

REPUBLIQUE TUNISIENNE
INSTANCE NATIONALE DES TELECOMMUNICATIONS



Consultation publique

Projet de décision fixant les obligations des opérateurs de réseaux publics des télécommunications et des opérateurs de réseaux virtuels de télécommunications en matière de qualité de service des réseaux mobiles 2G/3G/4G

Février 2017

Modalités de réponse

Cette consultation publique est ouverte du **20 février jusqu'au 17 mars 2017**. L'avis des acteurs concernés du secteur et celui des utilisateurs finaux est sollicité pour l'ensemble du document.

Toute partie intéressée peut commenter une ou plusieurs parties du document objet de la présente consultation en saisissant sa réponse directement sur l'interface réservée à cet effet au plus tard le **17 mars 2017**.

Introduction

Dans le cadre de ses missions relatives au contrôle du respect des obligations législatives et réglementaires en matière de contrôle de la qualité de service pour les communications mobiles, l'Instance Nationale des Télécommunications lance une consultation publique sur un projet de décision portant sur :

- Les indicateurs de qualité pour les services mobile,
- Le protocole de mesure des indicateurs de qualité de services des réseaux mobiles,
- Le protocole d'évaluation de la couverture radioélectrique,
- Les modalités de publication des cartes de couverture radioélectrique pour les opérateurs de réseaux publics des télécommunications.
- Les obligations générales des opérateurs de réseaux publics des télécommunications et des opérateurs de réseaux virtuels afférentes à la qualité des services mobiles,

L'INT lance la présente consultation publique dans le cadre de son approche de concertation et de collaboration avec tous les acteurs concernés et ce, dans le but de mieux définir les modalités de vérification du degré de respect des obligations réglementaires en matière de qualité de service et de garantir une qualité de service optimale au profit du client final.

Décision n° en date du fixant la liste des indicateurs de qualité de service pour les réseaux mobiles 2G/3G/4G et le protocole de mesure des ces indicateurs, le protocole d'évaluation de couverture radioélectrique et les modalités de publication des cartes de couverture ainsi que les obligations générales des opérateurs de réseaux publics des télécommunications et des opérateurs de réseaux virtuels de télécommunications en matière de qualité de service,

Vu la loi n°2001-1 du 15 janvier 2001 portant promulgation du code des télécommunications, telle que modifiée et complétée par la loi n° 2002-46 du 7 mai 2002, la loi n°2008-1 du 8 janvier 2008 et la loi n°2013-10 du 12 avril 2013, et notamment ses articles 26, 26 bis et 63,

Vu le décret n°2008-3026 du 15 septembre 2008, fixant les conditions générales d'exploitation des réseaux publics des télécommunications et des réseaux d'accès tel que modifié et complété par le décret n°2014-53 du 10 janvier 2014,

Vu le décret n° 2008-3025 du 15 septembre 2008, complétant le décret n° 2001-831 du 14 avril 2001, relatif aux conditions générales d'interconnexion et la méthode de détermination des tarifs,

Vu le décret n°2014-412 du 16 janvier 2014, fixant les conditions et les procédures d'octroi de l'autorisation pour l'exercice de l'activité d'opérateur d'un réseau virtuel des télécommunications.

Vu le décret n° 2002-1079 du 14 mai 2002, portant approbation de la convention d'attribution d'une concession d'installation et d'exploitation d'un réseau public de téléphonie numérique mobile.

Vu le décret n° 2009-2270 du 31 juillet 2009, portant approbation de la convention d'attribution d'une licence pour l'installation et l'exploitation d'un réseau public de télécommunications pour la fourniture des services de télécommunications fixes et des services de télécommunications mobiles de deuxième et troisième génération.

Vu le décret n° 2012-755 du 10 juillet 2012, portant approbation de la convention d'attribution d'une licence pour l'installation et l'exploitation d'un réseau public de télécommunications pour la fourniture des services de télécommunications fixes et des services de télécommunications mobiles de troisième génération.

Vu le décret n° 2016-440 du 29 mars 2016, portant approbation de la convention d'attribution d'une licence pour l'installation et l'exploitation d'un réseau public de télécommunications pour la fourniture des services de télécommunications mobiles de quatrième génération entre l'Etat Tunisien et la société « Ooredoo Tunisie ».

Vu le décret n° 2016-439 du 29 mars 2016, portant approbation de la convention d'attribution d'une licence pour l'installation et l'exploitation d'un réseau public de télécommunications pour la fourniture des services de télécommunications mobiles de quatrième génération entre l'Etat Tunisien et la société « Orange Tunisie ».

