



**AUTORITE DE REGULATION DES TELECOMMUNICATIONS/TIC DE COTE D'IVOIRE (ARTCI)**

---

## **SYNTHESE DES REPONSES A LA CONSULTATION PUBLIQUE**

**Consultation publique relative à la révision du protocole de mesure de la qualité de service des réseaux de téléphonie mobile en Côte d'Ivoire**

**Avril 2024**

## TABLE DES MATIERES

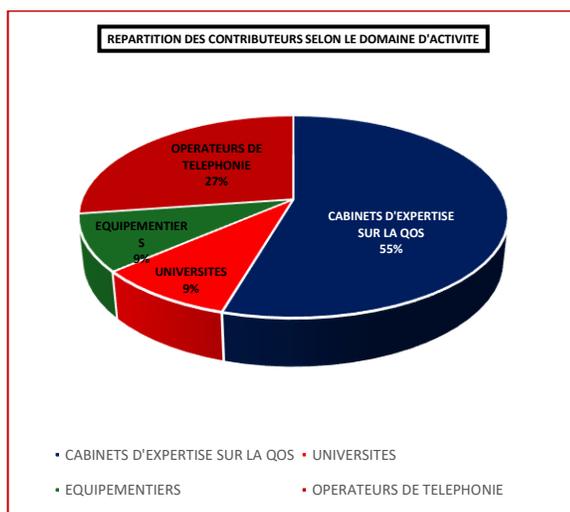
CONTEXTE ET OBJECTIFS .....	2
PRINCIPES GENERAUX DU PROTOCOLE DE MESURE .....	3
<b>3.1. Processus d'élaboration du protocole de mesure</b> .....	3
<b>3.2. Opérateurs, Réseaux et Services audités (cf. page 5 du protocole de mesure)</b> .....	3
<b>3.3. Environnement de tests (cf. page 6 du protocole de mesure)</b> .....	4
3.3.1. Mesures dynamiques.....	4
<b>3.4. Mode de connexion des terminaux (cf. page 8 du protocole de mesure)</b> .....	5
<b>3.5. Dispositions opérationnelles avant, pendant et après la campagne de mesure (cf. page 9 du protocole de mesure)</b> .....	7
4. EVALUATION DE LA QUALITE DES SERVICES .....	8
<b>4.2. Evaluation des niveaux champs (cf. page 13 du protocole de mesure)</b> .....	8
<b>4.3. Evaluation de service voix (cf. page 13 du protocole de mesure)</b> .....	9
<b>4.4. Evaluation du service SMS (cf. page 16 du protocole de mesure)</b> .....	11
5. VOLUMETRIE (cf. page 25 du protocole de mesure).....	17
6. RESTITUTION DES RESULTATS (cf. page 26 du protocole de mesure) .....	19
7. OBSERVATIONS GENERALES SUR LE PROTOCOLE EN VIGUEUR .....	20

## CONTEXTE ET OBJECTIFS

Dans le cadre de la révision du protocole de mesure de la qualité de service adopté par décision n°2020-596 du Conseil de Régulation de l'ARTCI en date du 09 septembre 2020 portant adoption du protocole de mesure de la qualité de service des réseaux de téléphonie mobile en Côte d'Ivoire, l'ARTCI a lancé du 12 février 2024 au 21 mars 2024, une consultation publique<sup>1</sup> à l'effet de recueillir les avis, propositions et commentaires des acteurs du secteurs ou de toute partie intéressée.

A la fin de la consultation publique, l'ARTCI a reçu les réponses de onze (11) contributeurs/acteurs qui sont ci-après listés :

	STRUCTURE	DOMAINES D'ACTIVITES
1	EDAHTECH	CABINET D'EXPERTISE SUR LA QOS
2	ESATIC	UNIVERSITE
3	GWIT	CABINET D'EXPERTISE SUR LA QOS
4	HUAWEI	EQUIPEMENTIER
5	MOOV CI	OPERATEUR DE TELEPHONIE
6	MTN CI	OPERATEUR DE TELEPHONIE
7	OKTO TECHNOLOGIES	CABINET D'EXPERTISE SUR LA QOS
8	ORANGE CI	OPERATEUR DE TELEPHONIE
9	SETG	CABINET D'EXPERTISE SUR LA QOS
10	SFM TECHNOLOGIES	CABINET D'EXPERTISE SUR LA QOS
11	VALSCH CONSULTING	CABINET D'EXPERTISE SUR LA QOS



L'ensemble des réponses est publié et consultable sur le site internet de l'ARTCI.

Le présent document fait la synthèse des réponses et commentaires recueillis dans le cadre de cette consultation publique.

<sup>1</sup> [https://www.artci.ci/images/stories/pdf/consultations\\_publicques/consultation\\_publicque\\_artci\\_protocole\\_de\\_la\\_qos.pdf](https://www.artci.ci/images/stories/pdf/consultations_publicques/consultation_publicque_artci_protocole_de_la_qos.pdf)

# PRINCIPES GENERAUX DU PROTOCOLE DE MESURE

## 3.1.Processus d'élaboration du protocole de mesure

### Question 1 :

Pensez-vous que l'élaboration du protocole de mesure doit se faire systématiquement dans un cadre de concertation avec les opérateurs de téléphonie audités ?

