodologie de réalisation des mesures

5.3.4.1. Recrutement et formation des agents enquêteurs

Dans le cadre de la réalisation des mesures de qualité expérientielle, l'ARCEP BENIN recrute les agents enquêteurs suivant une méthodologie définie par ses soins. Au cours de leur sélection les agents subissent des examens de capacités auditives afin de ne pas biaiser les résultats obtenus à la fin des mesures. Les agents enquêteurs sont formés sur la méthodologie de réalisation des tests.

5.3.4.2. Réalisation des tests

a. Service voix

Elle consiste à effectuer des appels de 2 minutes. Une mesure consiste à émettre une communication téléphonique, sur chacun des réseaux des opérateurs testés. Le paramètre évalué est la capacité de démarrer une communication et à la maintenir pendant 2 minutes ainsi que les autres indicateurs contenus dans la décision 2020-207.

Pour la voix, les appels sont émis par les enquêteurs « mobiles » vers les enquêteurs « fixes » situés au bureau de l'ARCEP BENIN ou vers les enquêteurs mobiles dont les emplacements sont définis par l'ARCEP BENIN. Il s'agit d'appels de courtes durées de deux (02) minutes. L'intervalle de temps entre deux appels est fixé à une (01) minute.

Chaque appel est évalué par l'enquêteur émetteur (mobile) et par l'enquêteur récepteur (fixe ou mobile). Les proportions des appels en intra-réseau (On-Net) et en inter-réseau (Off-Net) sont respectivement de 2/3 et 1/3.

Les règles suivantes sont observées pour les contrôles QoE effectués :

- ✓ toutes les mesures sont effectuées dans les mêmes conditions (lieux, heures, terminaux, etc.) pour tous les opérateurs ;
- ✓ le réseau de chaque opérateur est testé par des binômes ;
- ✓ dans chacune des localités identifiées, des points de mesures sont fixés au préalable et un planning est établi pour la campagne de mesures par l'ARCEP BENIN ;
- ✓ lors de la réalisation des mesures les rôles des enquêteurs sont bien définis ;
- ✓ à chaque point, les mesures sont effectuées en On-Net et en Off-Net.

b. Qualité auditive de la communication établie.

Les agents enquêteurs effectuent des communications et donne une appréciation de la qualité auditive perçue selon trois critères que sont : Qualité auditive bonne, acceptable et mauvaise.

L'appréciation globale du réseau est faite de la façon suivante :

- ✓ Bonne si $n > 80\%$
- ✓ Acceptable si $50\% \leq n \leq 80\%$
- ✓ Mauvaise si $n < 50\%$

n étant le taux d'appréciation de qualité auditive bonne.

c. Service SMS

Elle consiste à envoyer un message SMS et évaluer son délai d'envoi et de réception ainsi que son intégrité.

d. Service Data

Dans le cadre de réalisation des mesures QoE du service Data, l'ARCEP BENIN pourrait organiser des enquêtes de satisfaction de l'utilisation du service Data par les utilisateurs ou faire recours à la méthode de collecte des données techniques depuis les applications installées sur les terminaux des utilisateurs. Ces données techniques issues des services utilisés par les utilisateurs sont remontées vers un serveur centralisé pour le post-traitement.

5.3.4.3. Matériels de mesure

Les mesures sont réalisées avec des terminaux compatibles avec les différents réseaux et technologies déployées au Benin fonctionnant sur l'ensemble des bandes de fréquences utilisées par les opérateurs mobiles.

L'utilisation des kits mains libres fourni avec les terminaux est imposée pour l'ensemble des tests.

Aucun système connecté au terminal, notamment destiné à amplifier le signal (antenne de toit ou kit d'adaptation pour les véhicules, par exemple) n'est autorisé. Les terminaux sont utilisés avec leurs paramétrages par défaut. La géolocalisation des points de mesures est réalisée à l'aide d'un système GPS externe professionnel.

5.3.4.4. Traitement des données

Pour la QoS, les données collectées sont traitées aux fins d'évaluer les indicateurs suivants pour chaque opérateur : taux de succès des appels, taux de blocage des appels, taux de coupure des appels, taux de succès des SMS. Les formules définies dans la décision 2020-207 sont utilisées pour l'évaluation.

En ce qui concerne la QoE, le taux d'appels de qualité auditive (i) : bonne, acceptable ou mauvaise est calculé par la formule suivante :

$$n(i) = \frac{\text{Appels de qualité (i)}}{\text{Nombre total des appels}} \times 100$$

5.3.4.5. Volumes de mesures

Le volume des mesures varie en fonction de la zone. Le nombre minimum de mesures par service à effectuer dans chaque arrondissement est fixé dans le tableau ci-dessous :

Zones	Nombre minimum de mesures par arrondissement
Zone 1	300
Zone 2	150
Zone 3	100

NB : Les échantillons sont répartis proportionnellement à la densité en population de chaque localité de l'arrondissement.