Vu le décret n° 2016-438 du 29 mars 2016, portant approbation de la convention d'attribution d'une licence pour l'installation et l'exploitation d'un réseau public de télécommunications pour la fourniture des services de télécommunications mobiles de quatrième génération entre l'Etat Tunisien et la société nationale des télécommunications.

Vu les normes et les standards internationaux pertinents en matière de qualité de service notamment :

- Le guide ETSI 202-057 ; Partie 3: Paramètres de qualité de service spécifiques aux réseaux mobiles
- Le standard ETSI TS 102 250 ; Partie 2: Définition des paramètres de la qualité de service et la méthode de leur calcul;
- La recommandation UIT P.863 (09/14) portant sur l'évaluation objective et subjective des communications vocales,

Vu les résultats de la consultation publique lancée par l'Instance Nationale des Télécommunications du 20 février au 17 mars 2017

Considérant le cadre législatif et réglementaire relatif aux obligations des opérateurs de réseaux publics des télécommunications et des opérateurs de réseaux virtuels de télécommunications en matière de qualité de service en particulier :

Les dispositions de l'article 63 du code des télécommunications, selon lesquelles l'Instance Nationale des Télécommunications contrôle le respect des obligations des opérateurs de réseaux publics des télécommunications découlant des dispositions législatives et réglementaires.

Les dispositions de l'article 26 du code des télécommunications, en vertu desquelles les opérateurs de réseaux publics des télécommunications sont tenus de « ... *mettre à la disposition du ministère chargé des télécommunications et de l'Instance Nationale des Télécommunications les informations relatives aux aspects techniques, opérationnels, financiers et comptables de chaque réseau et service selon les méthodes fixées par l'Instance* ».

Les stipulations des paragraphes A et B de l'article 5 du décret n°2008-3026 du 15 septembre 2008, qui prévoient que les opérateurs de réseaux publics des télécommunications doivent « *prendre les dispositions nécessaires pour assurer de manière permanente et continue l'exploitation du réseau et la fourniture des services de télécommunications* » et qu' « *ils ne peuvent interrompre la fourniture du service de télécommunication sans y avoir été, préalablement autorisé par l'instance nationale des télécommunications* ».

Le paragraphe B du décret précité qui stipule que les opérateurs de réseaux publics des télécommunications doivent « *mettre en œuvre les équipements et les procédures nécessaires, en vue de conserver le niveau des objectifs de qualité de service prévu par les normes nationales et internationales en vigueur, notamment en ce qui concerne les taux de disponibilité et les taux d'erreurs* ».

Les dispositions du même paragraphe qui indiquent que les opérateurs de réseaux publics des télécommunications « *mesurent le niveau des indicateurs de qualité de service définis par l'instance nationale des télécommunications. Les modalités de mise à la disposition du public du résultat de ces mesures sont fixées par l'instance nationale des télécommunications* ».

Le décret n° 2008-3025 du 15 septembre 2008, complétant le décret n° 2001-831 du 14 avril 2001, relatif aux conditions générales d'interconnexion et la méthode de détermination des tarifs qui stipule dans son chapitre 3 - article 9 que « *les opérateurs de réseaux publics des télécommunications offrant le service d'interconnexion sont tenus de :*

- *acheminer les appels aboutissant aux points d'interconnexion avec la même qualité que celle des appels émanant du réseau offrant l'interconnexion,*
- *maintenir et exploiter les équipements d'interconnexion selon les mêmes exigences de qualité que celles du réseau offrant l'interconnexion. »*

Les dispositions du même article qui indiquent que « les opérateurs de réseaux publics des télécommunications offrant le service d'interconnexion sont tenus de communiquer à l'INT à des intervalles réguliers les indicateurs de qualité de service de l'interconnexion à savoir :

- le nombre et la durée des interruptions des liaisons d'interconnexion,
- la vitesse de rétablissement des dérangements des liaisons d'interconnexion,
- le taux d'efficacité des appels utilisant les services d'interconnexion. »

Les dispositions de l'article 14 du décret n°2014-412 du 16 janvier 2014, qui stipulent que « L'opérateur d'un réseau virtuel de télécommunication est tenu de prendre les dispositions nécessaires pour assurer la qualité des services qu'il fournit aux clients et de respecter leurs droits résultant du contrat de service conclu avec eux»,

Les cahiers des charges annexés aux licences des opérateurs de réseaux publics des télécommunications, notamment celui relatif à la quatrième génération qui stipule que chaque opérateur de réseau public de télécommunications offrant les services 4G est tenu, entre autres, de :