Pour les contributeurs, le protocole de mesure doit être élaboré en concertation ou après consultation des opérateurs de téléphonie mobile audités et éventuellement de l'ensemble des acteurs de l'écosystème. Cette approche permettra d'aboutir à un protocole de mesure consensuel, prenant en compte les observations des opérateurs et exempt de toute contestation.

## 3.2.Opérateurs, Réseaux et Services audités (cf. page 5 du protocole de mesure)

### Question 2 :

2.1) Hormis les services présentés, y a-t-il d'autres services que vous jugez pertinents à considérer dans le protocole de mesure ? Si oui, Lesquels ?

Les services définis dans le protocole de mesure actuel sont pertinents et permettent d'évaluer la qualité de service au regard de l'évolution technologique et du marché local.

Toutefois, les acteurs proposent que le protocole de mesure prenne en compte les services OTT tels que WhatsApp, Facebook, Instagram, TikTok ou Twitter, lors de l'évaluation de la qualité du service d'accès à internet (Data).

Aussi, la vérification de l'exactitude de la facturation devra être retirée du protocole de mesure de la QoS.

2.2) Les mesures de la qualité de l'accès à internet se font via FTP, HTTP et Streaming. Estimez-vous pertinent ce choix ? Sinon, que proposez-vous pour les tests sur le service d'accès à internet.

Le choix des mesures de la qualité de l'accès à internet via FTP, HTTP et Streaming, est pertinent. Il prend en compte l'ensemble des usages d'internet des abonnés à savoir :

- le transfert de fichiers pour le FTP, HTTP (chargement et téléchargement) ;

- la consultation de pages web pour le HTTP (Facebook, abidjan.net, etc.) ;
- la visualisation de vidéos pour le streaming (YouTube, DailyMotion, etc.).

2.3) Les développements des technologies et des besoins ont engendré l'apparition de nouveaux usages/services tels que les OTT et les services financiers. Devrait-on inclure ces types de services dans le protocole pour la mesure de la QoS ? Si oui, lesquels. ?

Une partie des acteurs proposent d'intégrer dans le protocole de mesure, l'évaluation de la qualité des services OTT et des services financiers. Les principaux services OTT proposés sont ;

- WhatsApp ;
- Facebook ;
- Tiktok.

Pour l'évaluation des services financiers mobiles, il est proposé l'évaluation de l'accessibilité et de l'intégrité des services USSD.

Pour l'autre partie, il n'est pas nécessaire de prendre en compte les services OTT dans le cadre du protocole de mesure de la QoS des réseaux mobiles. La problématique de la qualité de ces nouveaux usages/services devra être traitée par l'ARTCI dans un cadre dédié.

### **3.3. Environnement de tests (cf. page 6 du protocole de mesure)**

#### **3.3.1. Mesures dynamiques**

##### **Question 3 :**

3.1) Pensez-vous que ces deux modes de mesures couvrent l'ensemble des environnements d'usages des services de téléphonie mobile ? Sinon, précisez les autres modes qui pourraient être considérés dans le protocole de mesure ?

Les deux modes de mesures couvrent l'ensemble des environnements d'usages des services de téléphonie mobile. Les tests statiques et dynamiques étant les méthodes de mesures standards.

Cependant, il est important préciser dans le protocole de mesure ou le mode opératoire, certaines conditions de mesure, notamment la vitesse de circulation du véhicule en mode dynamique, et la sélection des points indoor. En effet, les points indoor devraient être choisis en considérant les conditions réelles d'utilisation des services.

3.2) L'ensemble des services sont évalués suivant les deux modes de mesures (Statique et Dynamique) à l'exception des services connexes (centre d'appel et exactitude de la facturation) qui sont réalisés uniquement en mode statique.

Cette répartition vous semble-t-elle appropriée ? Sinon, quelle répartition des modes de mesures par service proposez-vous ?

Selon les acteurs, la répartition des tests en statique et dynamique est appropriée.

Ils relèvent que la mobilité de l'utilisateur peut avoir un impact sur la qualité des services voix, SMS et Data. En revanche, les services connexes qui concernent le service à la clientèle et l'exactitude de facturation ne sont pas affectés par la mobilité de l'utilisateur.

Aussi des acteurs recommandent-ils d'effectuer les tests des services connexes en mode dynamique afin d'obtenir un plus grand nombre d'échantillons de tests.

3.3) Pensez-vous que la proportion de 30% de tests statiques effectués en indoor est pertinente ? Sinon, quel seuil proposez-vous ?

Eu égard à la prépondérance des usages en mode indoor, les acteurs proposent une augmentation de la proportion des tests indoor à 50 %, afin de refléter au mieux l'expérience des utilisateurs.

### **3.4. Mode de connexion des terminaux (cf. page 8 du protocole de mesure)**

#### **Question 4 :**

4.1) Pensez-vous que les mesures en mode de sélection automatique 2G/3G/4G pour les services voix et SMS prennent en compte l'ensemble des modes de fonctionnement des terminaux sur le marché ? Justifiez votre réponse.

Les avis des acteurs sont partagés.

Pour certains acteurs, parmi lesquels se trouvent les opérateurs de téléphonie, il est indiqué d'effectuer les mesures uniquement en mode de sélection automatique 2G/3G/4G pour les services voix et SMS. Ce choix se justifie par le fait que :

- Les consommateurs utilisent les services sans avoir à choisir une technologie réseau au préalable ;
- L'audit de la QoS est axé sur l'évaluation du service indépendamment des technologies réseaux utilisées ;
- L'opérateur, soucieux de fournir une qualité de son réseau conforme aux prescriptions de son cahier des charges, a la possibilité d'utiliser efficacement le spectre de fréquences en privilégiant les technologies les plus avancées.

