

UNION DES COMORES

Unité - Solidarité - Développement



Décision N°23/002/ANRTIC/DG portant fixation des indicateurs de la qualité de service, de la couverture, les modalités de publication de la carte de couverture et description du protocole de contrôle des réseaux mobiles de communications électroniques ouverts au public en Union des Comores

L'AUTORITE NATIONALE DE REGULATION DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

Vu la loi N°14-031/AU du 17 Mars 2014 relative aux Communications Electroniques ;
Vu le décret N°09-65/PR du 23 Mai 2009 portant création, organisation et fonctionnement de l'Autorité Nationale de Régulation des TIC ;
Vu le décret N°20-107/PR du 20 Aout 2020, portant renouvellement du mandant Directeur Général de l'Autorité Nationale de Régulation des Technologies de l'Information et de la Communication (ANRTIC),

DECIDE

CHAPITRE I : OBJET ET DEFINITIONS

ARTICLE 1 : OBJET DE LA DECISION

La présente décision a pour objet de :

- Fixer des indicateurs de qualité de service et de couverture et d'en fixer les seuils applicables aux réseaux de communications électroniques mobiles ouverts au public ;
- Décrire le protocole de mesure des indicateurs ;
- Déterminer les modalités de publication des cartes de couverture des réseaux et services de communications électroniques radio-mobiles.

ARTICLE 2 : DEFINITIONS DES TERMES ET DES ACRONYMES

ANRTIC : Autorité Nationale de Régulation des Technologies de l'Information et de la Communication.

BTS (*en anglais, Base Transceiver Station*) : Station de base pour le réseau 2G:

Communications électroniques : Emissions, transmissions ou réception de signes, de signaux, d'écrits, d'images ou de sens, par voie électronique.

Crowdsourcing: Evaluation de bout en bout de la qualité de service des réseaux mobiles en collectant de données par des applications test.

DT (*en anglais, Drive Test*) : Méthode de mesure et d'évaluation de la couverture, de la capacité et de la qualité de service des réseaux et de la téléphonie mobile.

ETSI : (*en anglais, Européen Telecommunications Standards Institute*), Organisme de normalisation européen en matière de communication électroniques.

eNobeB (*en anglais, Evolved Node B*) : Station de base pour le réseau 4G.

FTP (*en anglais, File Transfert Protocol*) : Protocole de Transfert de Fichier.

HTTP (*en anglais, HyperText Transfert Protocol*) : Protocole de Transmission permettant à l'utilisateur d'afficher des pages internet par l'intermédiaire d'un smartphone ou d'une tablette ou d'un ordinateur.

MOS (*en anglais, Mean Opinion Score*) : Note moyenne d'opinion, est une note donnée à un codec audio pour caractériser la qualité de la restitution sonore. La note peut varier entre 1 (très mauvais) et 5 (excellent):

Node B : Station de base pour le réseau 3G.

POLQA (*en anglais, Perceptual Objective Listening Quality Assessment*) : modèle mesurant la dégradation obtenue d'échantillons sonores normalisés ;

QOS (*en anglais, Quality of Service*) : Capacité à véhiculer dans de bonnes conditions un type de trafic donné, en termes de disponibilité, débit, délais de transmission, taux de perte de paquets, etc.

Réseau 2G : Réseau mobile de la 2^{ème} génération.

Réseau 3G : Réseau mobile de la 3^{ème} génération.

Réseau 4G : Réseau mobile de la 4^{ème} génération.

RSCP (*en anglais, Received Signal Code Power*) : Niveau du signal mesuré (*en dBm*) par le terminal 3G sur le canal CPICH.

RSRP (*en anglais Reference Signal Received Power*) : Niveau du signal reçu (*en dBm*) en 4G sur le canal PBCH.

RxLev (*en anglais, Received Level*) : paramètre permettant de mesurer le niveau de signal (*en dBm*) à partir d'un terminal 2G en écoutant la voix balise BCCH.

RxQual (*en anglais, Received Qaulity*) : paramètre permettant de mesurer le niveau de qualité de la voix.

UIT : Union Internationale des Télécommunications.

ARTICLE 3 : CHAMP D'APPLICATION

La présente décision s'applique à tous les opérateurs soumis au régime de la licence établis sur le territoire de l'Union des Comores.

ARTICLE 4 : MISSIONS DE CONTRÔLE OU D'AUDIT

Les audits ou les missions de contrôle sont réalisés soit d'office par l'ANRTIC, soit à la demande du ministère en charge des communications électroniques ou d'une organisation professionnelle, d'une association de consommateurs et des utilisateurs ou de toute autre personne morale ou physique ayant intérêt à agir.

L'ANRTIC réalise ou fait réaliser un ou plusieurs contrôle(s) ou audit(s) des réseaux fournissant des services des réseaux mobiles conformément au protocole fixé en annexe III.

CHAPITRE II : DES INDICATEURS DE QUALITE DES SERVICES, DE COUVERTURE DES RESEAUX ET SERVICES DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES, DU PROTOCOLE DE MESURE DESDITS INDICATEURS ET DE LA PUBLICATION DES CARTES DE COUVERTURE DES RESEAUX ET SERVICES DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

ARTICLE 5 : INDICATEURS DE QUALITE DE SERVICE

Les indicateurs de qualité de service, leurs formules de calcul ainsi que les seuils à atteindre sont définis à l'annexe I de la présente décision.