<...>

- assurer, par son réseau mobile à très haut débit, un taux de couverture de la population respectant les engagements pris et les échéances associées,
- mettre en œuvre tous les moyens pour atteindre les niveaux de qualité de service conformément aux normes internationales et à la réglementation nationale en vigueur,
- prendre en charge financièrement la réalisation de l'enquête annuelle sur la qualité de services fournis dans le cadre de la licence 4G,
- prendre les mesures nécessaires pour que les objectifs de qualité de service demeurent à des niveaux conformes aux meilleures pratiques internationales, notamment pour ce qui concerne les taux de disponibilité, les taux d'erreur de bout en bout, les délais de satisfaction des demandes de service, l'efficacité et la rapidité de la maintenance du réseau et la relève des dérangements,
- publier et de mettre à jour, une ou deux fois par an, conformément à la décision de l'INT, les cartes contenant les informations relatives à la couverture du territoire par les services qu'il commercialise sur le marché de détail dans le cadre de la licence 4G.

<...>

Au vu de ce qui précède, et après en avoir délibéré le ..., l'Instance Nationale des Télécommunications décide :

Article premier : La présente décision fixe la liste des indicateurs de qualité de service pour les réseaux mobiles 2G/3G/4G et le protocole de mesure des ces indicateurs, le protocole d'évaluation de couverture radioélectrique et les modalités de publication des cartes de couverture ainsi que les obligations générales des opérateurs de réseaux publics des télécommunications et des opérateurs de réseaux virtuels de télécommunications en matière de qualité de service.

Article 2 : Les dispositions de la présente décision s'appliquent aux opérateurs de réseaux publics des télécommunications et aux opérateurs de réseaux virtuels des télécommunications pour la fourniture des services de télécommunications mobiles.

Article 3 : La liste des indicateurs de qualité de service pour les services de télécommunications mobiles 2G/3G/4G ainsi que le protocole de mesure de ces indicateurs sont fixés au niveau de l'**annexe A** de la présente décision.

Article 4 : Le protocole d'évaluation de la couverture radioélectrique ainsi que les modalités de publication des cartes de couverture pour les opérateurs de réseaux publics des télécommunications sont fixés au niveau de **l'annexe B** de la présente décision.

Article 5 : Les obligations générales des opérateurs des réseaux publics des télécommunications et des opérateurs de réseaux virtuels des télécommunications en matière de qualité de service vis-à-vis des abonnés et de l'Instance Nationale des Télécommunications sont fixées au niveau de **l'annexe C** de la présente décision.

Article 6 : Chaque opérateur de réseau public des télécommunications a l'obligation de financer la totalité de la campagne de mesures réalisée en vue de vérifier son respect des engagements de qualité de service prévus au niveau de **l'annexe A** de la présente décision.

Article 7 : Les opérateurs de réseaux publics des télécommunications disposent d'un délai de trois (03) mois à compter de la date de notification de la présente décision pour publier les cartes de couverture conformément aux dispositions de **l'annexe B** de la présente décision.

Article 8 : L'Instance Nationale des Télécommunications se réserve le droit de modifier ou de compléter cette décision et ses annexes en cas de nécessité suite à l'évolution technologique du marché des télécommunications mobiles.

Article 9 : Le président de l'Instance Nationale des Télécommunications est chargé de l'exécution de cette décision qui sera notifiée aux opérateurs de réseaux publics des télécommunications et aux opérateurs de réseaux virtuels de télécommunications et qui sera publiée sur le site web de l'Instance Nationale des Télécommunications.

Cette décision prendra effet à partir de la date de sa notification aux opérateurs de réseaux publics des télécommunications et aux opérateurs de réseaux virtuels de télécommunications.

Cette décision a été rendue le par le collège de l'Instance Nationale des Télécommunications composé de :

- **Monsieur Hichem BESBES** : Président de l'Instance
- **Monsieur Jaafer RABAOUI** : Vice Président de l'Instance
- **Monsieur Habib ABDESSELEM**: Membre permanent de l'Instance
- **Monsieur Karim BEN KAHLA** : Membre de l'Instance
- **Monsieur Mohamed Taher MISSAOUI**: Membre de l'Instance
- **Monsieur Mohamed Naoufel FRIKHA** : Membre de l'Instance

Annexe A : Liste des indicateurs de qualité pour les services de télécommunications mobiles 2G/3G/4G et protocole de mesure de ces indicateurs