Pour d'autres acteurs, le mode de mesure automatique 2G/3G/4G ne permet pas de prendre en compte les terminaux qui ne sont compatibles qu'avec la technologie 2G. Le marché local regorgeant encore d'une forte proportion de terminaux (téléphones portables classiques, téléphones multimédias) qui fonctionnent exclusivement en 2G.

4.2.) Pensez-vous que le mode Dual 3G/4G utilisé pour l'évaluation des services DATA permet de couvrir l'ensemble des technologies réseaux offrant des capacités de débits supérieurs ou égaux à 512 kb/s ?

L'ensemble des opérateurs de téléphonie mobile estime que le mode dual 3G/4G est approprié pour l'évaluation des services d'accès à internet. Ce mode permet de couvrir l'ensemble des technologies réseaux offrant des capacités de débit supérieures ou égales à 512 kb/s.

Selon ces acteurs, les utilisateurs de services de données disposent des smartphones compatibles au moins, avec l'une des technologies 3G ou 4G.

Les technologies 3G et 4G permettent d'assurer des débits élevés, avec un large éventail de fonctionnalités.

En revanche, d'autres acteurs estiment que le mode Dual 3G/4G n'est pas un mode usuel d'utilisation des terminaux. En général, l'utilisateur garde le même mode/configuration pour les différentes communications Voix, SMS ou Data. Par conséquent, le mode à utiliser pour les mesures QoS Data doit être le mode 2G/3G/4G (Auto).

4.3.) Quelles combinaisons de modes de connexion au réseau vous paraissent appropriées pour couvrir l'ensemble des cas de fonctionnement des terminaux sur le marché ?

Deux propositions émergent des réponses. Il s'agit de :

**Proposition A (Soutenue par les opérateurs)**

- Dual 3G/4G (pour l'évaluation du service data) ;
- Auto 2G/3G/4G (pour l'évaluation des services voix/SMS).

**Proposition B (Soutenue par des cabinets d'études et d'audit)**

- 2G bloqué : Pour l'évaluation des services voix et /SMS ;
- 2G/3G dual : Pour l'évaluation des services voix/SMS ;
- Auto 2G/3G/4G : Pour l'évaluation des services voix/SMS ;
- 3G Bloqué : Pour l'évaluation du service voix, SMS et data ;
- 3G/4G : Pour l'évaluation du service data des smartphones 3G/4G) ;
- 4G Bloqué : Pour l'évaluation du service data des smartphones 3G/4G).

### 3.5. Dispositions opérationnelles avant, pendant et après la campagne de mesure (cf. page 9 du protocole de mesure)

#### **Question 5**

5.1) Quel est le délai approprié à accorder pour la phase de réclamation en vue de tenir les délais prévisionnels d'organisation de deux campagnes d'audit par an ?

Les opérateurs de téléphonie proposent que la durée de la phase d'observations soit portée à 60 jours calendaires.

En revanche, les cabinets d'audits ayant une expérience dans la réalisation des audits de la QoS, proposent que cette durée soit réduite à 30 jours calendaires.

5.2) Est-il approprié d'utiliser des cartes SIM et crédits de communications fournis par les opérateurs lors de l'audit ? Justifiez votre réponse.

Les acteurs estiment qu'il n'est pas approprié d'utiliser des cartes SIM et crédits de communications fournis par les opérateurs lors de l'audit.

Ces cartes ou les lignes associées peuvent faire l'objet d'une politique de classe de service ou priorisation tendant à augmenter leurs performances.

## 4. EVALUATION DE LA QUALITE DES SERVICES

### 4.2.Evaluation des niveaux champs (cf. page 13 du protocole de mesure)

#### **Question 6**

6) Que pensez-vous du mode de mesure de la puissance du signal sur les voies basiles défini par le protocole actuel ?

La méthode de mesure de la puissance du signal est pertinente.

Le mode « idle » assure une mesure précise de la puissance maximale émise sur les voies balises, permettant ainsi d'évaluer la couverture requise pour fournir les services de Voix, SMS et Data.

Toutefois, relativement aux seuils de référence, les acteurs proposent que les seuils des niveaux puissance de la 4G soit révisés.

Les propositions de seuils révisés sont présentées dans le tableau ci-après :

	4G
Très bon	RSRP $\geq$ -66
Bon	-92 $\leq$ RSRP $\leq$ -66
Acceptable	(-112 $\leq$ RSRP $\leq$ -92
Mauvais (Non conforme)	RSRP $\leq$ -112

En outre, les cabinets d'audits estiment que la mesure du niveau de champs suivant la méthode indiquée dans le protocole nécessite un grand nombre de terminaux dédiés (3 terminaux par opérateur).

Ainsi, l'évaluation des niveaux de champs, tests réalisés à titre indicatif, exige des ressources matérielles (Outils de mesures) et des ressources humaines dédiées.

Ils (les cabinets) proposent donc d'exclure du protocole, l'évaluation du niveau de champs qui pourra être traitée dans le cadre des audits de la couverture.