ARTICLE 6 : INDICATEURS DE COUVERTURE DES RESEAUX ET SERVICES DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

Les indicateurs de couverture des réseaux et services de communications électroniques, leurs formules de détermination ainsi que les seuils à atteindre sont définies à l'annexe II de la présente décision.

ARTICLE 7 : PROTOCOLE DE CONTRÔLE DE LA QUALITE DE SERVICE

La mesure de la qualité et de la couverture des réseaux et services s'effectue selon le protocole décrit en annexe II.

ARTICLE 8 : PUBLICATION DES CARTES DE COUVERTURES DE RESEAUX ET SERVICES DE COMMUNICATIONS ELECTRONIQUES

Les modalités de publication des cartes de couverture des réseaux et services des communications



Electroniques sont déterminées conformément à l'annexe III de la présente décision.

CHAPITRE III : DISPOSITIONS FINALES

ARTICLE 9 : REVISION

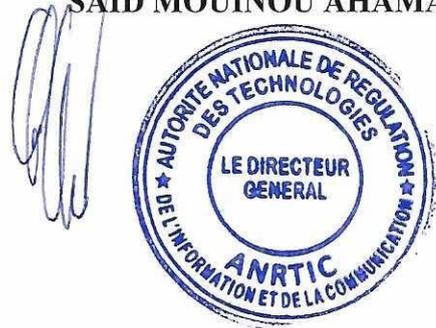
Aux fins de répondre aux exigences de l'évolution technique et réglementaire, l'ANRTIC peut procéder à la révision de la présente décision.

ARTICLE 10 : ENTREE EN VIGUEUR ET PUBLICATION

La présente décision entre en vigueur à la date de sa signature et sera publiée partout où besoin sera.

Fait à Moroni le 26/04../2023

SAID MOUINOU AHAMADA



ANNEXE I : DES INDICATEURS DE QUALITE DE SERVICE : DEFINITIONS, FORMULENT DE LEUR DETERMINATION ET SEUILS

1.1.INDICATEURS DE LA QOS « SERVICE VOIX »2G ET 3G

SERVICE	INDICATEURS	DEFINITION	FORMULE	SEUILS
VOIX	Taux de perte	Rapport entre le nombre de tentative d'appels échoués du fait du réseau et le nombre total de tentatives d'appels effectués	$\frac{\text{nombre de tentatives d'appels échoués}}{\text{nombre total de tentatives d'appel effectués}} \times 100$	$\leq 5\%$
	Taux de coupure d'appel	Rapport entre le nombre d'appels établies puis coupés et le nombre total d'appels établis	$\frac{\text{nombre d'appels établis puis coupés}}{\text{nombre total d'appel établis}} \times 100$	$\leq 5\%$
	Taux d'appels de bonne qualité vocale	Nombre d'appel établi et maintenu pendant 120s ayant une note MOS \geq 3.0 sur le nombre total d'appel établi et maintenu pendant 120s	$\frac{\text{nombre d'appels établis et maintenus pendant 120s}}{\text{nombre total d'appel établis et maintenus pendant 120s}} \times 100$	$\geq 90\%$
	MOS	Note donnée à un codec audio pour caractériser la qualité de la restitution sonore. La note peut varier entre 1 (très mauvais) et 5 (excellent)	POLQA NB Echantillon Français de 6s	3.0

1.2. INDICATEUR DE LA QOS « DU SERVICE DE MESSAGERIE-SMS » 2G/3G/4G

SERVICE	INDICATEUR	DEFINITION	FORMULE	SEUILLS
SMS	Taux de succès D'envoi SMS	Rapport entre le nombre de SMS émis avec succès et le nombre total de tentatives d'émission de SMS	$\frac{\text{nombre de SMS émis avec succès}}{\text{nombre total de tentatives d'émission de SMS}} \times 100$	$\geq 95\%$
	Taux de succès de réception SMS	Rapport entre le nombre de SMS reçus dans les délais (10s) et le nombre total de SMS émis	$\frac{\text{nombre de SMS émis avec succès}}{\text{nombre total de tentatives d'émission de SMS}} \times 100$	$\geq 95\%$
	Délai entre émission et réception (seconde) de SMS	Temps maximal entre l'émission et la réception d'un (1) SMS		$\leq 15s$