1. Liste des indicateurs de qualité pour les services de télécommunications mobiles 2G/3G/4G

1.1. Indicateurs de qualité technique

Service	Description	Type de mesure	Indicateur	Définition	Seuil ¹
Couverture	Réalisation de tentatives d'accessibilité aux services voix et data	Mobilité	Taux d'accessibilité au service Internet mobile Outdoor	$\frac{\text{Nombre de mesures d'accessibilité au service Internet réussies}}{\text{Nombre total de mesures d'accessibilité en Outdoor}} \times 100$	95%
		Mobilité	Taux d'accessibilité au service Internet mobile Indoor	$\frac{\text{Nombre de mesures d'accessibilité réussies ayant le niveau de champ Indoor calculé supérieur au seuil Indoor}}{\text{Nombre total de mesures d'accessibilité en Outdoor}} \times 100$	95%
		Mobilité	Taux d'accessibilité au service voix	$\frac{\text{Nombre de tentatives d'accès au service voix réussies}}{\text{Nombre total de mesures d'accessibilité}} \times 100$	
		Quasi-stationnaire	Taux de débits supérieurs au débit exigé	$\frac{\text{Nombre de mesures de débit supérieures au débit moyen exigé}}{\text{Nombre total de mesures de débits}} \times 100$	70%
Voix 2G/3G	Réalisation de communications de 2 minutes	Mobilité	Taux de blocage	$\frac{\text{Nombre de tentatives d'appel bloquées}^2}{\text{Nombre total de tentatives de communications lancées}} \times 100$	2%
		Mobilité	Taux de coupure	$\frac{\text{Nombre de communications coupées}}{\text{Nombre total de communications}} \times 100$	1%
		Mobilité	Taux de communications réussies et de qualité parfaite	$\frac{\text{Nombre de communications réussies ayant un MOS supérieur ou égal à 3.6}}{\text{Le nombre total de communications}} \times 100$	94%

¹ Seuil considéré pour l'Outdoor

² Une tentative est considérée bloquée si le retour de sonnerie n'est pas reçu au bout de 20 secondes. Les tentatives d'appel sont espacées d'un intervalle de temps égal à 20 secondes.

		Mobilité	Taux de communications réussies et de qualité correcte	$\frac{\text{Nombre de communications réussies ayant un MOS } \in [3, 3.6[}{\text{Nombre total de communications}} \times 100$	94%
		Mobilité	Taux de communications réussies et de qualité médiocre	$\frac{\text{Nombre de communications réussies ayant un MOS inférieur à 3}}{\text{Nombre total de communications}} \times 100$	
		Mobilité	Mean Opinion Score (MOS)	Note affectée à une communication suite à une évaluation de sa qualité auditive moyennant un algorithme de scoring sur la base d'appels dont la durée moyenne est égale à 2 minutes.	3.6
Données 3G/4G	Tentatives de navigation sur une liste prédéterminée de sites web	Quasi-stationnaire	Taux de navigation réussies et maintenues pendant 5mn	$\frac{\text{Nombre de tentatives d'accès à un ensemble de sites Web réussies et maintenues pendant 5 mn dès la première fois}}{\text{Nombre total de tentatives d'accès}} \times 100$	95%
		Quasi-stationnaire	Taux de succès des tentatives de navigation	$\frac{\text{Nombre des tentatives de navigations web lancées dans un délai } < 10 \text{ secondes}}{\text{Nombre total de tentative de navigations web}} \times 100$	97%
		Quasi-stationnaire	Débit moyen de transmission de données (Kbps)	$\frac{\text{Somme des bits reçus pendant une session de navigation Web HTTP}}{\text{Le délai de la session}}$	Conforme aux débits exigés par échéance
	Tentatives de visualisation de séquences vidéo en streaming	Quasi-stationnaire	Taux de succès	$\frac{\text{Nombre de tentatives de vidéo streaming lancées dans un délai } < 10 \text{ secondes}}{\text{Nombre total de tentatives de vidéo streaming}} \times 100$	95%
	Téléchargement de fichiers de tailles 10 Mo en 3G et 50 Mo en	Quasi-stationnaire	Taux de connexions réussies pour le téléchargement de fichiers de 10 Mo/50Mo	$\frac{\text{Nombre de tentatives de connexion lancées dans un délai } < 10 \text{ secondes}}{\text{Nombre total de tentatives de connexions FTP}} \times 100$	97%