### 4.3.Evaluation de service voix (cf. page 13 du protocole de mesure)

#### Question 7

7.1) Outre le FQT connecté en terminaison de réseau mobile, plusieurs positionnements sont envisageables. Il s'agit :

- FQT connecté au réseau mobile
- FQT connecté au réseau fixe
- FQT connecté sur le cœur-réseau de l'opérateur

Quel(s) positionnement(s) pour le FTQ recommandez-vous afin de prendre en compte à la fois l'ensemble des cas d'usages des abonnés et les contraintes opérationnelles ?

Les acteurs estiment que pour une meilleure prise en compte des cas d'usages classiques, l'option du « FQT (Fixed QoS Test equipment / référence fixe) connecté au réseau » est adaptée pour l'évaluation de la QoS du service voix.

Ce choix doit être opéré tout en veillant à ce que la référence fixe choisie soit localisée dans un endroit bénéficiant de bonnes conditions radios.

7.2) La durée de communication est fixée à 2 min (120 secondes). Conformément à la rec. ITU-T E.804 trois configurations de durée d'appels sont envisageables.

- 10 s : pour tester l'accessibilité ;
- 120s : pour tester les appels classiques ;
- 300 s : pour tester le maintien des appels ;

Quelles durées d'appels recommandez-vous pour l'évaluation de la QoS du service voix dans un benchmark et à l'échelle nationale ? Justifiez votre réponse.

L'option d'une durée de communication fixée à 120 secondes est celle qui est recommandée par les différents acteurs.

Cette durée est indiquée pour évaluer le maintien, l'accessibilité et la qualité audible (20 échantillons de 6s) des appels et permettre de collecter un volume suffisant lors des mesures terrains.

7.3) Le time-out, délai après lequel toute tentative de communication non-établie est considérée ayant échoué est fixé à 20s. Ce délai vous paraît-il techniquement raisonnable ?

Le time Out de 20s est techniquement raisonnable. Le délai de 20s reste un délai d'attente suffisamment long pour qu'un abonné renonce à une tentative d'appel qui tarde à s'établir.

Du point de vue de la qualité de service, un appel non établi dans un tel délai doit raisonnablement être considéré comme ayant échoué.

7.4) Que pensez-vous de la largeur de la fenêtre de tests fixée à 150s pour les mesures intra, prenant en compte la durée d'appels de 120s et le délai tampon de relâchement fixé à 30 s ?

Les acteurs estiment que le délai de 30s est techniquement raisonnable. Il est suffisamment long pour permettre au réseau de libérer les différents canaux d'un appel avant l'émission d'un nouvel appel.

Cependant, les acteurs proposent que cette disposition s'applique à tout type d'appel aussi bien pour les communications On-Net (intra) que pour les Off-Net (vers un autre réseau). L'utilisateur n'étant pas censé savoir la différence entre l'On-Net et l'Off-Net.

Notons que l'un des cabinets a proposé une fenêtre de 140s (120+20s d'attente).

7.5) La valeur seuil du MOS fixée à 2.4 par le protocole de mesure est-elle pertinente ? Sinon, quelle proposition faites-vous comme seuil de référence ?

Plusieurs tendances se dégagent des propositions des acteurs :

Proposition 1 : Maintenir la valeur MOS à 2,4. Cette proposition est soutenue par 4 des 6 des cabinets d'audits qui ont répondu.

Proposition 2 : Baisser la valeur seuil à 2,1 avec la possibilité de fixer des seuils par technologie réseau. Cette proposition est soutenue par l'ensemble des trois opérateurs de téléphonie mobile.

Proposition 3 : Augmenter la valeur seuil à 2,6 ou 2.8. Cette proposition est justifiée par le fait que la fonctionnalité A M R, est devenue basique et accessible à tous les opérateurs.

7.6) Pensez-vous que les indicateurs de qualité et de performance du service voix et leurs modes de calcul définis dans le protocole sont-ils pertinents ? Justifiez votre réponse.

Les acteurs estiment que les indicateurs de qualité et de performance contenus dans le protocole et leurs modes de calcul sont assez pertinents. Ils sont basés sur les prescriptions des recommandations de l'UIT et de l'ETSI.

Toutefois, les opérateurs de téléphonie mobile proposent une révision des seuils des indicateurs liés au délai d'établissement d'appel. Ils proposent que le *Taux d'appels établis dans un délai de moins de 6s (Tbd6)* soit remplacé par le KPI *Taux d'appel établi dans un délai de moins de 10s (= < 10s) (Tbd10)* afin de tenir compte des délais supplémentaires rajoutés par le CS-Fallback, la portabilité et le check-Imei (Contrôle des terminaux) lors de l'établissement des appels.

7.7) Outre les indicateurs réglementaires, pensez-vous que d'autres KPI/KQI doivent être pris en compte à titre indicatif dans le protocole de mesure ? Lesquels ?

Dans façon générale, les acteurs estiment que les indicateurs présents dans le protocole permettent d'évaluer la QoS du service voix.

Néanmoins, une proposition d'indicateurs additionnels à intégrer a été faite. Elle vise à évaluer les délais du Cs-FallBack et de retour ascendant à la technologie 4G.

7.8) Quelles observations générales faites-vous sur le mode d'évaluation de la QoS du service voix défini dans le protocole de mesure actuellement en vigueur ?

Les acteurs estiment que le mode d'évaluation défini dans le protocole de mesure est satisfaisant et exhaustif.