CV

1.3 INDICATEURS DE LA QOS « DU SERVICE-DATA (http & FTP) »

1.3.1 Réseau 3G

SERVICE	INDICATEUR	DEFINITION	FORMULE	SEUILS
DATA	Taux de succès d'accès d'Internet (web)	Rapport entre le nombre de succès d'accès au service web (protocole http) et le nombre total de tentatives	$\frac{\text{nombre de succès d'accès au service web}}{\text{nombre total de tentative d'accès web}} \times 100$	≥ 95%
	Taux de débit en émission (TD _{up})	Débit median minimum ascendant moyen d'envoi de fichier par utilisateur : 1024 Kbps	$\frac{\text{Nb de débit mesurés en émission} \geq 1024 \text{ Kbps}}{\text{Nb total de débits mesurés en émission}} \times 100$	≥ 95%
	Taux de débit en reception (TD _{DL})	Débit median minimum descendant moyen de téléchargement de fichier par utilisateur: 2048 Kbps	$\frac{\text{Nb de débits mesurés en réception} \geq 2048 \text{ Kbps}}{\text{Nb total de débits mesurés en réception}} \times 100$	≥ 95%
	Taux de succès d'envoi de fichier	Rapport entre le nombre d'envoi de fichiers réussi et le nombre total de tentatives d'envoi	$\frac{\text{somme d'envoi de fichier réussi}}{\text{nombre total d tentative d'envoi}} \times 100$	≥ 95%
	Taux de succès de téléchargement de fichier	Rapport entre le nombre de téléchargement de fichiers réussi et le nombre total de tentatives de téléchargement	$\frac{\text{nombre de téléchargement de fichier réussi}}{\text{nombre total d tentative de téléchargement}} \times 100$	≥ 95%
	Latence	Le latence sur le réseau 3G (temps aller-retour de type ping) est fixé au maximum à 550 ms	$\frac{\text{Nb de mesures de latence} \leq 550 \text{ ms}}{\text{Nb total de mesurs de latence}} \times 100$	≥ 95%

1.3.3 Réseau 4G

SERVICE	INDICATEURS	DEFINITION	FORMULE	SEUILS
DATA	Taux de succès d'accès à Internet (web)	Rapport entre le nombre de succès d'accès au service web (protocole http) et le nombre total de tentatives	$\frac{\text{nombre de succès d'accès au service web}}{\text{nombre total de tentative d'accès web}} \times 100$	$\geq 95\%$
	Taux de débit en reception (TD _{Up4G})	Débit median minimum ascendant moyen d'envoi de fichier par utilisateur: 2048 Kbps	$\frac{\text{Nb de débits mesurés en émission} \geq 2048 \text{ Kbps}}{\text{Nb total de débits mesurés en émission}} \times 100$	$\geq 95\%$
	Taux de débit en reception (TD _{DL4G})	Débit median minimum descendant moyen de téléchargement de fichier par utilisateur: 4096 Kbps	$\frac{\text{Nb de débits mesurés en réception} \geq 4096 \text{ Kbps}}{\text{Nb total de débits mesurés en réception}} \times 100$	$\geq 95\%$
	Taux de succès d'envoi de fichier	Rapport entre le nombre d'envoi de fichiers réussi et le nombre total de tentatives d'envoi	$\frac{\text{nombre d'envoie fichier réussi}}{\text{nombre total de tentative d'envoi}} \times 100$	$\geq 95\%$
	Taux de succès de téléchargement de fichier	Rapport entre le nombre de téléchargement de fichiers réussi et le nombre total de tentatives de téléchargement	$\frac{\text{nombre de téléchargement de fichier réussi}}{\text{nombre total de tentative de téléchargement}} \times 100$	$\geq 95\%$
	Latence	Le latence sur le réseau 4G (<i>temps aller-retour de type ping</i>) est fixé au maximum à 100 ms	$\frac{\text{Nb de mesures de latence} \leq 100 \text{ ms}}{\text{Nb total de mesurs de latence}} \times 100$	$\geq 95\%$

1.4. DES INDICATEURS DE LA QUALITE DE L'INTERCONNEXION DES RESEAUX

INDICATEURS	DEFINITION	FORMULE	SEUILS
Taux annuel de disponibilité des liaisons d'interconnexion	Taux total de disponibilité de l'ensemble des liaisons D'interconnexion sur une année pour chaque deux opérateur	$\frac{\text{durée totale de disponibilité des liaisons d'interconnexion pour chaque couple d'opérateurs sur une année (en heure)}}{365 \times 24} \times 100$	$\geq 99.99 \%$
Taux de blocage sur le réseau offrant l'interconnexion	Lancement de tentatives d'appels voix 2G/3G et attente du retour de sonnerie dans un délai inférieur à 20 secondes	$\frac{\text{nombre total de tentative ayant abouti dans une délais inférieur à 20 s(en heure)}}{\text{nombre total de tentative d'appel}} \times 100$	$\leq 5\%$
Taux de coupure des communications en interconnexion	Lancement de communications d'une durée de 2 minutes et vérification du maintien de la Communication	$\frac{\text{nombre de tentative d'appel ayant abouti et maintenus pendant deux (2) minutes}}{\text{nombre total de tentative d'appel}} \times 100$	$\leq 2\%$
Temps de rétablissement des liaisons d'interconnexion	Durée entre l'enregistrement d'une panne au niveau d'un lien d'interconnexion et la réparation de cette panne	$D = T_e - T_r$ Te : temps d'enregistrement de la panne Tr : temps de réparation de la panne	$\leq 6 \text{ heures}$

