

CONSEIL DE REGULATION

**DECISION N°2020-0596**  
**DU CONSEIL DE REGULATION**  
**DE L'AUTORITE DE REGULATION**  
**DES TELECOMMUNICATIONS/TIC**  
**DE CÔTE D'IVOIRE**  
**EN DATE DU 09 SEPTEMBRE**  
**PORTANT ADOPTION DU PROTOCOLE**  
**DE MESURE**  
**DE LA QUALITÉ DE SERVICE DES RÉSEAUX**  
**DE TÉLÉPHONIE MOBILE EN CÔTE D'IVOIRE**

## LE CONSEIL DE REGULATION,

- Vu l'ordonnance n°2012-293 du 21 mars 2012 relative aux Télécommunications et aux Technologies de l'Information et de la Communication ;
- Vu le décret n°2012-934 du 19 septembre 2012 portant organisation et fonctionnement de l'Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC de Côte d'Ivoire ;
- Vu le décret n°2015-80 du 04 février 2015 définissant les catégories d'activités et fixant les modalités d'accès aux ressources rares ;
- Vu le décret n°2015-812 du 18 décembre 2015 portant approbation du cahier des charges annexé à chaque licence individuelle de catégorie C1 A, pour l'établissement de réseaux et la fourniture de services de Télécommunications/TIC ;
- Vu le décret n°2016-483 du 07 juillet 2016 portant nomination des Membres du Conseil de Régulation de l'Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC de Côte d'Ivoire ;
- Vu le décret n°2019-372 du 24 avril 2019 portant nomination du Directeur Général de l'Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC de Côte d'Ivoire ;
- Vu le décret n°2019-947 du 13 novembre 2019 portant nomination du Président du Conseil de Régulation de l'Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC de Côte d'Ivoire ;
- Vu le décret n°2019-985 du 27 novembre 2019 portant nomination de Membres du Conseil de Régulation de l'Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC de Côte d'Ivoire ;
- Vu l'arrêté n°198/MENUP/CAB du 18 mars 2016 portant attribution d'une licence individuelle de la catégorie C1 A à la société ATLANTIQUE TELECOM Côte d'Ivoire ;
- Vu l'arrêté n°199/MENUP/CAB du 18 mars 2016 portant attribution d'une licence individuelle de la catégorie C1 A à la société Orange Côte d'Ivoire ;
- Vu l'arrêté n°200/MENUP/CAB du 18 mars 2016 portant attribution d'une licence individuelle de la catégorie C1 A à la société MTN Côte d'Ivoire ;

- Vu les cahiers des charges des titulaires de licence individuelle de catégorie C1 A annexés à la licence individuelle pour l'établissement et l'exploitation d'un réseau de communications électroniques ouvert au public ;
- Vu la décision n°2013-0003 du Conseil de Régulation de l'Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC de Côte d'Ivoire en date du 20 septembre 2013 portant règlement intérieur ;
- Vu la décision n°2017-0351 du Conseil de Régulation de l'Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC de Côte d'Ivoire en date du 05 octobre 2017 portant approbation du protocole de mesure de la qualité de service des réseaux de téléphonie mobile ;
- Vu les comptes rendus et procès-verbaux des séances de travail tenues avec les opérateurs ATLANTIQUE TELECOM (MOOV CI), MTN Côte d'Ivoire (MTN CI) et ORANGE Côte d'Ivoire (ORANGE CI) des 2 et 3 avril 2019 ;

**Par les motifs suivants :**

Considérant que conformément aux dispositions de l'article 72 de l'ordonnance n°2012-293 du 21 mars 2012 relative aux Télécommunications et aux Technologies de l'Information et de la Communication, l'ARTCI, dans sa fonction de régulation, a notamment pour mission « *d'établir les indicateurs et normes de qualité de service et de performance pour la fourniture de services de télécommunication/TIC et d'en contrôler la conformité* » ;

Considérant que l'article 9 du cahier des charges des opérateurs titulaires de la licence individuelle de catégorie C1A, leur fait obligation de respecter les exigences en matière de qualité de service tant au niveau des performances techniques du réseau que de la qualité intrinsèque des services fournis aux usagers ;

Considérant qu'afin de s'assurer du respect des obligations de qualité de service auxquelles les opérateurs sont soumis, l'annexe 6 dudit cahier des charges définit les différents types d'évaluation à appliquer par l'ARTCI, à savoir :

- les campagnes d'audit,
- l'analyse des données brutes issues des centres de maintenance,
- les contrôles continus et,
- les contrôles inopinés ;

Considérant ainsi qu'il ressort de l'annexe 6 du cahier des charges suscité que *« Le protocole définissant les indicateurs, les modes et méthodes des mesures terrains est défini par l'ARTCI, notifié à l'Opérateur et publié par tout moyen avant la date de début de la campagne, une semaine au plus tard. »* ;

Considérant qu'en application des dispositions précitées, le Conseil de Régulation de l'ARTCI a, par décision n°2017-0351 en date du 05 octobre 2017 susvisée, adopté le protocole de mesure de la qualité de service des réseaux de téléphonie mobile en Côte d'Ivoire ;

Considérant toutefois que pour tenir compte des nouvelles recommandations internationales et technologiques en matière de qualité de service, et des observations pertinentes de l'ensemble des opérateurs relativement aux indicateurs de qualité de service, il apparaît nécessaire de modifier le protocole de mesure précité ;

Considérant que les principes établis dans le projet de protocole notamment les services à auditer, les indicateurs de qualité et de performance, leurs seuils de référence et leurs modes de mesure sont conformes à la réglementation internationale et nationale, ainsi qu'aux bonnes pratiques en la matière et aux cahiers des charges des titulaires de licence de la catégorie C1A ;

**Après en avoir délibéré,**

## **DECIDE :**

### **Article 1 :**

Le protocole de mesure de la qualité de service des réseaux de téléphonie mobile en Côte d'Ivoire, annexé à la présente décision, et en faisant partie intégrante, est adopté.

### **Article 2 :**

Le protocole de mesure adopté est valable pour les campagnes nationales d'audit, les contrôles inopinés et les contrôles continus de la qualité de service des réseaux de téléphonie mobile.

### **Article 3 :**

La présente décision prend effet à compter de sa date de signature et abroge la décision n°2017-0351 du Conseil de Régulation de l'Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC de Côte d'Ivoire en date du 05 octobre 2017 portant approbation du protocole de mesure de la qualité de service des réseaux de téléphonie mobile.

### **Article 4 :**

Le Directeur Général de l'ARTCI est chargé de l'exécution de la présente décision qui sera notifiée aux opérateurs, publiée au *Journal officiel* de la République de Côte d'Ivoire et sur le site internet de l'ARTCI.

Fait à Abidjan, le 09 Septembre 2020  
en deux (2) exemplaires originaux

**Le Président**



**Dr DIAKITE Coty Souleïmane**  
COMMANDEUR DE L'ORDRE NATIONAL





AUTORITÉ DE RÉGULATION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS/TIC DE CÔTE D'IVOIRE

AUTORITÉ DE RÉGULATION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS/TIC DE CÔTE D'IVOIRE (ARTCI)

CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DE SERVICE DES RÉSEAUX DE TÉLÉPHONIE MOBILE

PROTOCOLE DE MESURE DE LA QUALITÉ DE SERVICE DES RÉSEAUX DE  
TÉLÉPHONIE MOBILE EN CÔTE D'IVOIRE

2020

sm.

## SOMMAIRE

|                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CONTEXTE.....</b>                                                                         | <b>4</b>  |
| <b>1. GÉNÉRALITÉS.....</b>                                                                   | <b>4</b>  |
| 1.1. Définitions, terminologies et sigles utilisés .....                                     | 4         |
| 1.2. Opérateurs et types de réseau à auditer.....                                            | 5         |
| 1.3. Services à auditer.....                                                                 | 5         |
| 1.4. Modes de mesure .....                                                                   | 6         |
| 1.4.1. Mesures en mode dynamique.....                                                        | 6         |
| 1.4.2. Mesures en mode statique.....                                                         | 6         |
| 1.5. Zones géographiques de mesure.....                                                      | 8         |
| 1.6. Considérations particulières.....                                                       | 8         |
| 1.7. Prérequis et données à fournir pour le post-traitement.....                             | 8         |
| 1.7.1. Avant la campagne .....                                                               | 8         |
| 1.7.2. Pendant la campagne de mesure .....                                                   | 9         |
| 1.7.3. Après la campagne de mesure .....                                                     | 10        |
| <b>2. ÉVALUATION DE LA PUISSANCE DU SIGNAL RADIOÉLECTRIQUE.....</b>                          | <b>11</b> |
| 2.1. Principe des mesures.....                                                               | 11        |
| 2.2. Données de mesurées .....                                                               | 11        |
| 2.3. Seuils de référence du signal radioélectrique .....                                     | 12        |
| 2.4. Indicateurs d'évaluation du niveau de champs radioélectrique .....                      | 12        |
| <b>3. ÉVALUATION DU SERVICE VOIX .....</b>                                                   | <b>13</b> |
| 3.1. Principe des mesures.....                                                               | 13        |
| 3.2. Données mesurées .....                                                                  | 14        |
| 3.3. Seuils de référence des indicateurs.....                                                | 14        |
| 3.4. Indicateurs d'évaluation de la qualité du service voix et de la qualité du signal ..... | 15        |
| <b>4. ÉVALUATION DU SERVICE SMS .....</b>                                                    | <b>16</b> |
| 4.1. Principe des mesures.....                                                               | 16        |
| 4.2. Données mesurées .....                                                                  | 16        |
| 4.3. Seuils de référence des indicateurs.....                                                | 17        |
| 4.4. Indicateurs d'évaluation de la qualité du service SMS.....                              | 17        |
| <b>5. ÉVALUATION DU SERVICE DE DONNÉES .....</b>                                             | <b>18</b> |
| 5.1. Principe des mesures.....                                                               | 18        |
| 5.1.2. Navigation Web .....                                                                  | 18        |