4G en utilisant le protocole FTP	Quasi-stationnaire	Taux de téléchargements de fichiers de tailles 10 Mo /50 Mo réussis	$\frac{\text{Nombre de téléchargements réussis dans un délai } < 120/10 \text{ secondes dès la première tentative}}{\text{Nombre total de tentatives de téléchargement}} \times 100$	95%
	Quasi-stationnaire	Débit moyen de téléchargement de données offert (Kbps)	$\frac{\text{La somme des bits reçus pendant une session FTP (File Transfert Protocol)}}{\text{La durée de la session}}$	Conformément aux débits exigés
Envoi de fichiers de tailles 2 Mo en 3G et 10 Mo en 4G en utilisant le protocole FTP	Quasi-stationnaire	Taux de connexions réussies pour le l'envoi de fichiers de 2Mo/10 Mo	$\frac{\text{Nombre de tentatives de connexion lancées dans un délai } < 10 \text{ secondes}}{\text{Nombre total de tentatives de connexions FTP}} \times 100$	97%
	Quasi-stationnaire	Taux d'envoi de fichiers de tailles 2 Mo /10 Mo réussis	$\frac{\text{Nombre d'envois réussis dans un délai } < 120/10 \text{ secondes dès la première tentative}}{\text{Nombre total de tentatives de téléchargement}} \times 100$	95%
	Quasi-stationnaire	Débit moyen d'envoi de données offert (Kbps)	$\frac{\text{La somme des bits envoyés pendant une session FTP (File Transfert Protocol)}}{\text{Le durée de la session}}$	Le seuil exigé représente 25 % du débit exigé en download

1.2. Indicateurs de qualité de l'interconnexion

Indicateur	Définition	Formule	seuil
Taux annuel de disponibilité des liaisons d'interconnexion	Taux total de disponibilité de l'ensemble des liaisons d'interconnexion sur une année pour chaque deux opérateurs	$\frac{\text{Durée de disponibilité totale des liaisons d'interconnexion pour chaque couple d'opérateurs sur une année (en heures)}}{365 \times 24} \times 100$	99,99%
Taux de blocage des communications sur le réseau offrant ou	Lancement de tentatives d'appels voix 2G/3G et attente du retour de sonnerie dans un délai inférieur à	$\frac{\text{Nombre de tentatives d'appels abouties dans un délai inférieur à 20 secondes}}{\text{Nombre total des tentatives d'appel}}$	<2%

l'interconnexion	20 secondes		
Taux de coupure des communications en interconnexion	Lancement de communications d'une durée de 2 minutes et vérification du maintien de la communication	$\frac{\text{Nombre de tentatives d'appels abouties et maintenues pendant 2 minutes}}{\text{Nombre total des tentatives d'appel}} \times 100$	<1%
Temps de rétablissement de liaisons d'interconnexion	Durée entre l'enregistrement d'une panne au niveau d'un lien d'interconnexion et la réparation de cette panne	$D = T_E - T_R$ <i>T_E Désigne le temps d'enregistrement d'une panne</i> <i>T_R Désigne le temps de réparation de la dite panne</i>	< 6 heures pour chaque lien

1.3. Indicateurs de qualité administrative

Indicateur	Définition	Seuil	Référence
Taux mensuel de plaintes des clients pour les services de télécommunications mobiles par gouvernorat.	$\frac{\text{Nombre mensuel de plaintes se rapportant aux services mobiles par gouvernorat}}{\text{Nombre total d'abonnés mobiles}}$	< 1%	ETSI EG 202 057
Temps de traitement des réclamations se rapportant aux services mobiles	Durée entre la notification de la réclamation par le client et le traitement de cette réclamation.	95% des plaintes résolues dans un délai inférieur à 5 jours ouvrables	ETSI EG 202 057
Temps de réponse des centres d'appel du service client pour les services mobiles	Durée entre l'appel du numéro du centre d'appel et le décrochage d'un opérateur humain	75% des cas < 15s 95% des cas < 30s	ETSI EG 202 057

Temps de traitement par e-mail des réclamations électroniques se rapportant aux services mobiles	Durée entre l'envoi de la réclamation par email et la première réponse de l'opérateur	75% des cas < 4 heures 95% des cas < 2 jours ouvrables	ETSI EG 202 057
--	---	---	-----------------

2. Protocole de mesure des indicateurs de qualité pour les services de télécommunications mobiles 2G/3G/4G

2.1. Pour le service voix:

Trois indicateurs de performances seront évalués pour le service voix (2G/3G) selon les scénarios suivants:

2.1.1.L'accessibilité :

Le scénario de test consiste à passer une série de tentatives d'appels depuis un équipement de mesure simulant un abonné mobile vers un autre équipement de référence fixe, situé en permanence à Tunis, simulant un abonné mobile appartenant au même opérateur pour les mesures intra-réseau et à un autre opérateur pour les mesures inter-réseau. Les tentatives d'appel sont réalisées d'une manière continue et sont espacées par des intervalles de temps d'une durée égale à 20 secondes. La tentative est considérée réussie si l'on reçoit le retour de sonnerie dans un délai inférieur à 20 secondes et échouée dans le cas contraire.