**ANNEXE II : DES INDICATEURS DE LA COUVERTURES DES RESEAUX ET SERVICES DE COMMUNICATIONS
ELECTRONIQUES**

1.5. INDICATEURTEURS DELA COUVERTURE RADIOELECTRIQUE

1.5.1. Réseau 2G

SERVICES		INDICATEURS (Taux de couverture)	DEFINITION	FOMULE	SEUIL pour un mobile « bloqué en 2G »
Couverture radio	Outdoor	90%	Rapport entre le nombre de mesures dont le niveau de puissance revue (RxLev est supérieur ou égal au seuil Outdoor et au nombre total d'échantillons	$\frac{\text{nombre d'échantillon dont le niveau de puissance recue} \geq \text{seuil Outdoor}}{\text{nombre total d'échantillon}} \times 100$	-95 dBm
	Incar	80%	Rapport entre le nombre de mesures dont le niveau de puissance reçue (RxLev) est supérieur ou égal au seuil Incar et au nombre total d'échantillons	$\frac{\text{nombre d'échantillon dont le niveau de puissance recue} \geq \text{seuil Incar}}{\text{nombre total d'échantillon}} \times 100$	-87 dBm
	Indoor	70%	Rapport entre le nombre de mesures dont le niveau de puissance revue (RxLev) est supérieur ou égal au seuil Indoor et au nombre total d'échantillons	$\frac{\text{nombre d'échantillon dont le niveau de puissance recue} \geq \text{seuil Indoor}}{\text{nombre total d'échantillon}} \times 100$	-70 dBm
	Axe routier	80%	Rapport entre le nombre de mesures dont le niveau de puissance revue (RxLev) est supérieur ou égal au seuil Incar et au nombre total d'échantillons	$\frac{\text{nombre d'échantillon dont le niveau de puissance recue} \geq \text{seuil Axe routier}}{\text{nombre total d'échantillon}} \times 100$	-85 dBm

1.5.2. Réseau 3G

SERVICES		INDICATEURS (Taux de Couverture)	DEFINITION	FORMULE	SEUIL pour un mobile « bloqué en 3G »
Couverture radio	Outdoor	85%	Rapport entre le nombre de mesure dont le niveau de puissance reçue (RSCP) est supérieur ou égal au seuil Outdoor et le nombre total d'échantillon	$\frac{\text{nombre d'échantillon dont le niveau de puissance reçue} \geq \text{seuil Outdoor}}{\text{nombre total d'échantillon}} \times 100$	-105 dBm
	Incar	80%	Rapport entre le nombre de mesure dont le niveau de puissance reçue (RSCP) est supérieur ou égal au seuil Incar et le nombre total d'échantillon	$\frac{\text{nombre d'échantillon dont le niveau de puissance reçue} \geq \text{seuil Incar}}{\text{nombre total d'échantillon}} \times 100$	-95 dBm
	Indoor	70%	Rapport entre le nombre de mesure dont le niveau de puissance reçue (RSCP) est supérieur ou égal au seuil Indoor et le nombre total d'échantillon	$\frac{\text{nombre d'échantillon dont le niveau de puissance reçue} \geq \text{seuil Indoor}}{\text{nombre total d'échantillon}} \times 100$	-85 dBm
	Axe routier	80%	Rapport entre le nombre de mesure dont le niveau de puissance reçue (RSCP) est supérieur ou égal au seuil Incar et le nombre total d'échantillon	$\frac{\text{nombre d'échantillon dont le niveau de puissance reçue} \geq \text{seuil Axe routier}}{\text{nombre total d'échantillon}} \times 100$	-95 dBm

1.5.3. Réseau 4G



SERVICES		INDICATEURS (Taux de Couverture)	DEFINITION	FORMULE	SEUIL pour un mobile « bloqué en 4G »
Couverture radio	Outdoor	80%	Rapport entre le nombre de mesure dont le niveau de puissance reçue (RSRP) est supérieur ou égale au seuil Outdoor et le nombre total d'échantillon	$\frac{\text{nombre d'échantillon dont le niveau de puissance reçue} \geq \text{seuil Outdoor}}{\text{nombre total d'échantillon}} \times 100$	-115 dBm
	Incar	70%	Rapport entre le nombre de mesure dont le niveau de puissance reçue (RSRP) est supérieur ou égal au seuil Incar et le nombre total d'échantillon	$\frac{\text{nombre d'échantillon dont le niveau de puissance reçue} \geq \text{seuil Incar}}{\text{nombre total d'échantillon}} \times 100$	-95 dBm
	Indoor	60%	Rapport entre le nombre de mesure dont le niveau de puissance reçue (RSRP) est supérieur ou égale au seuil Indoor et le nombre total d'échantillon	$\frac{\text{nombre d'échantillon dont le niveau de puissance reçue} \geq \text{seuil Indoor}}{\text{nombre total d'échantillon}} \times 100$	-85dBm
	Axe routier	70%	Rapport entre le nombre de mesure dont le niveau de puissance reçue (RSRP) est supérieur ou égale au seuil Incar et le nombre total d'échantillon	$\frac{\text{nombre d'échantillon dont le niveau de puissance reçue} \geq \text{seuil axe routier}}{\text{nombre total d'échantillon}} \times 100$	-95dBm

ANNEXE III : PROTOCOLE DE CONTROLE DE LA COUVERTURE DE LA QUALITE DE SERVICE (QOS) ET LES MODALITES DE

PUBLICATION DES CARTES DE COUVERTURE DES RESEAUX DE TELEPHONIE MOBIIE

A- Protocole de mesure terrain de la couverture des réseaux mobiles

Ce protocole fixe les conditions de mesure par le biais d'une campagne terrain, du taux de couverture en Outdoor, Incar et Indoor des réseaux mobiles 2G/3G/4G d'un opérateur dans une localité et/ou sur les axes routiers.