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1.3. Streaming.....                                              | 19        |
| 5.2. Données mesurées .....                                        | 19        |
| 5.3. Seuils de référence des indicateurs.....                      | 20        |
| 5.4. Indicateurs d'évaluation de la qualité des services DATA..... | 20        |
| <b>6. VÉRIFICATION DE LA FACTURATION.....</b>                      | <b>22</b> |
| 6.1. Principe des mesures.....                                     | 22        |
| 6.2. Données mesurées .....                                        | 22        |
| 6.3. Seuils de référence des indicateurs.....                      | 23        |
| 6.4. Indicateurs d'évaluation de qualité.....                      | 23        |
| <b>7. ÉVALUATION DE L'ACCESSIBILITÉ AU CENTRE APPEL .....</b>      | <b>23</b> |
| 7.1. Principes des mesures .....                                   | 23        |
| 7.2. Données mesurées .....                                        | 23        |
| 7.3. Seuils de référence des indicateurs.....                      | 24        |
| 7.4. Indicateurs d'évaluation de la qualité .....                  | 24        |
| <b>8. VOLUMÉTRIE .....</b>                                         | <b>25</b> |
| 8.1. Échantillons de mesures.....                                  | 25        |
| 8.2. Précision statistique .....                                   | 25        |
| 8.3. Choix des localités ou zones de mesures .....                 | 26        |
| <b>9. RESTITUTION DES RESULTATS DE L'AUDIT.....</b>                | <b>27</b> |
| 9.1. Présentation et publication des résultats.....                | 27        |
| 9.2. Modes de classement.....                                      | 27        |
| <b>ANNEXE : LISTES DES OUTILS DE MESURES RECOMMANDES .....</b>     | <b>29</b> |

## CONTEXTE

Conformément aux dispositions réglementaires en vigueur, l'Autorité de Régulation des Télécommunications/Tic de Côte d'Ivoire (ARTCI) est chargée d'établir les indicateurs et normes de la qualité de service et de performance des réseaux et des services de télécommunications/Tic et d'en contrôler la conformité.

Ainsi, dans le cadre du contrôle des obligations des opérateurs de téléphonie mobile en matière de qualité de service telles que prescrites par leurs cahiers des charges, l'ARTCI réalise des campagnes d'audit de la qualité de service (QoS) des réseaux de téléphonie mobile au niveau national ou dans des zones spécifiques (Campagnes d'audit périodiques ou Contrôles inopinés).

Ces contrôles sont réalisés sur la base d'un protocole de mesures défini par l'ARTCI et publié sur son site internet.

Le présent document définit le protocole de mesures de la Qualité de service des réseaux de téléphonie mobile en Côte d'Ivoire. Ce protocole s'applique pour l'ensemble des opérations de contrôles de la QoS des réseaux mobiles effectuées par l'ARTCI et est à usage public.

## 1. GÉNÉRALITÉS

### 1.1. Définitions, terminologies et sigles utilisés

Au sens du présent protocole de mesure de la qualité de service des réseaux de téléphonie mobile, les termes utilisés sont définis tels qu'indiqués dans le tableau ci-après.

| INDICATEUR                                                   | DÉFINITION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taux de coupures (Tc)                                        | <p>Le taux de coupures est le rapport entre le nombre de communications établies (avec une tonalité de sonnerie pour la voix) puis coupées, interrompues prématurément et le nombre total de communications établies.</p> <p>Sont exclues, les interruptions dues au déplacement en dehors de la zone de couverture du réseau.</p>                                                                                                                                                                                                                               |
| Taux d'échecs (Te)                                           | <p>Le taux d'échecs est le rapport entre le nombre total de tentatives d'établissement de communications échouées du fait du réseau et le nombre total de tentatives d'établissement de communications.</p> <p>Ne sont pas pris en compte les appels effectués dans les zones non-couvertes.</p> <p>Appel : Une communication est considérée comme ayant échoué si la tentative d'appel vers un numéro de téléphone valide, dans une zone couverte, n'aboutit à aucune sonnerie, ni à aucune tonalité d'indisponibilité. (Recommandation ETSI EG 202 057-3).</p> |
| Taux de communications voix de mauvaise qualité audible (Tq) | <p>Le taux de communications établies mais avec des perturbations gênantes et fréquentes empêchant les interlocuteurs de se comprendre aisément.</p> <p>Ce taux représente également la proportion de communications dont la note M.O.S est en dessous du seuil de référence.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Niveau de signal RxLev                                       | Le niveau de puissance du signal mesuré (en dBm) par le terminal 2G en écoutant la voie balise BCCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Niveau de signal RSCP                                        | Le niveau de puissance du signal mesuré (en dBm) par le terminal 3G sur le canal CPICH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Niveau de signal RSRP                                        | Le niveau de puissance du signal mesuré (en dBm) par le terminal 4G sur le canal PBCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SMS émis et reçus avec succès | Un SMS est considéré comme étant correctement émis et reçu s'il n'est pas refusé par le réseau, est reçu par le destinataire dans un délai de 3 minutes et son contenu n'a pas été modifié lors de son transfert par le réseau |
| Téléchargement                | Copier des données d'un serveur distant sur un terminal par l'intermédiaire d'un réseau téléinformatique                                                                                                                       |
| Chargement                    | Copier des données d'un terminal sur un serveur distant par l'intermédiaire d'un réseau téléinformatique                                                                                                                       |

## 1.2. Opérateurs et types de réseau à auditer

Dans le cadre des opérations de campagnes périodiques, les opérateurs et les technologies de réseaux à auditer sont présentés dans le tableau ci-après.

| RÉSEAUX 2G/3G/4G : 3 OPERATEURS |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| -                               | ATLANTIQUE TELECOM CI (MOOV CI) |
| -                               | MTN CI                          |
| -                               | ORANGE CI                       |

Pour les opérations de contrôles inopinés, l'ARTCI peut auditer toute ou partie de cette liste de trois opérateurs.

Les mesures seront réalisées simultanément pour tous les opérateurs audités dans les localités déclarées couvertes. Ainsi, aucune mesure ne sera effectuée, dans des localités non-déclarées couvertes par l'opérateur.

Avant le début de l'audit, l'ARTCI collecte les déclarations de couverture des localités auprès des opérateurs. La déclaration de couverture d'une localité implique la couverture de toutes les zones bâties de ladite localité.

La liste des localités à auditer est constituée sur la base des déclarations de couverture de chaque opérateur de téléphonie mobile.

## 1.3. Services à auditer

Les opérations de contrôles (campagnes d'audit et contrôles inopinés) doivent permettre d'évaluer la qualité des principaux services fournis par les opérateurs de téléphonie mobile.

Pour les campagnes d'audit périodique, les services suivants seront systématiquement audités en vue d'en apprécier la qualité.

| TYPE DE SERVICE                             | RÉSEAU 2G/3G/4G | RÉSEAU 3G/4G | TYPE DE MESURES      |
|---------------------------------------------|-----------------|--------------|----------------------|
| Service voix (appel)                        | ✓               |              | INCAR/INDOOR/OUTDOOR |
| Service de messagerie court (SMS)           | ✓               |              |                      |
| Service d'accès à internet (Data)           |                 | ✓            |                      |
| Vérification de la facturation des services | ✓               |              | INDOOR/OUTDOOR       |
| Service client (Centre d'appel SAV)         | ✓               |              |                      |

Les services d'accès à internet seront évalués exclusivement sur les réseaux 3G et 4G.

Pour les opérations de contrôle inopinés, l'ARTCI peut auditer toute ou partie des services cités dans le tableau ci-dessus.

#### 1.4. Modes de mesure

Les mesures seront effectuées en **mode dynamique** (en mouvement à bord d'un véhicule : INCAR) et en mode statique (à l'arrêt ou à la marche : OUTDOOR/INDOOR) en utilisant des outils automatiques de mesures. Elles seront effectuées sur des plages horaires incluant les **heures chargées** de chacun des opérateurs, sur des parcours définis dans les zones de vie/les zones bâties (centre-ville, aéroports, gares, lieux touristiques, zones d'activités, etc.) des localités et/ou sur les axes routiers.

Pour les campagnes d'audit, la période de réalisation des mesures terrains sera communiquée aux opérateurs par l'ARTCI avant le démarrage.

En revanche, les périodes de mesure des opérations de contrôles inopinés ne sont pas nécessairement communiquées aux opérateurs.

##### 1.4.1. Mesures en mode dynamique

Les mesures dynamiques sont des mesures « INCAR » c'est-à-dire en voiture, en situation de passager, avec ou sans antenne extérieure, dans les zones, les localités et/ou sur les axes routiers à auditer.

Lors des mesures en mode dynamique, les évaluations suivantes seront effectuées :

- Évaluation du niveau de champs des réseaux, puissance du signal radioélectrique ;
- Évaluation de l'accessibilité, de l'intégrité et de la continuité du service voix en intra- réseaux et inter-réseaux ;
- Évaluation de l'accessibilité, de l'intégrité et de la continuité du service SMS en intra- réseaux et inter-réseaux ;
- Évaluation de l'accessibilité, de l'intégrité et de la continuité des services d'accès à internet.
- Évaluation de l'interopérabilité des réseaux.