Toutefois, les opérateurs de téléphonie indiquent que les tests doivent être réalisés exclusivement dans les conditions radios conformes et par conséquent, il faudra exclure les échantillons de mauvaise couverture. Autrement dit, les échantillons dont le signal ne respecte pas le seuil de référence doivent être exclus du calcul des indicateurs.

Aussi, les cabinets d'audits insistent sur la nécessité de disposer de temps suffisant pour la réalisation de la phase de mesures de terrains.

#### **4.4.Evaluation du service SMS (cf. page 16 du protocole de mesure)**

##### **Question 8 :**

8.1) Quelle analyse générale faites-vous sur le mode d'évaluation du SMS défini dans le protocole actuellement en vigueur ?

Deux tendances se dégagent des contributions à la consultation publique.

D'un côté, les cabinets d'audit estiment que le mode d'évaluation défini dans le protocole est relativement complet. Les critères de performance sont pertinents et permettent d'évaluer le service de manière exhaustive.

D'un autre côté, les opérateurs de téléphonie mobile estiment qu'il n'est pas pertinent d'évaluer le service SMS dont l'usage est de plus en plus délaissé au profit des services OTT.

Pour eux, le service SMS n'étant pas un service temps réel, il est donc indiqué de l'évaluer qu'avec les deux indicateurs suivants :

- Taux de SMS émis et reçus avec succès (TS) ;
- Taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3 mn (TR3).

Aussi les opérateurs proposent des révisions de compteurs mis au dénominateur des calculs des KPI comme suit :

- TeRd (15s), Taux de SMS émis et reçu dans les bons délais de 15s(TeRd) : nombre total de SMS émis et reçus avec succès (dénominateur). Cela évitera de comptabiliser les échecs qui sont déjà calculés par le TES
- TR3 : Nombre total de SMS émis et reçus avec succès (au dénominateur) au lieu de nombre de SMS émis, pour éviter le même effet du lapsus mentionné dans la formule du TeRd (15s)

8.2) Outre les indicateurs réglementaires sus présentés, quels autres indicateurs devraient être pris en compte à titre indicatif dans le protocole de mesure ?

Les opérateurs de téléphonie proposent de conserver que les indicateurs suivants :

- Taux de SMS émis et reçus avec succès (TS) ;
- Taux d'échec d'émission (TES) ;
- Taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3 mn (TR3).

Les autres propositions d'indicateurs additionnels à intégrer dans le protocole de mesures sont :

- Taux de réussite des SMS : Le taux de réussite des SMS est le taux de messages reçus et envoyés avec succès du mobile émetteur au mobile récepteur, à l'exclusion des messages reçus en double et des messages corrompus ;
- Temps de transfert du SMS de bout en bout en seconde (s) ; Le délai d'acheminement de bout en bout du SMS est le temps qui s'écoule entre l'envoi d'un message court au réseau et la réception de ce même message court par un autre mobile ;
- Taux des SMS reçus dans un délai d'une (1) minute.

8.3) Les délais ci-après issus de la rec. ITU-T E.804, vous semblent-ils pertinents ? Sinon, quelles propositions faites-vous ?

- Délai entre deux SMS consécutifs : 70s
- Fenêtre de transmission de SMS : 175s
- Time Out pour émission réception de SMS : 175s

De façon générale, les acteurs estiment que les délais proposés dans la question sont pertinents. Les opérateurs de téléphonie suggèrent que ces délais soient pris en compte dans le protocole de mesure et strictement respectés.

Toutefois, l'on note que deux cabinets d'audits proposent que les délais soient fixés comme suit :

- Délai entre deux SMS consécutifs : 30s ;
- Fenêtre de transmission de SMS : 180s ou 120s ;
- Time Out pour émission réception de SMS : 180s ou 120s.

### **Question 9 :**

9.1) Quelle analyse générale faites-vous du mode d'évaluation du service DATA défini dans le protocole actuellement en vigueur ?

Le mode d'évaluation du service Data défini dans le protocole permet de mettre en évidence des indicateurs pertinents pour évaluer la qualité du service d'accès à internet.

Cependant, les opérateurs estiment que certains indicateurs de qualité paraissent très exigeants notamment « le taux de débits inférieurs à 512kb/s » dont le seuil de référence est fixé à 0%. Aussi les opérateurs proposent-ils que les seuils de débits soient fixés en fonction des localités ou services audités.

Les autres propositions visent à prendre en compte des services OTT pour l'évaluation de la qualité de service d'accès à internet.

En plus des protocoles utilisés pour l'évaluation du service DATA, il est proposé de prendre en compte le Ping (ICMP).

9.2) Les tailles des fichiers pour les tests DL fixées à 100Mo et à 20 Mo en UL permettent-elles d'évaluer le plein potentiel de la capacité offerte par le réseau ? Sinon, quelles sont vos propositions de tailles de fichiers ?

Deux tendances se dégagent des contributions des acteurs.

D'un côté, les opérateurs de téléphonie mobile estiment que les tailles de fichiers proposées sont pertinentes et permettent d'évaluer les débits minimums, moyens et maximums.

D'un autre côté, des cabinets d'audit et équipementiers estiment que les fichiers de petites tailles ne permettent pas de mesurer la capacité maximale des réseaux de très haut débit. Ils font donc les propositions ci-après :

(Proposition 1) Downlink: 1GB Uplink: 500MB	(Proposition 2) 4G : DL à 1000Mo (1Go); UL 200Mo 3G : DL à 100Mo et UL à 20Mo	(Proposition 3) Downlink: 300 MB Uplink: 150 MB	(Proposition 4) Downlink: 500 MB Uplink: 100 MB
---	---	---	---

9.3) Pour déterminer la liste des sites web à visiter, quelle devrait-être la source des données ?