L'évaluation de la couverture est conduite sur la base d'une mesure du niveau de champs en puissance émise par une BTS/NodeB/eNodeB et reçu par un terminal mobile d'un utilisateur lui permettant d'accéder aux ressources du réseau.

1) Définition de la mesure

La mesure de la couverture consiste à mesurer sur la voie balise BCCH, sur le canal CPICH et le PBCH, les niveaux de champ RxLev, RSCP et RSRP reçu par le terminal mobile. ***Les mesures sont réalisées toutes les 0.5 secondes.***

Pour chaque mesure, le niveau de champ retenu est celui correspondant à la voie balise de la cellule la plus puissante parmi les BTS/NodeB/eNodeB susceptibles de desservir le terminal mobile.

La mesure est codée sur soixante-quatre (64) niveaux (de 0 à 63) par « pas » de 1 dBm. Les niveaux de champs varient entre -110 dBm et -43 dBm pour le réseau 2G, de -120 dBm d -55dBm pour le réseau 3G et de -121 dBm d -51 dBm pour le réseau 4G.

2) Equipement de mesure

Les équipements de mesures sont constitués par une plate-forme équipée de mobiles de traces, d'un GPS, d'un scanner de bandes de fréquences des réseaux 2G/3G/4G. Les équipements peuvent être transportés soient en voiture, soient à pieds.

3) Méthodologie de mesure

Les mesures sont réalisées à bord d'un véhicule ou à pieds. Le dispositif de mesure devra donc être préalablement réglé en conséquence. Pour les mesures de couverture. Les téléphones de mesure doivent être utilisés et bloqués sur les réseaux mobiles 2G, 3G ou 4G mesurés. Par ailleurs, ces téléphones de mesure doivent rester en mode veille (***Idle mode***) avec le service de données désactivé. Une attention toute particulière doit être faite aux connexions entre les téléphones de mesure et la plateforme de contrôle pour que le système soit stable et qu'aucun biais ne soit introduit tout ou long de la campagne de mesure. En fin d'itinéraire, la mesure doit être sauvegardée dans un fichier facilement identifiable. Ce fichier (***log file***) sera sauvegardé sous la forme suivante : ***Nom de la campagne_ILE_Région_Date_Heure***

4) Résultats de mesure

Le traitement des fichiers « logs » se fait via la plateforme d'analyse de « *Tems DISCOVERY et NEMO ANALYSE* ». Il permet d'avoir les taux de couverture Outdoor, Incar et Indoor à composer aux seuils définis.

Les détails des données de mesures relatives à la non-conformité des indicateurs de la couverture seront transmis aux opérateurs à la demande.

B) *Protocole de mesure terrain de la qualité de service voix sur les réseaux GSM/UMTS*

Ce protocole fixe les conditions de mesure de la qualité de service voix sur les réseaux 2G/3G par le biais d'une campagne terrain. Cette qualité de service est évaluée à partir des indicateurs suivants :

- *Taux de perte maximum* qui caractérise l'accessibilité au réseau ;
- *Taux de coupure* qui détermine la maintenabilité des appels ;
- *Taux d'appels de bonne qualité vocale* qui indique le *niveau de confort* des communications vocales.

B.1) Définition de la mesure

Une mesure voix consiste à tenter d'établir une communication téléphonique, à maintenir cette communication pendant une durée de 2 minutes, puis à évaluer la qualité auditive de la communication. Deux mesures successives sont séparées par une pause de 2 secondes.

Une mesure voix à durée long consiste à tenter d'établir une communication téléphonique, à maintenir cette communication pendant une durée de plus de 30 minutes, puis à évaluer la qualité auditive de la communication. Deux mesures successives sont séparées par une pause de 15 secondes.

B.2) Equipement de mesure

Les équipements de mesures sont constitués par une plate-forme équipée de mobiles à traces, de GPS. Le tout transportable sur un véhicule ou à pieds.

B.3) Méthodologie de mesure

Il faut avant tout définir les localités et les itinéraires à mesurer. Les téléphones de mesures doivent être soit « *bloqués en 2G* » (pour les mesures 2G), soit « *bloqués en 3G* » (pour les mesures 3G).

Sur ce, deux types de mesures sont à réaliser, il s'agit de :

i. Mesures dynamiques ou Incar

Ces mesures sont réalisées à bord d'un véhicule et en parcourant :

- Les grandes axes ainsi que les rues principales des régions ou localités audités, et ce en respectant les conditions normales de circulation (les sens interdits, la vitesse, les règles de conduite en ville,...) ;
- Les axes routiers : en respectant les conditions de circulation (*vitesses inférieur à 50 Km/h*)

Les mesures dynamiques seront portées sur « *tests du niveau de champs* » et les « tests du services »

ii. Mesures statiques

Les mesures statiques sont réalisées en des points fixes dans les zones bien déterminées des régions ou localités, dans les endroits les plus fréquentés par les usagers comme par exemple :

- Les administrations (Ministères, palais de justice, parlement,) ;
- Les ports ;
- Les aéroports;
- Les marchés populaires ;
- Centres commerciaux ;
- Les gares routières ;
- Les médinas ;
- Les hôpitaux ;
- Les grandes mosquées ;
- Les écoles et les universités ;
- Les hôtels et les restaurants ;
- Les complexes sportifs ;
- Les grands bangwés ;
- Etc.