##### 1.4.2. Mesures en mode statique

Les mesures en mode statique seront effectuées à l'arrêt ou en déplacement à pied dans des lieux spécifiques des localités (centre-ville, aéroports, gares, lieux touristiques, zones d'activités, résidences, etc.).

Les points de mesures en OUTDOOR (à l'extérieur) et en INDOOR (à l'intérieur des bâtiments) sont déterminés par l'ARTCI et doivent être répartis de façon homogène par localité ou zone à auditer.

Le nombre minimal de point de mesure fixes et la volumétrie à respectif sont définis par l'ARTCI. Le nombre de points de mesures INDOOR doit être **supérieur à 30%** du nombre total des points statiques.

Les mesures en mode statique seront effectuées comme indiqué dans le tableau ci-après :

| POINT DE MESURE                                                                              | TYPE D'ÉVALUATION                                                                                                                                                                                                                  | NOMBRE ET TYPE DE COMMUNICATIONS PAR OPERATEUR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| En tout point de mesure en INDOOR et en OUTDOOR (zone auditée)                               | - Évaluation de la qualité du service voix <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mesure de l'accessibilité et de la continuité</i></li> <li>• <i>Mesure de la qualité auditive</i></li> </ul>                                | Mobile à Mobile intra-opérateur (appels MOC <sup>1</sup> et appels MTC <sup>2</sup> ) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réseaux 2G/3G/4G mode auto : 12 appels en mode auto (6 MOC + 6 MTC)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                              | Évaluation de la qualité du service SMS                                                                                                                                                                                            | 5 SMS émis en intra-réseau en mode auto 2G/3G/4G                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                              | Évaluation de la qualité du service data                                                                                                                                                                                           | 4 types de tests en mode auto 3G/4G via Smartphone (HTTP, FTP, Streaming) <ul style="list-style-type: none"> <li>• HTTP : Navigation vers 3 sites web de référence définis par l'ARTCI</li> <li>• HTTP : Téléchargement de fichiers vers des serveurs web de téléchargements de référence définis par l'ARTCI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléchargement de fichiers d'une taille 100 Mbit</li> </ul> </li> <li>• FTP : Un (1) ou Deux (2) serveurs FTP de référence identifiés ou définis par l'ARTCI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Téléchargement de fichiers de 100 Mbit</li> <li>- Chargement de fichiers de 20 Mbit sur les serveurs de référence</li> </ul> </li> <li>• Streaming : 3 vidéos à visionner sur serveur de référence identifié ou défini par l'ARTCI</li> </ul> |
| En tout point de mesure en OUTDOOR de la ville d'Abidjan ou d'une localité fixée par l'ARTCI | Évaluation de la qualité de l'interopérabilité des réseaux des opérateurs <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mesure de l'accessibilité et de la continuité</i></li> <li>• <i>Mesure de la qualité auditive</i></li> </ul> | Mobile à mobile inter opérateur : 10 appels MOC vers chacun des autres opérateurs mobiles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                              | Évaluation de la qualité du service SMS en inter-réseau                                                                                                                                                                            | Mobile à mobile inter opérateur : 5 SMS vers chacun des autres opérateurs mobiles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| En un point de mesure OUTDOOR d'Abidjan ou d'une localité fixée par l'ARTCI                  | Évaluation de la qualité des communications internationales                                                                                                                                                                        | Mobile vers une référence internationale définie par l'ARTCI : 100 appels MOC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| En un point de mesure OUTDOOR dans une localité déterminée par l'ARTCI                       | Évaluation de la facturation de la communication                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 200 appels MOC intra-réseaux au regard des offres de chaque opérateur</li> <li>- 20 appels MOC inter-réseaux vers chaque opérateur mobile</li> <li>- 200 SMS intra-réseaux</li> <li>- 50 SMS inter-réseaux vers chaque opérateur</li> <li>- 100 communications DATA 3G/4G au regard des offres grand public. (Souscriptions, navigation)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| En un point de mesure OUTDOOR de deux localités sélectionnées par l'ARTCI                    | Évaluation de l'accessibilité au centre d'appel<br>Évaluation de la gratuité de communications vers le centre d'appels                                                                                                             | 100 appels MOC par opérateur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

<sup>1</sup> MOC: Mobile Originating Call

<sup>2</sup> MTC: Mobile Terminating Call

## 1.5. Zones géographiques de mesure

Les mesures seront effectuées dans les localités et des axes routiers de la Côte d'Ivoire déclarés couverts par l'opérateur.

La liste des localités à auditer lors des campagnes d'audit ou des opérations de contrôles inopinés est déterminée par l'ARTCI.

Le nombre minimal d'échantillons de mesures par type de localités est définis dans la section relative à la volumétrie.

Les mesures sur les axes routiers se feront en mode dynamique et le nombre d'échantillons est fonction par la longueur du parcours ou de la durée de la mesure sur l'axe routier.

## 1.6. Considérations particulières

La détermination des indicateurs de niveau de champs et de qualité de service se fera selon les sources de données et les objectifs indiqués dans le tableau ci-après.

|                                 |       | SOURCE DE DONNÉES |           |           |                       |            |
|---------------------------------|-------|-------------------|-----------|-----------|-----------------------|------------|
|                                 |       | 2G BLOQUE         | 3G BLOQUE | 4G BLOQUE | 2G/3G/4G<br>MODE AUTO | 3G/4G DUAL |
| Mesure du niveau de champs      | Ville | ✓                 | ✓         | ✓         |                       |            |
|                                 | Axe   | ✓                 | ✓         | ✓         |                       |            |
| Service voix                    | Ville |                   |           |           | ✓                     |            |
|                                 | Axe   |                   |           |           | ✓                     |            |
| SMS                             | Ville |                   |           |           | ✓                     |            |
| DATA                            | Ville |                   |           |           |                       | ✓          |
| Facturation                     | Ville |                   |           |           | ✓                     | ✓          |
| Accessibilité au centre d'appel | Ville |                   |           |           | ✓                     |            |

Les sources de données proviennent des modes 2G bloqué, 3G bloqué et 4G bloqué pour les mesures du niveau de champs radioélectrique.

Pour les services Voix et SMS, les terminaux seront utilisés en mode auto (2G/3G/4G). Pour l'évaluation des services DATA, les terminaux seront en mode dual (3G/4G).

## 1.7. Prérequis et données à fournir pour le post-traitement

A l'exclusion des contrôles inopinés, pour les campagnes nationales d'audit de la qualité de service, les dispositions décrites dans ce chapitre doivent être mises en place.

Ces dispositions concernent les mesures à prendre par les opérateurs avant, pendant et après la campagne ainsi que les prérequis à fournir pour le déroulement des mesures.

### 1.7.1. Avant la campagne

#### - Désignation des points focaux

Dans le cadre de la campagne, chaque opérateur devra mettre en place une équipe (**point focal**) qui sera l'interface entre l'opérateur et l'ARTCI. Cette équipe devra être composée de deux (2) personnes au

minimum. Les échanges, entre le point focal de l'ARTCI et le point focal respectif de chaque opérateur, se feront essentiellement par mail, les courriers pourront suivre plus tard.

Pour certains cas précisés par l'ARTCI, des courriers seront requis en plus des mails. Tout mail ou courrier échangé par les différents points focaux, engage les structures respectives et fera foi

#### - Matériel et informations requis

L'opérateur devra mettre à la disposition de l'ARTCI, le matériel et les informations indiqués dans le tableau ci-après.

| OPERATEUR 2G/3G/4G                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Informations techniques de couverture | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les déclarations de couverture des localités et des axes routes</li> <li>- La liste des sites radioélectriques installés par localités (ville, village, axes) et leurs caractéristiques (coordonnées GPS, puissance d'émission, etc.)</li> <li>- Les cartes de couverture au format PDF, Shapefile ou kml par technologique réseau 2G, 3G et 4G, par localité et axes routiers couverts, avec une légende à 2 couleurs présentant les niveaux de champs et la position des stations de base ;</li> <li>- La liste des sites radioélectriques indisponibles pendant la campagne et les causes y afférents</li> </ul> |
| Matériels                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les Cartes USIM/SIM avec des numéros MSISDN contigus</li> <li>- Les Crédits de communication (EVD, cartes de recharges, etc.)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Offres commerciales                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La tarification appliquée pendant la période de la campagne pour les services voix, SMS et Data ;</li> <li>- Les offres Internet grand public</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Les précisions relatives au matériel seront faites par l'ARTCI avant le début des mesures terrain de la campagne.

L'ARTCI se réserve le droit d'utiliser un matériel (Cartes SIM, crédit de Communications, ...) en complément ou en remplacement de celui fourni par l'opérateur.

La campagne de mesures de la qualité de service sera effectuée au regard des déclarations de couverture fournies par les opérateurs.

#### - Tests à blanc

Avant la phase des mesures terrains, des tests à blanc seront effectués afin de vérifier le dispositif de mesures ainsi que le niveau de couverture de la référence fixe.

Ces tests seront réalisés en présence de **représentants de chaque opérateur**. Les fiches techniques et autres documents descriptifs des outils de mesures à utiliser pendant la campagne d'audit seront présentés à l'ensemble des opérateurs.

Un procès-verbal sera rédigé par un agent assermenté de l'ARTCI à l'issue de la séance de tests à blanc.