- Déclaration de l'opérateur ;
- Plateforme de scan d'internet (ex. Alexa, Rec. ETSI TR 103 559. Nb : Ce service n'est plus disponible) ;
- Autres (Veuillez préciser).

La liste des sites web à visiter doit être constituée sur la base du Top 5 des sites web ou plateformes de services les plus visités. Cette liste doit être définie sur la base de déclarations des opérateurs.

9.4) Avec le développement des services, les FTP sont de nos jours moins utilisés pour le transfert de fichiers. Se référant à la Rec. ETSI TR 103 559, le service http multithread offre une meilleure expérience du débit. Quels protocoles recommandez-vous pour l'évaluation des débits des connexions sur les réseaux des opérateurs ? Justifiez votre réponse.

Les avis des acteurs sont partagés.

Certains acteurs estiment que seul le protocole HTTP multithread doit être utilisé pour évaluer les débits des connexions des connexions car le service FTP demeure très peu utilisé.

Pour d'autres acteurs, bien que le protocole HTTP soit le plus utilisé pour les tests, les mesures via le protocole FTP permettent d'évaluer la capacité maximale du réseau. Ils proposent par conséquent, que les mesures soient réalisées suivant les deux protocoles HTTP et FTP.

9.5) Outre, les indicateurs réglementaires de qualité du service DATA, quels autres indicateurs pourraient être pris en compte à titre indicatif dans le protocole de mesure ?

Plusieurs propositions d'indicateurs ont été faites. Il s'agit notamment de :

## **Streaming**

- Temps d'accès à la vidéo > 10s ;
- Taux de réussite du service Streaming Vidéo (VSSSR) ;
- Taux d'interruption de lecture de la vidéo ;
- VMOS (Vidéo quality MOS) ;
- Pourcentage de résolutions supérieures ou égale à 720p ;
- Pourcentage de résolutions égales à 480p ;
- Pourcentage de résolutions égales à 360p ;
- Pourcentage de résolutions égales à 240p/

## **Browsing**

- Taux de réussite de la session.

## **Transfer HTTP :**

- Taux de réussite du Transfer en UL (e.g. 2MB) ;
- Taux de réussite du Transfer en DL (e.g. 5MB).

## **Le temps de réponse des pages Web ;**

- Taux de réussite de réponse des pages Web ;
- Temps moyen de réponse (aller-retour des données) ;
- Temps moyen de réponse (aller-retour des données) : latence en milliseconde.

## **Téléchargement de fichiers**

- Taux de fichiers téléchargés en 60 secondes ;
- Taux de fichiers téléchargés en 30 secondes ;
- Taux de fichiers envoyés en 30 secondes ;
- Taux de fichiers téléchargés avec un débit supérieur à 10 Mbps ;
- Taux de fichiers téléchargés avec un débit supérieur à 20 Mbps ;
- Taux de fichiers envoyés avec un débit supérieur à 5 Mbps ;
- Taux de réussite de diffusion des vidéos après activation de la lecture.

9.6) Pensez-vous que les types de serveurs « mire » de test (serveur local déployé au point d'échange internet et serveurs sur internet) prévus par le protocole de mesure permettent de refléter la capacité réelle de débit disponible sur le réseau de l'opérateur ? Justifiez votre réponse.

Les acteurs estiment que les serveurs localisés à la sortie du réseau, avant l'accès à internet, permettent de refléter la capacité réelle du réseau de l'opérateur.

En plus, le point d'échange constitue un repère commun vers lequel chacun des opérateurs est directement raccordé, assurant ainsi un traitement égalitaire.

9.7) Est-il indiqué de déployer des serveurs de tests dans le réseau de cœur de l'opérateur ? Justifiez votre réponse.

De façon générale, des réponses reçues, il ressort que le déploiement des serveurs de tests dans le cœur réseau de l'opérateur est inopérant pour les raisons suivantes :

- Sécurité (évoquée par les opérateurs de téléphonie mobile) ;
- Risque de déperdition et de contrôle de trafic par l'opérateur (soutenues par certains cabinets d'audit).

Il convient toutefois, de souligner que certains acteurs soutiennent l'option du déploiement de serveurs dans le cœur réseau afin de vérifier le débit maximal sur la couche radio du réseau de l'opérateur.

### **Question 10 :**

10.1) Quelle analyse générale faites-vous du mode d'évaluation du service à la clientèle et de la vérification de la facturation définis dans le protocole actuellement en vigueur ?

Pour certains acteurs, le mode de vérification de la facturation défini dans le protocole actuellement en vigueur n'est pas pertinent et ne suffit pas pour évaluer les opérateurs. Par exemple, il ne tient pas compte du fonctionnement spécifique de facturation du service data qui se fait en 2 étapes :

- La réservation de crédit ;
- La déduction effective du crédit.

En ne prenant pas en compte ce fonctionnement par étape, le crédit consulté après le test data peut donner l'impression d'une mauvaise facturation.

L'un des acteurs suggère que l'on retire la problématique de la vérification de la facturation du protocole de mesure de la qualité de service.