Le contrôleur paramètre la plateforme de contrôle pour :

- ❖ Tenter d'établir une communication téléphonique intra-opérateur et/ou inter-opérateur (on net et/ou off net) d'une durée de **2 minutes**;
- ❖ Faire une pause de **2 secondes** entre 2 appels réussis ;
- ❖ Faire une pause de **2 secondes** si l'appel échoue ;
- ❖ Répéter le scénario (communication suivie de pause) jusqu'au parcours complet des localités au itinéraires.

Après la mesure de chaque région ou localité d'une île, les fichiers « logs » doivent être sauvegardés sous la forme suivante : ***Nom de la campagne_ILE_Région_Date_Heure***

Les mesures peuvent être réalisées entre 8H à 21H. Il revient à l'ANRTIC l'opportunité de lancer la campagne de mesure s'il le juge nécessaire et si les conditions sont réunies.

Chaque test de mesure voix est mesuré (intra et/ou inter réseau) à l'aide de deux (2) téléphones mobiles qui s'appellent entre eux. Les téléphones de mesure (*émetteurs et récepteurs*) sont paramétrés de façon d'émettre et de décrocher les appels de manière automatique. Ils doivent avoir le service de données désactivé. Une attention toute particulière doit être faite aux connexions entre les téléphones de mesure et la plateforme de contrôle pour que le système soit stable et qu'aucun biais ne soit introduit tout ou long de la campagne de mesure.

B. 4) Résultats de mesure

Le traitement des fichiers « Logs » se fait via la plateforme d'analyse de « ***Tems DISCOVERY et NEMO ANALYSE*** ».

Le résultat permet d'évaluer l'accessibilité au réseau (*Taux de perte maximum (GoS)*). La maintenabilité de communications (*Taux de coupure des appels*) et la qualité auditive des appels téléphoniques (*Taux d'appels de bonne qualité auditive*) sur chacun des réseaux des opérateurs mesurés.

La note MOS est calculée sur la base des appels aboutis et maintenus durant **2 minutes**.

Les données de mesures relatives à la non-conformité des indicateurs de la qualité de service voix seront transmises aux opérateurs à la demande.

C) ***Protocole de mesure terrain de la QOS SMS 2G/3G/4G***

Ce protocole fixe les conditions de mesure sur les réseaux 2G/3G/4G de la qualité du service de messagerie court (SMS) par le biais d'une campagne d'envoi/réception de partir de 2 téléphones mobiles.

Les indicateurs suivants seront mesurés :

- Taux de succès d'envoi de SMS ;
- Taux de succès *de* réception de Sms ;
- Délai entre émission et réception (*seconde*)

C.1) Définition de la mesure

Une mesure SMS consiste à tenter d'envoyer un SMS contenant moins de 160 caractères, d'un téléphone émetteur vers un téléphone récepteur appartenant d'un même opérateur.

C.2) Equipement de mesure

Les équipements de mesures sont constitués par une plate-forme équipée de mobiles à traces, de GPS, le tout transportable sur un véhicule ou à pieds. Choix réseau est mesuré à l'aide de deux (2) téléphones mobiles : l'un envoi et l'autre reçoit les SMS.

C.3) Méthodologie de mesure

Avant de définir les régions ou les localités de mesurer de chaque île, les téléphones de mesure doivent être laissés « libres 2G/3G/4G ». L'ingénieur QOS paramètre la plateforme de contrôle pour:

- Envoyer un SMS et donner 15 secondes au récepteur pour le recevoir ;
- Faire une pause de 10 secondes entre l'envoi des deux SMS ;
- Répéter le scénario (*envoi de SMS*) une vingtaine de fois.

Le SMS à envoyer est le suivant : « **audit de qualité de service par l'autorité nationale de régulation des technologies de l'information et de la communication** ».

Après la mesure de chaque région ou localité d'une île, les fichiers « logs » doivent être sauvegardés sous la forme suivante : **Nom de la campagne_ILE_Région_Date_Heure**

Une attention toute particulière doit être faite aux connexions entre les téléphones de mesure et la plateforme de contrôle pour que le système soit stable et qu'aucun biais ne soit introduit tout au long de la campagne de mesure. Les téléphones de mesures doivent avoir le service de données désactivé.



C.4) Résultats de Mesure

Le traitement des fichiers « Logs » se fait via la plateforme d'analyse de « *Tems DISCOVERY et NEMO ANALYSE* ». Le résultat permet d'évaluer le taux de succès d'envoi, taux de succès de réception et le délai entre l'émission et la réception de SMS pour chacun des opérateurs mesurés. Les données de mesure relatives à la non-conformité des indicateurs de la qualité de service SMS seront transmises aux opérateurs à la demande.