### 1.7.2. Pendant la campagne de mesure

Pendant toute la campagne de mesure, l'opérateur devra s'assurer de la couverture de la référence fixe par son réseau. Les coordonnées géographiques de la référence fixe seront préalablement communiquées à chaque opérateur lors des tests à blanc.

En outre, tout incident survenant sur le réseau de l'opérateur et susceptible d'impacter la qualité de service doit être notifié **sans délai au point focal de l'ARTCI par mail**.

L'opérateur, après notification de l'incident, disposera d'un délai de **sept (7) jours calendaires** pour apporter les éléments de preuves permettant d'apprécier l'incident comme étant un cas de force majeure.

Toute notification d'un incident au point focal de l'ARTCI doit être suivie, dans les **24 heures** conformément au cahier des charges des opérateurs, d'une notification officielle à la Direction Générale de l'ARTCI, accompagnée d'un plan de relèvement du dérangement.

L'ARTCI est habilitée à qualifier de façon unilatérale, après échange avec l'opérateur, les différents incidents notifiés par ledit opérateur.

Tout incident qualifié par l'ARTCI de cas de **force majeure**, pourrait entraîner la non-prise en compte des données collectées dans les cellules, zones ou localités impactées lors du post-traitement des données.

Par ailleurs, l'ARTCI se réserve le droit de reprendre des mesures terrain pour un opérateur après relèvement du dérangement notifié.

### **1.7.3. Après la campagne de mesure**

A la fin de la campagne, l'ensemble des données brutes des mesures terrains et des résultats seront mises à la disposition de chaque opérateur sous format numérique, en ce qui le concerne, par courrier porté contre décharge.

Ces données brutes seront structurées de façon claire avec une nomenclature compréhensible afin de faciliter leur analyse par un tiers.

Chaque opérateur disposera d'un délai maximum de **quarante-cinq (45) jours calendaires**, à compter de la date de remise de la totalité des données brutes des mesures terrains et des résultats, pour formuler des réclamations affectant les résultats par courrier ou par mail.

Ces réclamations ou observations doivent porter essentiellement sur la concordance des données brutes des mesures terrains avec leurs propres données dûment justifiées, sur les erreurs de calculs des résultats et le respect du protocole de mesure.

**Passé le délai de 45 jours, aucune réclamation n'est recevable.**

Après la phase des réclamations, l'ARTCI prendra en compte les observations qu'elle jugera pertinentes et tiendra informé chaque opérateur en ce qui le concerne.

Poursuivant, le rapport de l'audit sera élaboré puis transmis aux opérateurs. Ce rapport comprendra entre autres :

- L'appréciation des indicateurs décrits dans le présent protocole avec leurs précisions statiques ;
- Une comparaison et un classement des différents opérateurs de téléphonie mobile sur la base des indicateurs, des services et selon les critères définis dans le présent protocole.

## 2. ÉVALUATION DE LA PUISSANCE DU SIGNAL RADIOÉLECTRIQUE

### 2.1. Principe des mesures

Les campagnes d'audit périodiques et les contrôles inopinés doivent permettre d'évaluer le niveau de puissance du signal radioélectrique des différents réseaux mobiles dans les localités et zones de mesures.

Ces mesures se feront dans les zones bâties (zone de vie) des différentes localités de mesures et sur les axes routiers.

| NIVEAU DU SIGNAL      | RÉSEAU 2G | RÉSEAU 3G | RÉSEAU 4G | TYPE DE MESURES |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| Dans les localités    | ✓         | ✓         | ✓         | INCAR           |
| Sur les axes routiers | ✓         | ✓         | ✓         | INCAR           |

Pour évaluer la puissance du signal radioélectrique émis par les stations de base sur le territoire d'une localité, l'on procède comme suit :

- 1) Effectuer les mesures en partant du centre-ville vers les limites des zones bâties de la localité. Une mesure consiste à effectuer des relevés, en mode « idle »<sup>3</sup>, du niveau de puissance du signal reçu sur la voie balise en provenance de la station de base ;  
Les mesures effectuées dans le cadre de l'évaluation du niveau de champs seront menées en mode INCAR avec ou sans antenne extérieure.  
Si nécessaire, une densification pourra être faite pour certaines localités afin d'obtenir un échantillon représentatif ;
- 2) Déterminer la proportion d'échantillons de mesures respectant le seuil de référence du niveau de champs requis par technologie 2G, 3G et 4G.

Pour les axes routiers, les mesures du niveau de champs vont consister à :

- Parcourir tout l'axe routier en effectuant des relevés du niveau de champs avec des mobiles en mode « idle ». La vitesse de la voiture devrait être conforme aux exigences de code de la route appliqué sur l'axe audité.
- Déterminer la proportion d'échantillons dont les valeurs respectent les seuils de référence du niveau de champs définie dans par technologie (2G, 4G et 4G) conformément au cahier des charges des opérateurs ;
- Déterminer la proportion de l'axe routiers pouvant être considéré comme couvert pour chacune des technologies 2G, 3G ou 4G.

### 2.2. Données de mesurées

Les données indiquées dans le tableau ci-après sont relatives à la couverture des réseaux mobiles 2G, 3G et 4G seront mesurées.

<sup>3</sup> Le mobile effectue uniquement les mesures permettant la sélection de cellule ou de Réseau.

### DONNÉES MESURÉES

- 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

## 2.3. Seuils de référence du signal radioélectrique

Les seuils indicatifs du niveau de puissance du signal mesuré pour la couverture des réseaux sont résumés dans le tableau ci-après.

| TECHNOLOGIE | COMPTEURS                                                                                                                                       | NIVEAU DE PUISSANCE DE RÉFÉRENCE (dBm) |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 2G          | Rxlevel représente le niveau de puissance du signal reçu sur la voie balise BCCH                                                                | -82=< Rxlev <-72, niveau bon           |
|             |                                                                                                                                                 | -92 =< Rxlev<-82, niveau acceptable    |
|             |                                                                                                                                                 | Rxlev<-92, mauvais ( non conforme)     |
| 3G          | RSCP (Received Signal Code Power (UMTS)) représente le niveau de puissance du signal reçu de la fréquence pilote d'une station de base (Nœud B) | -84=<RSCP<-74, niveau bon              |
|             |                                                                                                                                                 | -102=<RSCP<-84, niveau acceptable      |
|             |                                                                                                                                                 | RSCP<-102, mauvais ( non conforme)     |
| 4G          | RSRP (Reference Signal Received Power) représente la puissance du signal reçue sur un canal radio en provenance d'une cellule.                  | -94=<RSRP<-66, niveau bon              |
|             |                                                                                                                                                 | -122=<RSRP<-94, niveau acceptable      |
|             |                                                                                                                                                 | RSRP<-122, mauvais ( non conforme)     |

## 2.4. Indicateurs d'évaluation du niveau de champs radioélectrique

Sur la base des mesures réalisées, les indicateurs de couverture réseau seront calculés comme indiqués dans le tableau ci-après.

| TYPE DE RÉSEAU      | INDICATEURS D'ÉVALUATION DU NIVEAU DE CHAMPS                                                                            |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Réseau 2G, 3G ou 4G | <p>Taux de fiabilité de la couverture radioélectrique</p> $Tfia = \frac{\sum EchantillonConforme}{Echantillons\_Total}$ |

### 3. ÉVALUATION DU SERVICE VOIX

#### 3.1. Principe des mesures

Les mesures d'accessibilité, de continuité et d'intégrité (qualité audible) du service voix se feront en intra-réseaux, en inter-réseaux et à l'international.

Les appels seront effectués sur les réseaux avec des terminaux configurés en mode auto (auto 2G/3G/4G). Avec ce mode de mesures, la couverture de la zone de mesures par au moins l'une des technologies 2G, 3G ou 3G est une condition nécessaire et suffisante.

##### a) Intra- réseau

Les mesures en intra réseau ont pour objectif, d'évaluer la capacité d'un abonné ayant accédé au réseau, d'établir sa communication dès la première tentative, de la maintenir pendant une durée de deux (2) minutes et de pouvoir converser convenablement avec son interlocuteur dans les zones couvertes.

Ces mesures seront réalisées en effectuant des appels successifs (mobile à mobile) de deux minutes (120 secondes) par opérateur vers une référence statique (référence fixe) définie par l'ARTCI.

Un délai de 30 secondes entre la fin d'une communication et le début d'une autre tentative doit être strictement observé. On obtient alors une fenêtre de communication d'une durée de 150 secondes.

Pour un appel donné, si la tentative échoue ou si la communication est prématurément coupée, le délai de cycle est respecté avant de faire une autre tentative.

Tout appel non-établi dans un délai de **quinze (15) secondes** est considéré comme ayant échoué.

L'évaluation de la qualité audible sera effectuée sur les communications établies et pour lesquelles des mesures de la qualité audible ont été obtenues.

L'algorithme de contrôle de la qualité audible utilisé est le POLQA- (Recommandation UIT-T P.863) avec une note MOS (Mean Opinion Score) qui porte sur une échelle à cinq (5) niveaux.

La version du POLQA est FullBand (large bande- toute la bande) conformément à la recommandation ITU P.863.1.

**Une communication est qualifiée de mauvaise qualité audible si sa note MOS est inférieure 2,4.**

**La référence fixe ou statique :** Un dispositif fixe qui sera placé dans un endroit défini et sécurisé par l'ARTCI où la couverture fournie par chaque opérateur est jugée acceptable (Conforme aux seuils de référence définis dans le cahier des charges des opérateurs).