2.1.2.Continuité de service et qualité auditive :

Pour les mesures intra-réseau, le scénario de test consiste à effectuer un appel vocal et à le maintenir durant 2 minutes. Cet appel est lancé depuis un équipement de mesure représentant un opérateur donné en mobilité vers un autre équipement de mesure de référence, représentant le même opérateur situé à Tunis dans des conditions de couverture optimales pour toutes les technologies et tous les opérateurs. La durée d'attente entre deux mesures est égale à 20 secondes. Le timeout pour le décrochage est de 20 secondes. Afin de garantir une équité entre tous les opérateurs, chaque occurrence de test débutera de manière simultanée pour tous les opérateurs. Afin d'éviter les biais notamment sur les appels entrants, les répondeurs sont désactivés sur les lignes mobiles.

L'appel est considéré réussi si la communication n'est pas coupée avant les 2 minutes et échoué dans le cas contraire. La qualité auditive est évaluée en se basant sur les standards internationaux les plus récents.

Pour les mesures inter-réseau, le même scénario est préconisé pour des appels lancés depuis un opérateur mobile donné vers un autre opérateur mobile.

2.2. Pour les services de données :

Deux critères de performance sont retenus pour évaluer la qualité des services voix à savoir : l'accès au service et la rapidité de téléchargement de contenu qui seront mesurés pour les services de navigation web, le transfert de données et la diffusion de flux vidéo en 3G/4G selon les scénarios suivants:

2.2.1.Navigation Web :

Un test de navigation Web (protocole http) consiste à accéder à un panel de 3 pages Internet pré-définies via le navigateur Web d'un équipement de mesure simulant un smartphone. Les pages retenues pour ces tests sont choisies parmi les pages d'accueil des 10 premiers sites Internet mobiles les plus fréquentés par les internautes Tunisiens (à l'exception des sites des opérateurs ou de sites personnalisés par ceux-ci). L'accès à la page d'un site est considéré comme un timeout (hors délai) et comptabilisé comme un échec s'il n'est pas réalisé dans un délai inférieur à 10 secondes. Le cache du navigateur est vidé avant chaque cycle de mesures.

2.2.2. Transfert de fichiers :

La mesure du service de transfert de fichiers consiste à lancer le l'envoi /téléchargement de fichiers de tailles de 2 Mo /10 Mo et 10 Mo/ 50 Mo en 3G/4G depuis et vers un serveur FTP en chaque point de mesure. Une tentative d'envoi/ téléchargement est considérée réussie si la connexion au serveur FTP est établie dans un délai inférieur à 10 secondes. L'envoi/ téléchargement est considéré réussi si l'intégralité du fichier est envoyée/téléchargée dans un délai inférieur à 120 secondes en 3G et à 10 secondes en 4G.

2.2.3. Diffusion de vidéo en flux:

Le principe de la mesure est de visionner une vidéo de 2 minutes ayant une qualité de 720p sur un équipement de mesure simulant un abonné final et de vérifier la capacité pour l'utilisateur à accéder à son contenu. La qualité du visionnage de la séquence est ensuite évaluée en lui affectant une note sur une échelle à 5 niveaux dont la description est la suivante :

	Temps de chargement (T)	Durée cumulée des perturbations (D)	Note
Parfait	$T < 10 \text{ s}$	$D = 0 \text{ s}$	5
Acceptable	$10 \text{ s} \leq T < 15 \text{ s}$	$D < 5 \text{ s}$	4
Médiocre	$15 \text{ s} \leq T < 20 \text{ s}$	$5 \text{ s} \leq D < 15 \text{ s}$	3
Mauvais	$20 \text{ s} \leq T < 30 \text{ s}$	$15 \text{ s} \leq D < 60 \text{ s}$	2
Echec/Coupure	$T \geq 30 \text{ s}$	Coupure pendant le visionnage	1

3. Echantillon et répartition des mesures :

Les mesures QoS 2G/3G/4G sont réalisées au niveau de l'entité administrative la plus fine (Secteur actuellement). La répartition de l'échantillon au niveau des gouvernorats, délégations et secteurs tiendra en compte notamment de la répartition démographique.

Le parcours choisi devra refléter un échantillon représentatif de l'ensemble des axes du secteur considéré. Le parcours de mesure devra également passer devant chacune des principales administrations publiques (mairies, hôpitaux, bureau de postes, communes) du secteur considéré. Pour chaque service, les mesures seront réalisées en respectant la répartition suivante : 85% en Outdoor et 15% en Indoor. Le nombre de mesures sera déterminé de façon à ce que la précision statistique des résultats soit inférieure à 1% pour une délégation donnée.

Les mesures devront également couvrir les principales autoroutes, routes nationales, régionales et locales. Les mesures devront, être réalisées en mode drive test à bord d'un véhicule en mouvement roulant à une allure normale par rapport aux types de routes empruntées. Pour chaque point de mesure, la position GPS associée à la mesure devra être enregistrée.