D) *Protocole de mesure terrain de la QOS Internet sur les réseaux 3G/4G.*

Ce protocole fixe les conditions de mesures par le biais d'une campagne terrain, les performances de service Internet des réseaux 3G et 4G des opérateurs de des réseaux mobiles.

D.1) Définition de la mesure

Une mesure Internet consiste à tenter d'établir une connexion via les réseaux des opérateurs mobiles depuis la plateforme vers des serveurs de données distants.

D.2) Equipement de mesure

Les équipements de mesure sont constitués par :

- Une plate-forme de mesures équipée des téléphones mobiles à traces, d'un GPS, Le tout transportable sur un véhicule ou à pieds ;
- Des serveurs dédiés pour l'envoi et le téléchargement des fichiers.

D.3) Méthodologie de mesure

Il faut avant tout définir les régions ou les localités et les itinéraires à mesurer.

Les mesures se feront d'une façon statique aléatoirement dans les régions ou localités à mesurer.

Ensuite, il faut procéder aux paramétrages suivants des terminaux mobiles :

- blocage sur le réseau 3G ou 4G ;
- configuration des APN ;
- activation du service de données.

Les sites web à tester pour l'accessibilité à l'internet sont les sites les plus visités par les comoriens, à défaut les sites suivants sont testés :

- facebook.com
- youtube.com
- google.com/fr
- Etc.

Après la mesure de chaque région ou localité d'une île, les fichiers « logs » doivent être sauvegardés sous la forme suivante : ***Nom de la campagne/ILE/Région/ Date/ Heure***

Tester le débit de transfert de fichiers (ftp)

Le transfert de fichiers consistera en l'envoi et au téléchargement de fichiers des tailles respectives 50 Mo/100 Mo/500 Mo pour la 3G et 1 Go/ 2Go/5Go/10 Go pour la 4G.

Après la mesure de chaque région ou localité d'une île, les fichiers « logs » doivent être sauvegardés sous la forme suivante : ***Nom de la campagne/ ILE/Région/ Date/ Heure***

Les mesures peuvent être réalisées entre 8H à 21H. Il revient à l'ANRTIC l'opportunité de lancer la campagne de mesure s'il le juge nécessaire et si les conditions sont réunies.

Une attention toute particulière doit être faite aux connexions entre les téléphones de mesure et la plateforme de contrôle pour que le système soit stable et qu'aucun biais ne soit introduit tout ou long de la campagne de mesure.

D.4) Résultats de mesure

Le traitement des fichiers se fait via la plateforme d'analyse de « ***Tems DISCOVERY et NEMO ANALYSE*** ».

Le résultat permet d'évaluer l'accessibilité ou service Internet, le débit et le taux de succès d'envoi/de téléchargement des fichiers. Les données de mesure relatives à la non-conformité des indicateurs de la qualité de service Internet seront transmises aux opérateurs de la demande.

E) Protocole de mesure de qualité de l'interconnexion

Ce protocole fixe les conditions de mesure de la qualité de service d'interconnexion des réseaux de la téléphonie. Cette qualité de service est évaluée à partir des indicateurs suivants :

- Taux annuel de disponibilité des liaisons d'interconnexion ;
- Temps de rétablissement des liaisons d'interconnexion ;
- Taux de blocage sur le réseau offrant l'interconnexion ;
- Taux de coupure des communications en interconnexion.

E.1) Définition de la mesure

Une mesure d'interconnexion voix consiste à tenter d'établir une communication téléphonique, à maintenir cette communication pendant une durée de 2 minutes, puis à évaluer la qualité auditive de la communication.

Deux mesures successives sont séparées par une pause de 15 secondes. Tout appel non-établi dans le délai de 30 secondes est considéré comme ayant échoué.

E.2) Equipements de mesure

Pour les mesures d'interconnexion voix (Taux de blocage et Taux de coupure de communication) : les équipements de mesures sont constitués par une plate-forme équipée de mobiles à traces de GPS, le tout transportable sur un véhicule ou à pieds.

L'évaluation de la qualité de service d'interconnexion des réseaux pour le taux annuel de disponibilité de liaison et taux de rétablissement des liaisons d'interconnexion se font par la collecte et le traitement des données OMC-R des opérateurs.

A cet effet, ces données OMC-R sont collectées, traitées et analysées aux fins de disposer des indicateurs de qualité de service d'interconnexion de l'ensemble des opérateurs de la téléphonie mobile au Comores.

E.3) Méthodologie de mesure

Pour ce qui est des indicateurs « Taux de blocage sur le réseau offrant l'interconnexion et Taux de coupure des communications en interconnexion ». La mesure consistera à connecter dans la plate-forme un téléphone de l'opérateur A et un téléphone de l'opérateur B, ensuite effectuer des appels dans les deux sens des réseaux.

Pour ce qui est des indicateurs « Taux annuel de disponibilité des liaisons d'interconnexion et Temps de rétablissement des liaisons d'interconnexion », la mesure consistera de la collecte des données OMC-R des liaisons d'interconnexion des opérateurs.