##### b) Inter- réseaux

Les mesures d'interopérabilité permettront d'évaluer la qualité de l'interconnexion des réseaux. Elles seront réalisées en effectuant des appels téléphoniques successifs d'une durée d'une minute (60 secondes), du réseau d'un opérateur vers les réseaux des autres opérateurs situés à la référence statique.

Un délai de 30 secondes est fixé entre la fin d'une communication et le début d'une nouvelle tentative. On obtient alors une fenêtre de communication d'une durée de 90 secondes.

Tout appel non-établi dans un délai de **trente (30) secondes** est considéré comme ayant échoué.

La référence fixe sera placée dans un endroit défini et sécurisé par l'ARTCI où le signal radio est supérieur au seuil de référence pour tous les opérateurs et pour les appels à l'international, une destination à l'international déterminée par l'ARTCI.

La référence fixe des appels à l'international est déterminée par l'ARTCI en considérant la liste des top 5 des destinations d'appels à l'international.

Dans le cadre des campagnes national d'audit, les tests d'interopérabilité seront réalisés uniquement dans la ville d'Abidjan ou toute autre localité désignée par l'ARTCI et à titre indicatif.

Pour les opérations de contrôle inopinés, les tests d'interopérabilité sont réalisés dans une ou plusieurs localités sélectionnées par l'ARTCI.

### 3.2. Données mesurées

En INCAR, OUTDOOR et INDOOR les mesures suivantes seront effectuées pour apprécier la qualité du service voix.

| DONNÉES MESURÉES                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------|
| c) Nombre total de tentatives d'appels                                       |
| d) Nombre de blocages ou d'échecs d'appels                                   |
| e) Nombre de coupures d'appels                                               |
| f) Nombre d'appels de mauvaise qualité                                       |
| g) Délai d'aboutissement d'appel intra-réseau, inter-réseau et international |
| h) Niveau de qualité du signal                                               |
| i) Nombre d'erreurs en transport                                             |

### 3.3. Seuils de référence des indicateurs

Les niveaux de référence des indicateurs du service voix et de la qualité du signal sont résumés dans les tableaux ci-après

| INDICATEUR DU SERVICE VOIX                                                         | SEUILS DE REFERENCE                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Taux de coupure d'appel (Tc)                                                       | Tc < 2 % --> conforme au seuil en ville                   |
|                                                                                    | Tc < 5 % --> conforme au seuil sur les axes routiers      |
|                                                                                    | Tc >= 2 % --> non conforme au seuil en ville              |
|                                                                                    | Tc >= 5 % --> non conforme au seuil sur les axes routiers |
| Taux de blocage ou échec d'appel (Te)                                              | Te < 2 % --> conforme au seuil en ville                   |
|                                                                                    | Te < 5 % --> conforme au seuil sur les axes routiers      |
|                                                                                    | Te >= 2 % --> non conforme au seuil en ville              |
|                                                                                    | Te >= 5 % --> non conforme au seuil sur les axes routiers |
| Taux de communication de mauvaise qualité auditive (Tq)                            | Tq < 2 % --> conforme au seuil                            |
|                                                                                    | Tq >= 2 % --> non conforme au seuil                       |
| Note MOS moyenne (Nmos)                                                            | Nmos >= 2,4 --> conforme au seuil                         |
|                                                                                    | Nmos < 2,4 --> non conforme au seuil                      |
| Taux d'appels établis dans un délai de moins de 6s (Tbd) (= < 6 s intra-réseau)    | Tbd >= 95 % --> conforme au seuil                         |
|                                                                                    | Tbd < 95% --> non conforme au seuil                       |
| Taux d'appels établis dans un délai de moins de 10s (Tbd10) (= < 10s intra-réseau) | Tbd10 >= 95 % --> conforme au seuil                       |
|                                                                                    | Tbd10 < 95% --> non conforme au seuil                     |
| Délai moyen d'établissement d'appels (Dme)                                         | Dme <= 6s --> conforme au seuil                           |
|                                                                                    | Dme > 6s --> non conforme au seuil                        |

|                                              |                                       |
|----------------------------------------------|---------------------------------------|
| Délai moyen d'établissement d'appels (Dme10) | Dme10 ≤ 10s --> conforme au seuil     |
|                                              | Dme10 > 10s --> non conforme au seuil |

| INDICATEUR DE QUALITE DU SIGNAL                                                    | SEUILS DE REFERENCE                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Réseau 2G<br>Taux de RxQual dont la valeur est inférieure ou égale à 4 (Trxq)      | Trxq ≥ 98 % --> conforme au seuil en ville                  |
|                                                                                    | Trxq ≥ 95% --> conforme au seuil sur les axes routiers      |
|                                                                                    | Trxq < 98% --> non conforme au seuil en ville               |
|                                                                                    | Trxq < 95% --> non conforme au seuil sur les axes routiers  |
| Réseau 3G<br>Taux d'erreur en transport strictement inférieur à 10 (Tbler)         | Tbler ≥ 98 % --> conforme au seuil en ville                 |
|                                                                                    | Tbler ≥ 95% --> conforme au seuil sur les axes routiers     |
|                                                                                    | Tbler < 98% --> non conforme au seuil en ville              |
|                                                                                    | Tbler < 95% --> non conforme au seuil sur les axes routiers |
| Réseau 3G<br>Taux d'erreur en interférence supérieur ou égal à moins -12db (Teint) | Teint ≥ 98 % --> conforme au seuil en ville                 |
|                                                                                    | Teint ≥ 95% --> conforme au seuil sur les axes routiers     |
|                                                                                    | Teint < 98% --> non conforme au seuil en ville              |
|                                                                                    | Teint < 95% --> non conforme au seuil sur les axes routiers |

NB : Les indicateurs relatifs à la qualité du signal radioélectrique sont uniquement évalués à titre indicatif.

### 3.4. Indicateurs d'évaluation de la qualité du service voix et de la qualité du signal

Les indicateurs de mesure de la qualité du service voix et de la qualité du signal radio seront calculés comme indiqués dans les tableaux ci-après.

| INDICATEUR DU SERVICE VOIX                                       | MÉTHODE DE CALCUL                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taux de coupures d'appel (Tc)                                    | $Tc = \frac{\text{Nombre\_appels\_coupés}}{\text{Nombre\_appels\_établis}}$                                                          |
| Taux d'échecs d'appel (Te)                                       | $Te = \frac{\text{Nombre\_appels\_échoués}}{\text{Nombre\_de\_tentatives\_appels}}$                                                  |
| Taux de communication de mauvaise qualité (Tq)                   | $Tq = \frac{\text{Nombre\_appels\_de\_qualité\_mauvaise}}{\text{Nombre\_appels\_effectués\_pour\_apprecier\_la\_qualité\_auditive}}$ |
| Note MOS Moyenne (Nmos)                                          | $TNmos = \frac{\sum \text{Note MOS Communications}}{\text{Nombre\_appels\_effectués\_pour\_apprecier\_la\_qualité\_auditive}}$       |
| Taux d'appel établi dans un délai de moins de 6s (≤6s) (Tbd6)    | $Tbd6 = \frac{\text{Nombre\_appels\_établis\_dans\_les\_bons\_délais\_6s}}{\text{Nombre\_total\_appels\_établis}}$                   |
| Taux d'appel établi dans un délai de moins de 10s (≤10s) (Tbd10) | $Tbd10 = \frac{\text{Nombre\_appels\_établis\_dans\_les\_bons\_délais\_10s}}{\text{Nombre\_total\_appels\_établis}}$                 |
| Délai moyen d'établissement d'appels (Dme)                       | $Dme = \frac{\sum \text{Délai d'établissement d'appels}}{\text{Nombre\_total\_appels\_établis}}$                                     |

| INDICATEUR DE QUALITÉ DU SIGNAL                                                           |  | MÉTHODE DE CALCUL                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Réseau 2G</b><br>Taux de RxQual dont la valeur est inférieure ou égales à 4 (Trxq)     |  | $Trxq = \frac{Nombre\_Rxqual\_ \leq 4}{Nombre\_Total\_de\_Mesure\_de\_Rxqual}$ |
| <b>Réseau 3G</b><br>Taux d'erreur en transport strictement inférieur à 10 (Tbler)         |  | $Tbler = \frac{Nombre\_Bler\_ < 10}{Nombre\_Total\_de\_Mesure\_du\_Bler}$      |
| <b>Réseau 3G</b><br>Taux d'erreur en interférence supérieur ou égal à moins -12db (Teint) |  | $Teint = \frac{Nombre\_int\_ > -12db}{Nombre\_Total\_de\_Mesure\_du\_Int}$     |

## 4. ÉVALUATION DU SERVICE SMS

### 4.1. Principe des mesures

Les mesures de la QoS du service SMS consisterons à émettre des SMS, en mode dynamique ou statique, depuis les équipes mobiles vers la référence fixe.

Le délai d'attente entre deux SMS consécutifs est d'au moins 30 secondes.

Les mesures de la QoS du services SMS seront effectuées avec des terminaux en mode auto 2G/3G/4G par un outil de tests automatiques qui envoie des SMS de 160 caractères maximum vers un terminal mobile de référence.

Le contenu des SMS est déterminé par l'ARTCI et notifié aux opérateurs. Il sera composé de lettres et de chiffres ainsi que du numéro d'ordre du SMS.

La mémoire du téléphone de la référence sera régulièrement effacée afin d'éviter des échecs à la livraison des SMS.

Un TimeOut de 180 secondes est observé pour la réception de SMS émis.