Les mesures réalisées à bord d'un véhicule doivent rendre compte d'une situation extérieure. Les équipements de mesure devront, en conséquence, être étalonnés. Cet étalonnage doit rester stable tout au long de la campagne de mesure.

Annexe B. Protocole d'évaluation de la couverture radioélectrique et modalités de publication des cartes de couverture

La présente annexe vise à définir le protocole d'évaluation de la couverture des services voix et SMS ainsi que les services de données des réseaux mobiles utilisant les technologies 2G/3G/4G pour chaque opérateur. Elle définit, en particulier, les conditions, les modalités, l'échantillon et la précision statistique des mesures. Elle définit également le contenu, le format ainsi que les modalités de publication et de transmission à l'INT des cartes de couverture.

1. Définition de la couverture par les services de données:

Une zone est réputée couverte si l'accès à Internet très haut débit, fourni par le réseau déployé dans le cadre de la licence est disponible dans 95% des tentatives de connexion à l'extérieur des bâtiments et dans 70 % à l'intérieur des bâtiments avec un débit moyen au moins égal au débit exigé (tel que fixé au niveau de l'annexe C), notamment pendant l'heure chargée.

Le pourcentage de couverture à l'échelle du niveau administratif élémentaire (secteur) est basé sur des mesures d'accessibilité au service Internet et prend en considération le débit moyen fourni. Les paramètres considérés dans le calcul de cette couverture sont les suivants:

- Le taux d'accessibilité au service Internet mobile Outdoor : Rapport entre le nombre de mesures d'accessibilité réussies et le nombre total de mesures d'accessibilité en Outdoor,
- Taux d'accessibilité au service Internet mobile Indoor : Rapport entre le nombre de mesures d'accessibilité réussies ayant un niveau de champ Indoor supérieur au seuil exigé et le nombre total de mesures d'accessibilité en Outdoor.
- Le débit moyen fourni : Rapport entre le nombre de mesures de débit supérieures au débit moyen exigé et le nombre total de mesures de débits.

En tenant compte des éléments cités ci-dessous le pourcentage de couverture d'un secteur i , est défini en utilisant la formule suivante :

$$PCPSi = 100 \times \min \left(1, \sqrt[3]{\left(\frac{TAO}{0.95}\right) \times \left(\frac{TAI}{0.7}\right) \times \left(\frac{TD}{0.95}\right)} \right)$$

Le pourcentage de couverture d'un niveau administratif supérieur est défini comme suit :

$$\text{Pourcentage de Couverture (Niveau Administratif)} = \frac{\sum_i PCPSi \times Hi}{\sum Hi}$$

$i \in \{\text{Secteurs contenus dans le niveau administratif}\}$

Hi : Nombre d'habitants dans le secteur i

2. Protocole de mesure pour les services de données:

Le protocole de mesure varie selon le type de mesure à réaliser

2.1. Pour les mesures d'accessibilité au service Internet Mobile Outdoor

Les mesures d'accessibilité au service Internet mobile en Outdoor sont des mesures visant à vérifier la disponibilité du service Internet mobile à l'extérieur des bâtiments et à mesurer le niveau de champ en même temps. Ce sont des mesures réalisées en mode drive test.

Une mesure consiste à lancer des tentatives de téléchargement d'un fichier de taille 10 Mo hébergé sur un serveur dédié dans un délai inférieur à 10 secondes en utilisant le protocole HTTP.

Dans le cas où le téléchargement n'est pas initié dans les délais fixés, la tentative est considérée comme échouée.

Les mesures de niveau de champ consistent à relever, pour chaque technologie à part, les niveaux de champ (RSCP en 3G et RSRP en 4G) en Outdoor en mode drive test toutes les 20 secondes. Pour chaque mesure de niveau de champ la position GPS est enregistrée.

Le niveau de champ en Indoor calculé à partir du niveau moyen du champ mesuré en Outdoor en considérant les niveaux d'affaiblissement indiqués au niveau du tableau suivant et en considérant les seuils -105 dbm pour la technologie LTE et -98 dbm pour les technologies UMTS/HSPA:

Bandes de fréquences	Affaiblissement de pénétration	Seuil Indoor
800 MHz	18 dB	-87dbm
900 MHz	18 dB	-80 dbm
1800 MHz	19 dB	-86 dbm
2100 MHz	20 dB	-78 dbm

Tableau 1 : niveaux d'affaiblissement dus à la pénétration par bande de fréquence

2.2. Pour les mesures d'accessibilité au service Internet Mobile Indoor

Le service Internet mobile est considéré accessible en Indoor si la tentative d'accès est réussie en Outdoor et le niveau de champ en Indoor est supérieur, pour chaque bande de fréquence, au seuil présenté au niveau du tableau ci-dessus.