E.4) Résultats de mesures

Le traitement des fichiers Logs se fait de manière automatique par la plateforme pour les indicateurs « Taux de blocage » sur le réseau offrant l'interconnexion et « Taux de coupure des communications » en interconnexion. Le résultat permet d'évaluer l'accessibilité au réseau (Taux de blocage sur le réseau offrant l'interconnexion) et la maintenabilité de communications (Taux de coupure des appels en interconnexion).

Les données issues des OMC-R des opérateurs seront traitées manuellement et permettront d'apprécier le taux annuel de disponibilité des liaisons d'interconnexion et le temps de rétablissement des liaisons d'interconnexion. Les données relatives à la non-conformité des indicateurs de la qualité de service voix seront transmises aux opérateurs à la demande.

F) Protocole de publication de la carte de couverture

F.1) Cartes de couverture

Les opérateurs de réseaux publics des Communications Electroniques des réseaux mobiles mettent la disposition du public et de l'autorité de régulation des informations relatives aux couvertures des services voix et données 2G/3G/4G de leurs réseaux respectifs sous forme de cartes numériques. Ces données permettent d'apprécier les zones de disponibilité des services voix et données mobiles ainsi que les débits théoriques maximums pouvant être atteints.

F.2) CONTENU ET CARACTERISTIQUES DES CARTES DE COUVERTURE

Les cartes de couverture publiées par les opérateurs de réseaux publics des télécommunications doivent faire apparaître les zones de disponibilité des services voix et données mobiles, selon la technologie utilisée pour fournir le service. Elles doivent faire apparaître moyennant des codes couleurs et des légendes clairs et lisibles :

Pour les services voix :

- Les technologies disponibles offrant les services voix et SMS ainsi que le niveau de champ pour chaque surface élémentaire de la carte.

Pour les services de données :

- Les technologies utilisées pour offrir les services de données mobiles au niveau de chaque surface élémentaire de la carte.
- Les débits théoriques maximums descendants correspondant à chaque technologie

Les cartes de couvertures numériques doivent être suffisamment précises pour constituer une information pertinente sur un fond de plan jusqu'à une échelle de 1 :5000.

F.3) MODALITES DE MISE A DISPOSITION DU PUBLIC DES CARTES DE COUVERTURE

Les cartes de couvertures relatives aux services voix et SMS et aux services de données mobiles mise à la disposition du public doivent être mises à jour et publiées tous les six (06) mois. Elles doivent définir clairement l'étendue de la couverture de chacun des services relatifs à chaque technologie à la date de mise à jour et comprendre toutes les informations mentionnées ci-dessus de la présente annexe. Elles doivent permettre à l'utilisateur de visualiser la carte à l'échelle de tout le territoire sur lequel l'opérateur propose ses services mobiles, mais aussi à des échelles plus précises allant, au minimum jusqu'à 1:5000.

Ces cartes doivent comprendre un outil permettant de modifier la précision de la carte visualisée (fonction de zoom avant/zoom arrière). Elles comprennent également un dispositif permettant au public d'obtenir une information sur sa couverture en services mobiles à partir du renseignement d'une adresse d'une manière manuelle, à travers l'interface cartographique et par une option de géolocalisation.

MODALITE DE TRANSMISSION A L'ANRTIC DES DONNEES ET INFORMATIONS SE RAPPORTANT AUX CARTES DE COUVERTURE

Les opérateurs de réseaux publics des Communications Electroniques sont tenus de communiquer à l'ANRTIC une carte pour chaque service. Ces cartes sont présentées, sous forme électronique et dans un format cartographique (SIG) ouvert, exploitable et largement répandu.

Ils transmettent également la date de mise à jour de ces cartes et le lien qui permet d'y accéder sur leurs sites Web. Par ailleurs, ils transmettent à l'ANRTIC les données servant d'élaborer ces cartes.

L'ANRTIC procédera à des vérifications régulières des cartes de couvertures. A chaque fois que la fiabilité des cartes est vérifiée par l'ANRTIC, les versions validées remplaceront celles publiées par les opérateurs sur leurs sites Web.

VERIFICATION DE LA FIABILITE DES CARTES DE COUVERTURE

Les campagnes de vérification de la fiabilité des cartes de couverture des réseaux des opérateurs de réseaux publics des Communications Electroniques mobiles sont supervisées et coordonnées par l'ANRTIC.

La vérification de la fiabilité des cartes de couverture d'un opérateur donné est basée sur la comparaison entre les meures sur terrain réalisées par l'ANRTIC conformément au protocole décrit au niveau l'annexe III et la carte de couverture affichée par l'opérateur.

Une carte est déclarée fiable si la condition suivante est satisfaite :

$$\frac{TC_{\text{affiché}} - TC_{\text{mesuré}}}{TC_{\text{affiché}}} \times 100 \leq 10\%$$

TC_{affiché} désigne le taux de couverture annoncé par l'opérateur par rapport à une technologie/service mobile donnés sur l'ensemble du territoire et affiché

Sur ses cartes publiées sur son site Web.

TC_{affiché} désigne le taux de couverture terrain réalisées par l'ANRTIC.

Après la vérification de la fiabilité des cartes de couverture communiquées par l'ANRTIC conformément aux dispositions de la présente annexe, les cartes déclarées fiables seront publiées et remplaceront celles déjà mises en ligne.