### 4.2. Données mesurées

Les données ci-après seront mesurées après chaque tests.

| DONNÉES MESURÉES                            |
|---------------------------------------------|
| - Nombre de SMS émis et reçus avec succès   |
| - Nombre de SMS reçus « hors délai »        |
| - Délai d'émission et de réception d'un SMS |

### 4.3. Seuils de référence des indicateurs

Les seuils de référence pour la qualité du service SMS sont résumés dans le tableau suivant.

| INDICATEUR                                                     | SEUILS DE REFERENCE                         |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Taux de SMS émis et reçus avec succès (TS)                     | TS > 99 % --> conforme au seuil             |
|                                                                | 95% < TS =< 99% --> non conforme au seuil   |
|                                                                | TS =< 95% --> non conforme au seuil         |
| Taux d'échecs d'émission de SMS (TeS)                          | TeS < 2% --> conforme au seuil              |
|                                                                | 2% < TeS =< 5% --> non conforme au seuil    |
|                                                                | TeS > 5% --> non conforme au seuil          |
| Taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3 mn (TR3) | TR3 < 1% --> conforme au seuil              |
|                                                                | 1% =< TR3 < 5% --> non conforme au seuil    |
|                                                                | TR3 >= 5% --> non conforme au seuil         |
| Taux de SMS émis dans les bons délais de 5s (Ted)              | Ted >= 95% --> conforme au seuil            |
|                                                                | 90% < Ted =< 95% --> non conforme au seuil  |
|                                                                | Ted < 90% --> non conforme au seuil         |
| Taux de SMS émis et reçu dans les bons délais de 15s (TeRd)    | TeRd >= 95% --> conforme au seuil           |
|                                                                | 90% < TeRd =< 95% --> non conforme au seuil |
|                                                                | TeRd < 90% --> non conforme au seuil        |

### 4.4. Indicateurs d'évaluation de la qualité du service SMS

Sur la base des mesures relatives aux SMS, les indicateurs de mesure de la qualité du service SMS sont calculés comme indiqués dans le tableau ci-après.

| INDICATEUR                                                     | METHODE DE CALCUL                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taux de SMS émis et reçus avec succès (TS)                     | $TS = \frac{\text{Nombre\_de\_SMS\_emis\_et\_reçus\_avec\_succes}}{\text{Nombre\_total\_de\_SMS\_EMISavecSucces}}$      |
| Taux d'échec d'émission de SMS (TeS)                           | $TeS = \frac{\text{Nombre\_de\_SMS\_echoués\_a\_emissions}}{\text{Nombre\_total\_de\_tentatives\_d'emission\_de\_SMS}}$ |
| Taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3 mn (TR3) | $TR_3 = \frac{\text{Nombre\_de\_SMS\_emis\_délai\_et\_non\_reçu\_3mn}}{\text{Nombre\_total\_de\_SMS\_emis}}$            |
| Taux de SMS émis dans les bons délais de 5s (Ted)              | $Ted = \frac{\text{Nombre\_de\_SMS\_emis\_bon\_délai}}{\text{Nombre\_total\_de\_SMS\_emis}}$                            |
| Taux de SMS émis et reçu dans les bons délais de 15s (TeRd)    | $TeRd = \frac{\text{Nombre\_de\_SMS\_emis\_et\_reçus\_avec\_succes}}{\text{Nombre\_total\_de\_SMS\_EMIS}}$              |

## 5. ÉVALUATION DU SERVICE DE DONNÉES

### 5.1. Principe des mesures

Les mesures d'accessibilité, d'intégrité et de continuité du service Data seront effectuées via les services HTTP & FTP (téléchargements/ chargement de fichiers), HTTP (navigation web) et Streaming (visionnage de vidéo).

Les mesures du service DATA seront effectuées dans les zones couvertes par au moins l'une des technologies 3G ou 4G. Les terminaux de mesure seront dédiés en mode 3G/4G dual.

#### 5.1.1. Chargements/ téléchargements de fichiers

Les mesures de la qualité du service Data consisteront à télécharger et à charger des fichiers d'un serveur HTTP et FTP dédiés ; les téléchargements et les chargements de fichiers se feront via les services HTTP et FTP.

Les mesures vont consister à se connecter à des serveurs HTTP et/ou FTP puis à procéder à des téléchargements et des chargements de fichiers dont les tailles sont spécifiées dans le tableau de la section 1 du présent protocole de mesure.

Les indicateurs relatifs aux débits seront déterminés avec les données des tests des téléchargements et chargements de fichiers.

Deux types de serveurs HTTP/FTP de référence seront définis pour les tests :

- Un serveur http/FTP défini au niveau local notamment le point d'échange internet de la Côte d'Ivoire dit CIVIX ;
- Un serveur http/FTP déployé sur internet.

Le serveur FTP de référence répondra aux exigences suivantes :

- Supporter toutes les commandes de base du service FTP ;
- Supporter le transfert de fichier en mode actif et passive ;
- Pas de limitation de bande passante pour l'accès au serveur ;
- Limiter le nombre de transferts de fichier par client à 1.

Les mesures seront effectuées à la fois sur ces deux types de serveurs et les indicateurs de qualité de service Data seront déterminés pour chaque type de serveurs.

**Les indicateurs de qualité de service des mesures effectuées sur le serveur internet international seront considérés à titre indicatif.**

Le délai d'attente entre deux téléchargements ou chargements consécutifs est de 20 secondes.

Le time out pour le téléchargement d'un fichier de 100 Mbit sur un serveur de référence est de 4 min.  
Le time out pour le chargement d'un fichier de 20 Mbit sur un serveur de référence est de 2 min.

#### 5.1.2. Navigation Web

Les mesures de la navigation web se feront via le service http et permettent d'évaluer l'accessibilité au service web, la qualité d'affichage des pages et la rapidité d'affichage ;

Une mesure va consister à se connecter à des services web de référence et afficher les pages HTTP.

Les serveurs web de référence sont définis par l'ARTCI et comprennent :

- Un serveur web doté des pages de référence normalisées ;
- un site web pris parmi le top 5 des sites web les plus visités en Côte d'Ivoire.

L'outil d'évaluation effectue des tests successifs en tentant de se connecter et charger des données sur des serveurs internet de référence. Ces serveurs seront identifiés par leurs **adresses IP** et non pas leurs noms afin d'éviter les changements de délai lié au cache DNS.

Certains serveurs web hébergeront des pages web statiques répondant aux **recommandations de l'ETSI (KEPLER)**. Une fois la page statique complètement chargée par le navigateur, les connexions avec le serveur sont interrompues. Une page est complètement chargée par le navigateur si la taille du fichier dans le cache du navigateur est égale à la taille du fichier sur le serveur.

Avant de passer à la mesure suivante, toutes connexions TCP établies lors de la mesure précédente seront fermées. Un délai de **30 secondes** est observé entre deux mesures successives.

### 5.1.3. Streaming

Une mesure du service streaming consiste à se connecter à un serveur streaming de référence. La connexion au serveur se fait de façon suivante :

Etape 1 : Le terminal communique avec le serveur web via le protocole http afin d'obtenir les descriptions du fichier vidéo ;

Etape 2 : Le terminal établit une communication avec le serveur de media via les protocoles (RTSP, RTP, RTCP).

La mesure streaming ne concerne que l'étape 2.

## 5.2. Données mesurées

Pour l'évaluation du service de transmission de données, les données mesurées sont définies dans le tableau ci-après.

| DONNÉES MESURÉES |                                                   |
|------------------|---------------------------------------------------|
| -                | Nombre de tentatives de connexion au serveur Data |
| -                | Nombre d'échecs de tentatives de connexions       |
| -                | Nombre de connexions interrompues prématurément   |
| -                | Débits moyens par connexions                      |
| -                | Débits max par connexions                         |
| -                | Débits min par connexions                         |
| -                | Durées du Buffering pour le visionnage de vidéo   |
| -                | Délais d'affichage de page web                    |
| -                | Qualité de la lecture de la vidéo                 |

### 5.3. Seuils de référence des indicateurs

Pour l'évaluation de la qualité du service de données, les seuils suivants sont fixés pour les indicateurs.