Relativement à l'accessibilité au centre d'appel, les acteurs souhaitent qu'il soit pris en compte dans le mode d'évaluation, les modèles de traitement des réclamations des abonnés basés sur l'intelligence artificielle (IA) et la robotique.

10.2) Le protocole de mesure prévoit un délai de tolérance d'une (01) seconde en faveur de l'opérateur pour tenir compte des temps de relâchement des ressources entre la fin de la communication sur le mobile de l'utilisateur et l'arrêt de la facturation dans le système de billing.

Ce délai vous semble-t-il raisonnable ? Sinon, quelle est votre proposition ?

Les opérateurs de téléphonie proposent une augmentation du délai de tolérance actuellement fixé à 1 seconde à 2 ou 3 secondes, en fonction de la complexité des systèmes de facturation et pour tenir compte de l'évolution des architectures de réseaux et de l'introduction de nœuds de plus intelligents et exigeant des délais de traitements supplémentaires.

Pour les autres acteurs, le délai de tolérance d'une (01) seconde est raisonnable.

10.3) Outre, les indicateurs de performance et de qualité du service à la clientèle sus-évoqués, quels sont les indicateurs que vous jugez pertinents d'intégrer à titre indicatif au protocole de mesure ? précisez la méthode de calcul de ces indicateurs.

Les acteurs estiment que les indicateurs définis dans le protocole actuel permettent d'évaluer la qualité de l'accès au centre d'appel.

La seule proposition d'indicateur est la suivante :

$$Ec = \frac{\text{Nombre choix à faire (chiffres à composer) pour avoir la réponse désirée}}{\text{Nombre total de choix proposés sur le call center}}$$

10.4) Quels outils recommandez-vous pour la réalisation des tests de vérification de la facturation ?

Relativement à la facturation, il a été proposé d'intégrer l'indicateur ci-après :

Dt=Temps à l'arrêt de la facturation dans le système de billing - la fin de la communication sur le mobile de l'utilisateur

Aussi, les acteurs insistent sur la nécessité d'effectuer les tests de vérification de la facturation en utilisant des outils de mesure capables d'enregistrer les données brutes (logs files).

## 5. VOLUMETRIE (cf. page 25 du protocole de mesure)

### **Question 11 :**

11.1) Quelle analyse faites-vous sur le mode de détermination de l'échantillon défini dans le protocole actuellement en vigueur ?

Les opérateurs de téléphonie proposent une augmentation des échantillons de mesures.

Pour eux, la taille des échantillons utilisés doit être augmentée pour chacune des localités auditées afin de refléter le volume important d'appels journaliers traités par les plateformes des opérateurs.

A ce propos, plusieurs mécanismes sont proposés pour l'augmentation de l'échantillon de mesures. Il s'agit de :

- Augmenter le nombre d'itération de mesures dans les localités ;
- Fixer le nombre d'échantillon à l'ordre de 1000 tests/localité.

Par ailleurs, afin d'assurer une bonne représentativité de l'échantillon de mesures, une proposition faite par l'un des acteurs, se décline comme suit :

- Top 10 des grandes villes les plus populaires (50%) ;
- Autres villes (20%) ;
- Routes (Petites localités et voies de dessertes) (10%) ;
- Autoroutes (d'une ville à une autre) (10%) ;
- Zones rurales Villages (jusqu'à 30 villages ayant une population > 500) (10%).

11.2) Le protocole en vigueur précise que la liste des localités/zones n'est pas communiquée aux opérateurs. Pensez-vous qu'une telle disposition demeure pertinente ? Justifiez votre réponse.

Deux tendances se dégagent des réponses reçues.

Les opérateurs de téléphonie mobile et équipementiers proposent que la liste des localités/zones à auditer soit transmise aux opérateurs avant le démarrage de la campagne de mesures terrains. Pour eux, communiquer la liste des localités pourrait susciter une réorientation des investissements vers les zones où la qualité de service est mauvaise, et in fine, améliorer l'expérience client.

Quant aux cabinets d'audit, ils s'accordent à soutenir les dispositions du protocole en vigueur qui stipulent que la liste des localités/zones à auditer n'est pas communiquée aux opérateurs. Pour ces acteurs, les opérateurs pourraient utiliser ces informations pour améliorer leurs performances dans ces localités, juste pour la période des mesures sur le terrain.

11.3) Le niveau de confiance fixé à 95% est-il pertinent pour obtenir des résultats fiables ? Sinon quel niveau de confiance proposez-vous ?

L'ensemble des acteurs estime que le niveau de confiance fixé à 95% est pertinent.

Aussi, l'un des acteurs propose que la marge d'erreur soit fixée à 2,5%.

## 6. RESTITUTION DES RESULTATS (cf. page 26 du protocole de mesure)

### **Question 12 :**

12.1) Quelle analyse générale faites -vous du mode de présentation des résultats défini dans le protocole actuellement en vigueur ?

Le mode de présentation des résultats défini dans le protocole de mesure actuellement est pertinent.

Aussi, les opérateurs de téléphonie proposent d'intégrer un mode de présentation permettant la comparaison des résultats de chaque opérateur avec ceux des deux derniers audits.

12.2) Quelle analyse générale faites -vous du mode de classement des opérateurs défini dans le protocole actuellement en vigueur ?

Pour la majorité des acteurs, le mode de classement proposé est pertinent. Ce mode de classement permet aux abonnés de disposer d'une référence objective pour comparer les opérateurs pour un service spécifique.