| INDICATEUR                                                                                 | SOURCES DE DONNÉES                                                                   | SEUILS DE REFERENCE                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Taux de connexion de données établies dans un délai de 6s (Tcd)                            | FTP/ HTTP du point d'échange                                                         | Tcd >= 95% --> conforme au seuil<br>Tcd < 95% --> non conforme au seuil             |
| Taux de connexion de données établies dans un délai de 10s (Tcd10)                         | FTP/ HTTP du point d'échange                                                         | Tcd10 >= 95% --> conforme au seuil<br>Tcd10 < 95% --> non conforme au seuil         |
| Délai moyen de connexion au serveur (Dms)                                                  | FTP/ HTTP du point d'échange                                                         | Dms <= 6s --> conforme au seuil<br>6s <= Dms --> non conforme au seuil              |
| Délai moyen de connexion au serveur (Dms10)                                                | FTP/ HTTP du point d'échange                                                         | Dms10 <= 10s --> conforme au seuil<br>10s <= Dms10 --> non conforme au seuil        |
| Taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)                                     | FTP/ HTTP du point d'échange                                                         | Ted <= 2% --> conforme au seuil<br>2% < Ted --> non conforme au seuil               |
| Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)                                | FTP/ HTTP du point d'échange                                                         | Tci <= 5% --> conforme au seuil<br>5% < Tci --> non conforme au seuil               |
| Taux de débit moyen par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tdd)                   | FTP/HTTP téléchargements/ Chargements de fichiers au niveau national et sur internet | Tdd = 0% --> conforme au seuil<br>0% < Tdd --> non conforme au seuil                |
| Taux de débit moyen par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tdd10)                 | FTP/HTTP téléchargements/ Chargements de fichiers au niveau national et sur internet | Tdd10 >= 10% --> conforme au seuil<br>10% < Tdd10 --> non conforme au seuil         |
| Taux de débit réels inférieur à 2/3 du débit annoncé sans être inférieur à 512 kb/s (Tdra) | FTP/HTTP téléchargements/ Chargements de fichiers au niveau national et sur internet | Tdra = 0% --> conforme au seuil<br>0% < Tdra --> non conforme au seuil              |
| Taux de débit moyen en uplink par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddu)        | FTP/HTTP Chargements de fichiers au niveau national et sur internet                  | Tddu = 0% --> conforme au seuil<br>Tddu > 0% --> non conforme au seuil              |
| Taux de débit moyen en downlink par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddd)      | FTP/HTTP téléchargements de fichiers au niveau national et sur internet              | Tddd = 0% --> conforme au seuil<br>0% < Tddd --> non conforme au seuil              |
| Débit moyen en uplink enregistré sur le réseau (Dmu)                                       | FTP/HTTP Chargements de fichiers au niveau national et sur internet                  | Dmu >= 512 kbits/s --> conforme au seuil<br>512kb/s < Dmu --> non conforme au seuil |
| Débit moyen en downlink enregistré sur le réseau (Dmd)                                     | FTP/HTTP téléchargements de fichiers au niveau national et sur internet              | Dmd >= 512 kbits/s --> conforme au seuil<br>512 < Dmd --> non conforme au seuil     |

### 5.4. Indicateurs d'évaluation de la qualité des services DATA

Le tableau ci-dessous définit les indicateurs de mesure de la qualité du service de transmission de données.

| INDICATEURS                                                                      | MÉTHODE DE CALCUL                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taux de connexion de données établies dans un délai inférieur ou égal à 6s (Tcd) | $Tcd = \frac{\text{Nombre\_de\_connexions\_de\_donnees\_etablies\_avant\_6s}}{\text{Nombre\_total\_de\_tentatives\_de\_connexions\_de\_donnees\_etablies}}$ |

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)                                                                                | $Ted = \frac{\text{Nombre\_de\_connexions\_de\_donnees\_bloqués\_échouées}}{\text{Nombre\_total\_de\_tentatives\_connexions\_de\_donnees}}$                            |
| Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)                                                                           | $Tci = \frac{\text{Nombre\_de\_connexions\_de\_données\_coupées}}{\text{Nombre\_total\_de\_connexions\_de\_donnees\_etablies}}$                                        |
| Taux de débit moyen en uplink et en downlink (Tdd) inférieur à 512 kb /s                                                              | $Tdd = \frac{\text{Nombre\_de\_debits\_moyens\_de\_donnees\_inferieurs\_au\_seuil}}{\text{Nombre\_total\_de\_connexions\_de\_donnees\_dont\_les\_debits\_es\_mesuré}}$ |
| Taux de débit réels inférieurs à 2/3 du débit annoncé (Tdra)<br><br>Nb : Les débits annoncés ne doivent pas être inférieurs à 512kb/s | $Tdra = \frac{\text{Nb\_debits\_inferieurs\_a\_2/3\_Debit\_annoncé}}{\text{Nb\_total\_de\_connexions}}$                                                                |
| Taux de débit moyen en uplink par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddu)                                                   | $Tddu = \frac{\text{Nombre\_de\_debits\_moyens\_Uplink\_inferieurs\_au\_seuil}}{\text{Nombre\_total\_de\_connexions\_de\_donnees\_dont\_les\_debits\_es\_mesuré}}$     |
| Taux de débit moyen en downlink par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddd)                                                 | $Tddd = \frac{\text{Nombre\_de\_debits\_moyens\_downlink\_inferieurs\_au\_seuil}}{\text{Nombre\_total\_de\_connexions\_de\_donnees\_dont\_les\_debits\_es\_mesuré}}$   |
| Débit moyen en uplink enregistré sur le réseau (Dmu)                                                                                  | $Dmu = \frac{\text{Somme\_des\_debits\_moyens\_Uplink}}{\text{Nombre\_total\_de\_connexions\_de\_donnees\_dont\_les\_debits\_es\_mesuré}}$                             |
| Débit moyen en downlink enregistré sur le réseau (Dmd)                                                                                | $Dmd = \frac{\text{Somme\_des\_debits\_moyens\_Downlink}}{\text{Nombre\_total\_de\_connexions\_de\_donnees\_dont\_les\_debits\_es\_mesuré}}$                           |

## 6. VÉRIFICATION DE LA FACTURATION

### 6.1. Principe des mesures

Une communication (Voix et SMS) est considérée comme mal facturée si le crédit prélevé (ou facturé) après la communication est différent du crédit qui devait être prélevé (ou facturé).

Dans le cas des SMS, tout SMS émis, facturé et non délivré au destinataire (point de référence dans le cas de figure) sera considéré comme un cas de mauvaise facturation.

Pour les appels voix, un écart maximum d'une (1) seconde peut être toléré entre la durée mesurée lors de l'audit et celle issue des données de facturation pour tenir compte du délai de signalisation et de relâchement des ressources après le raccroché. Si cet écart est supérieur à ce seuil au profit de l'opérateur, l'appel est considéré comme étant mal facturé.

Une communication Data est considérée comme mal facturée si l'offre afférente de l'opérateur n'est pas respectée ou si le volume de donnée débité par l'opérateur est supérieur au volume de données réellement utilisé par l'utilisateur.

Pour les communications Data, un écart de 5% du volume est toléré pour évaluer la facturation.

Après les mesures, les données suivantes seront collectées dans les locaux techniques de chaque opérateur :

- Les CDR et les tickets de facturation des communications (Voix, SMS et DATA) effectuées lors de tests de vérification de la facturation ;
- Les CDR relatifs aux appels ayant aboutis à la messagerie vocale et les tickets de facturation correspondants ;
- Les CDR et les tickets de facturation relatifs aux appels effectués vers les centres d'appels.

Les tests de l'exactitude de la facturation permettront également de vérifier la facturation des autres services notamment l'accessibilité au centre d'appels.

### 6.2. Données mesurées

La vérification de la facturation est effectuée sur la base des tarifs et des règles de calcul clairement annoncés aux utilisateurs par les opérateurs. Les données résumées dans le tableau ci-après seront mesurées.

| DONNÉES VOIX                                                                                                                                                                                                                                                                               | DONNÉES SMS                                                                                                                                                                        | DONNÉES DATA                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Durée de l'appel (Da)</li><li>- Crédit prélevé (Cr)</li><li>- Crédit qui devrait être prélevé (Cra)</li><li>- Nombre d'appels mal facturés ;</li><li>- Gratuité des appels vers les centres d'appels (article 8.1 du Cahier des Charges)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre de SMS</li><li>- Crédit prélevé (Cr)</li><li>- Crédit qui devrait être prélevé (Cra)</li><li>- Nombre de SMS mal facturés</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Volume de données réellement consommé (5% de tolérance)</li><li>- Volume de données facturé (Cr)</li><li>- Volume de données mal facturé</li></ul> |

Les données mesurées seront analysées puis confrontées aux tickets de facturation de la période de l'audit communiqués par les opérateurs.

### 6.3. Seuils de référence des indicateurs

Les niveaux de référence des indicateurs relatifs à la facturation des services sont résumés dans le tableau ci-dessous.

| INDICATEUR                                             | SEUILS DE REFERENCE                |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Taux d'appels mal facturés (Tam)                       | Tam = 0% --> conforme au seuil     |
|                                                        | Tam > 0% --> non conforme au seuil |
| Taux de SMS mal facturés (Tsm)                         | Tsm = 0% --> conforme au seuil     |
|                                                        | Tsm > 0% --> non conforme au seuil |
| Taux de volume de données (octets) mal facturées (Tom) | Tom = 0% --> conforme au seuil     |
|                                                        | Tom > 0% --> non conforme au seuil |

### 6.4. Indicateurs d'évaluation de qualité

Sur la base des mesures, les indicateurs d'évaluation de la qualité de la facturation des services sont calculés comme indiqués dans le tableau ci-après.

| INDICATEUR                                   | MÉTHODE DE CALCUL                                                                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taux d'appels mal facturés (Tam)             | $Tam = \frac{\text{Nombre\_d'appels\_mal\_factures}}{\text{Nombr\_total\_d\_appels\_établis}}$       |
| Taux de SMS mal facturés (Tsm)               | $Tsm = \frac{\text{Nombre\_de\_SMS\_mal\_factures}}{\text{Nombr\_total\_d\_SMS\_emis}}$              |
| Taux de données (octets) mal facturées (Tom) | $Tom = \frac{\text{Volume\_de\_données\_reellement\_consommé}}{\text{Volume\_de\_données\_facturé}}$ |

## 7. ÉVALUATION DE L'ACCESSIBILITÉ AU CENTRE APPEL

### 7.1. Principes des mesures

Il s'agit de vérifier l'accessibilité aux centres d'appels des différents opérateurs (service client).

Des appels seront émis vers ces centres d'appels afin d'évaluer l'accessibilité au centre et la prise en compte des réclamations des clients par des agents du centre.

### 7.2. Données mesurées

Pour évaluer l'accessibilité des centres d'appels des opérateurs, les données suivantes seront mesurées.

| DONNEES MESURÉES                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|
| a) Nombre de tentatives d'appels vers les centres d'appels          |
| b) Nombre d'appels ayant aboutis sur le système du centre d'appels  |
| c) Nombre d'appels pris en compte par les agents du centre d'appels |
| d) Délai d'accessibilité au centre d'appel pour chaque appel        |
| e) Délai de prise en charge par un agent                            |

La mesure du délai de prise en compte par un agent commence lorsque l'appelant a manifesté le désir de communiquer avec un agent.

### 7.3. Seuils de référence des indicateurs

Pour l'évaluation de l'accessibilité aux centres d'appels (service client) des opérateurs, les seuils suivants sont fixés pour les indicateurs.

| INDICATEUR                                                                                | SEUILS DE REFERENCE                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Taux d'appels aboutissant au centre d'appels avec succès (Tas)                            | Tas >= 98% --> conforme au seuil<br>Tca < 98% --> non conforme au seuil |
| Taux d'appels aboutissant au centre d'appels dans un délai de 20s (Tca)                   | Tca >= 95% --> conforme au seuil<br>Tca < 95% --> non conforme au seuil |
| Taux de communications prises en compte par un opérateur dans un délai de 5 minutes (Tco) | Tca >= 95% --> conforme au seuil<br>Tca < 95% --> non conforme au seuil |

### 7.4. Indicateurs d'évaluation de la qualité

Le tableau ci-dessous définit les indicateurs de mesure de la qualité de l'accès au centre d'appels de l'opérateur.

| INDICATEUR                                                                                           | MÉTHODE DE CALCUL                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taux d'appels aboutissant au centre d'appels avec succès (Tas)                                       | $Tca = \frac{\text{Nombre\_Appel\_aboutissant\_au\_centre\_appel}}{\text{Nombre\_de\_tentatives\_d'appels}}$                          |
| Taux d'appels aboutissant au centre d'appels dans un délai de 20s (Tca)                              | $Tca = \frac{\text{Nombre\_Appel\_aboutissant\_dans\_le\_bon\_délai}}{\text{Nombre\_de\_tentatives\_d'appels\_aboutis}}$              |
| Taux de communication prise en compte par un opérateur dans un délai de 5 minutes (Tco) <sup>4</sup> | $Tco = \frac{\text{Nombre\_de\_communication\_prise\_en\_compte\_par\_l'opérateur}}{\text{Nombre\_Appel\_Aboutis en file d'attente}}$ |

<sup>4</sup> Les 5 minutes sont comptées à partir de la demande de communication avec un opérateur

## 8. VOLUMÉTRIE

### 8.1. Échantillons de mesures

Les mesures d'accessibilité sont réalisées sur des parcours et des points de mesure au sein de la zone géographique objet de l'audit ou du contrôle inopiné. La longueur des parcours et le nombre de points de mesure choisis devront s'attacher à constituer un échantillon représentatif.

La taille minimale des échantillons d'accessibilité est fixée en fonction de la taille de la population de la localité ou zone à auditer.

Le nombre total de mesures d'accessibilité pourra, le cas échéant, être augmenté afin d'aboutir à un taux confiance supérieur ou égal à 95%. Les échantillons devront être répartis de la manière la plus homogène possible sur la zone déclarée couverte par l'opérateur.

### 8.2. Précision statistique

Les valeurs finales des indicateurs mesurées sur le terrain doivent faire l'objet d'un traitement en tenant compte de la précision statique recherchée.

La marge d'erreur exprime la différence de résultat qu'il pourrait exister entre la campagne menée sur un échantillon et les mesures sur toute la totalité des communications. On estime, avec une probabilité de 95%, que le résultat constaté au terme des mesures sur le terrain, plus ou moins la marge d'erreur, correspond à la proportion réelle des communications. L'intervalle de confiance est  $[p - e ; p + e]$  où «  $p$  » est la valeur obtenue pour l'indicateur mesuré, «  $n$  » le nombre total de communications utilisé pour évaluer l'indicateur et «  $e$  » représente l'erreur et se calcule comme suit :

$$e = 1,96 \sqrt{p * \frac{(1 - p)}{n}}$$

Pour illustrer les explications relatives à la marge d'erreur, les enquêteurs sur le terrain réalisent 1000 appels ayant aboutis pour un opérateur OP1. Parmi ces 1000 appels, 14 sont prématurément interrompus sans intervention des enquêteurs. Le taux de coupure noté pour l'opérateur sera alors 1,4% soit 0,014.

Avec une précision statistique de 95%,  $n=1000$ ,  $p=1,4\%$ , la marge d'erreur est calculée comme suit :

$$e = 1,96 \sqrt{0,014 * \frac{(1 - 0,014)}{1000}}$$
$$e = 0,00728, \text{ soit } e = 0,728\%$$

On obtient un intervalle de confiance  $[1,4\% - 0,728\% ; 1,4\% + 0,728\%]$ .

On peut alors estimer avec une précision de 95% que le taux d'appels coupés sur le réseau de l'opérateur OP1 est compris dans l'intervalle  $[0,672\% ; 2,12\%]$

### 8.3. Choix des localités ou zones de mesures

La liste des localités et des axes routiers à auditer est déterminée par l'ARTCI.

Le choix des localités et des axes routiers se fera suivant les critères suivants :

- Présence ou couverture radioélectrique ;
- Catégorie administrative de la localité ;
- Importance socio-économique de la zone ou localité ;
- Taille de la population de la localité ou zone ;
- Localisation géographique de la localité ou zone ;
- Nature de l'axe routier ;
- Trafic sur l'axe routier ;
- Localisation géographique de l'axe routier.

## 9. RESTITUTION DES RESULTATS DE L'AUDIT

### 9.1. Présentation et publication des résultats

À l'issue de la campagne d'audit de la qualité de service des réseaux mobiles :

- Les résultats feront l'objet de restitution et de présentation aux opérateurs ;
- Les résultats feront l'objet de publication ;
- Les manquements constatés feront l'objet de sanctions conformément aux textes réglementaires en vigueur.

Les résultats seront présentés :

- Par opérateur : pour chaque indicateur, pour chaque type de service audité, par localité, par axe routier et sur l'ensemble du territoire ;
- Par comparaison (analyse comparative) des opérateurs : pour chaque indicateur et pour chaque type de service audité, par axe routier, sur l'ensemble du territoire

### 9.2. Modes de classement

Les opérateurs seront classés par indicateur de qualité/performance, par service et globalement.

Le classement des opérateurs se fera par système de notation et de pondération. Le principe de classement par indicateur est le suivant :

- Déterminer les valeurs minimales (MIN) et maximale (MAX) des opérateurs ;
- Donner une note entre 1 et 10 selon la valeur de l'indicateur considérée, le MAX correspondant à la plus forte note. En cas de non-conformité de la meilleure performance, la note du Max est proportionnée à l'écart de conformité ;
- Lorsque le service n'est pas disponible ou encore lorsque des mesures n'ont pu être effectuées, la note considérée est « 0 » ;
- Appliquer le poids pour chaque indicateur pour calculer la note du service ;

Les poids des services et des indicateurs sont donnés dans les tableaux ci-après.

| SERVICE VOIX                                   |     |
|------------------------------------------------|-----|
| Taux de coupures d'appel (Tc)                  | 30% |
| Taux d'échecs d'appel (Te)                     | 30% |
| Taux de communication de mauvaise qualité (Tq) | 30% |
| Taux d'appel établi dans les bons délais (Tbd) | 10% |

| ACCESSIBILITÉ AU CENTRE D'APPELS                                                          |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Taux d'appels aboutissant au centre d'appels dans un délai de 20s (Tca)                   | 20%         |
| Taux de communications prises en compte par un opérateur dans un délai de 5 minutes (Tco) | 80%         |
| <b>TOTAL</b>                                                                              | <b>100%</b> |

| SMS                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| Taux de SMS émis et reçus avec succès (TS)                     | 35% |
| Taux d'échec d'émission de SMS (TeS)                           | 25% |
| Taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3 mn (TR3) | 15% |
| Taux de SMS émis et reçu dans les bons délais de 15s (TeRd)    | 25% |

| DATA                                                                                |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Taux de connexion de données établies dans un délai à 6 s (Tcd)                     | 5%  |
| Taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)                              | 5%  |
| Taux de connexions interrompues (Tc)                                                | 10% |
| Taux de débit réel inférieur à 2/3 du débit annoncé sans être inférieur à 512 kb/s* | 25% |
| Taux de débits moyens par session d'utilisateur en UPLINK inférieur à 512 kb/s      | 25% |
| Taux de débits moyens par session d'utilisateur en DOWNLINK inférieur à 512 kb/s    | 30% |

(\*) Dans le cas où l'un des opérateurs n'annonce pas de débit, l'indicateur « Taux de débit réel inférieur à 2/3 du débit annoncé sans être inférieur à 512 kb/s » sera remplacé par les indicateurs (dmr) qui représente le « débit moyen en UL » avec un poids de 10% et « débit moyen en DL » avec un poids de 15%.

## ANNEXE : LISTES DES OUTILS DE MESURES RECOMMANDES

La liste des outils de mesures recommandés pour la réalisation de mesures est fixée par l'ARTCI et communiquée aux opérateurs pendant les tests à blancs.

Chaque année, les opérateurs peuvent communiquer à l'ARTCI, uniquement à titre d'information, une proposition de la liste des outils pour les opérations de contrôle et d'audit de la qualité de service.