Aussi, l'un des acteurs propose de prendre en compte une méthode de classement avec des critères basés sur un score total de 1000 par opérateur et un poids ou pourcentage affecté à chaque service. Exemple : Voix 40% (évalué sur 400 points), Data 50% (évalué sur 500 points repartis entre les différents Service data) et autres services 10% (évalué sur 100 points).

12.3) Que pensez-vous d'un classement par service des opérateurs au niveau de chaque localité/ville audité ?

Pour les acteurs, le classement par localités auditées constitue une bonne approche qui permet d'évaluer les efforts consentis par les opérateurs pour l'amélioration de la qualité de service dans chaque localité et incite à la concurrence dans les localités.

Ce mode de classement permet de fournir une information fiable, compréhensible et une visibilité claire sur les performances de chaque opérateur au niveau local.

12.4) Le mode de classement actuellement en vigueur porte sur les KPI/KQI au niveau national. Pensez-vous qu'un classement par localité/zone soit pertinent pour communiquer une information plus fiable pour une comparaison de la performance locale des opérateurs ?

Idem que la question 12.3

12.5) Le principe d'un classement général des opérateurs permet de déterminer le « Meilleur opérateur » après un audit.

Ce type de classement vous paraît-il pertinent ? Si oui, proposez un mode de détermination.

Pour certains acteurs, ce type de classement n'est pas pertinent. Seul le classement par service doit être pris en compte afin d'orienter le choix des opérateurs en fonction des services souhaités. Pour eux, ce type de classement pourrait favoriser l'opérateur qui serait tenté d'utiliser le titre de « meilleur opérateur » quand bien même il serait non-conforme sur plusieurs aspects de la QoS.

Pour d'autres acteurs, le classement général constitue un levier pour stimuler la concurrence et contribuer à l'amélioration de la qualité des services. Toutefois, le titre du « meilleur opérateur » n'a de pertinence que si l'opérateur est conforme aux exigences minimales de qualité requises.

Une proposition pour assurer la pertinence du classement général consiste à imposer comme condition sine qua non préalable au titre de « meilleur opérateur », la conformité dans ou moins, 95% des localités auditées.

## 7. OBSERVATIONS GÉNÉRALES SUR LE PROTOCOLE EN VIGUEUR

### **Question 13 :**

13.1) Avez-vous globalement d'autres commentaires sur le protocole de mesure actuellement en vigueur ?

Les commentaires additionnels des acteurs ont porté entre autres sur :

- L'obligation pour l'ARTCI, de réaliser deux campagnes semestrielles d'audit de la QoS tel que prévu par le cahier des charges des opérateurs. De plus, les opérateurs de téléphonie mobile proposent que le premier audit fasse l'objet de mise en demeure et le second puisse servir de base pour la sanction.
- Le mode de réalisation des tests à blanc doit permettre à l'ARTCI de présenter aux opérateurs, les éléments suivants :

- Toutes les équipes terrains pour la collecte des données ;
- Tous les terminaux mobiles pour les mesures terrains et la référence fixe ;
- Les mobiles de chaque équipe ;
- Les licences des mobiles de chaque équipe ;
- Les scripts qui seront exécutés par chaque mobile ;
- L'organisation et la nomenclature des logs files par localité ;
- Les scripts de collecte des données sur le terrain.
- Le traitement des observations des opérateurs ;
- L'obligation pour l'ARTCI de traiter les observations des opérateurs au fur et à mesure pendant un délai déterminé (ex : une semaine).

13.2) Quelles sont vos recommandations d'ordre technique, organisationnel et opérationnel à considérer pour la révision du protocole de mesure ?

Plusieurs contributions ont- été faites sans toutefois porter sur la question posée.

Celles en lien avec la problématique sont ci-après résumées.

Les opérateurs de téléphonie ont évoqué la pertinence des objectifs fixés (Seuil de référence) en matière de qualité de service et de couverture. Pour eux, les seuils de référence définis dans le protocole de mesure paraissant désuets en raison de l'évolution technologique et des contraintes techniques induites. Ils proposent donc une révision de ces indicateurs avant leur intégration au protocole de mesure.

Les opérateurs de téléphonie évoquent l'inefficacité des sanctions pécuniaires prises à l'issue des opérations de contrôle. Aussi proposent-ils de mettre en œuvre un modèle dans lequel les résultats du premier audit servent pour une mise en demeure en cas de manquement et le second audit pourra donner lieu à des sanctions en cas de récurrence de la non-qualité.

De façon générale, les recommandations faites pour la révision du protocole de mesure sont ci-après résumées :

**D'ordre technique :**

- Disposer d'un nombre suffisant de terminaux de mesures pour éviter que les mêmes mobiles soient utilisés pour plusieurs scénarii ;
- Se procurer les SIM et crédit de communication à caractère commercial ;
- Seul le régulateur doit fournir les différents serveurs à utiliser pour les tests data ;
- Intégrer les tests des réseaux sociaux, des messageries électroniques dans les tests data ;

- S'assurer de l'authenticité des outils et terminaux de mesures utilisés.

**D'ordre organisationnel et opérationnel :**

- Disposer de cartographie de couverture radio de chaque opérateur par technologie ;
- Mettre à la disposition des équipes de collecte de données (Mobiles et Fixes) des badges, chasubles et Ordre de Travail à l'effigie du régulateur afin de faciliter d'avantage la libre circulation des agents.