2.3. Pour les mesures de débit

Une mesure consiste à lancer des tentatives de connexion au serveur FTP dans le but de télécharger un fichier de taille 10 Mo en 3G et 50 Mo en 4G dans un délai inférieur à 120 secondes en 3G et 10 secondes en 4G. Le téléchargement est réalisé en utilisant le protocole FTP.

Dans le cas où le téléchargement n'est pas initié ou commence mais n'est pas achevé, la mesure est comptabilisée comme un échec. Pour chaque point de mesure, on relève la valeur du débit moyen de téléchargement, la technologie ainsi que les coordonnées GPS associés.

La mesure est réalisée en mode quasi-stationnaire en situation Indoor et Outdoor en respectant les proportions suivantes (15%, 85%).

3. Protocole de mesure pour les services voix et SMS:

Pour les services voix, le protocole de mesure associe à la fois une mesure d'accessibilité au service voix en Outdoor, une mesure d'accessibilité au service voix en Indoor et mesure pour vérifier le maintien d'une communication pendant 2 minutes. Les protocoles détaillés de mesure des différents indicateurs retenus pour le calcul de la couverture par les services voix et SMS sont décrits au niveau de l'annexe A. Le principe de calcul de la couverture pour les services voix et SMS au niveau d'une région administrative donnée est le même que celui décrit au niveau de la section1 de la présente annexe.

Pour les technologies 2G, le seuil Outdoor retenu est égal à -95 dbm et celui Indoor égal à -75 dbm.

4. Equipements de mesures

Les terminaux sont proposés par l'INT en concertation avec les acteurs concernés. Ils doivent être représentatifs de l'usage des utilisateurs. Lors de la réalisation des mesures, le terminal est bloqué dans la technologie de la carte de couverture à vérifier. Dans le cas d'une technologie déployée simultanément sur plusieurs bandes de fréquences, le terminal retenu doit être compatible avec l'ensemble de ces bandes de fréquences.

5. Echantillonnage et précision statistique

Les campagnes de vérification de la fiabilité des cartes de couverture des réseaux des opérateurs de réseaux publics des télécommunications sont réalisées une fois par an. Pour chaque campagne, les mesures couvriront, pour chaque opérateur, 15% de la population estimée couverte. Pour les services de données la répartition sur les secteurs est présentée ci après :

- 60% des secteurs choisis appartiennent aux secteurs de déploiement prioritaire dont 50% appartiennent aux gouvernorats de déploiement prioritaire et 50% appartiennent aux gouvernorats de déploiement non prioritaire,
- 40% des secteurs restants sont des secteurs autres que ceux de déploiement prioritaire.

Pour l'ensemble l'échantillon retenu pendant une année pour vérifier la fiabilité des cartes de couverture, le nombre de mesures sera déterminé de manière à avoir une précision statistique <1%.

6. Résultats

Les campagnes de vérification de la fiabilité des cartes de couverture des réseaux des opérateurs de réseaux publics des télécommunications mobiles sont supervisées et coordonnées par l'INT. Les résultats des mesures seront communiquées et/ou accessibles pour chaque opérateur à part.

Après la vérification de la fiabilité des cartes de couverture communiquées à l'INT conformément aux dispositions de l'alinéa 6.3 de la présente annexe, les cartes déclarées fiables seront publiées et remplaceront celles déjà mises en ligne.

7. Cartes de couvertures

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

Les opérateurs de réseaux virtuels des télécommunications publient sur leurs sites les cartes de couverture de leurs réseaux hôtes conformément aux formats définis au niveau de la présente décision.

7.1. Contenu et caractéristiques des cartes de couverture

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

Pour les services voix :

- Les technologies disponibles offrant les services voix et SMS au niveau de chaque surface élémentaire de la carte,
- Une indication sur les types d'accès ainsi que la probabilité et la qualité associées à chaque type d'accès (Outdoor, Indoor) par type de technologie et par surface élémentaire.

Pour les services de données :

- Les technologies (sous technologies) utilisées pour offrir les services de données mobiles au niveau de chaque surface élémentaire de la carte,
- Les débits pouvant être atteints en pratique,
- Une indication sur les types d'accès ainsi que la probabilité et la qualité associée à chaque type d'accès (Outdoor, Indoor) par type de technologie et par surface élémentaire.

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

7.2. Modalités de mise à disposition du public des cartes de couverture

Les cartes de couvertures relatives aux services voix et SMS et aux services de données mobiles mise à la disposition du public, doivent être mises à jour et publiées tous les six (06) mois. Elles doivent définir clairement l'étendue de la couverture de chacun des services relatifs à chaque technologie à la date de mise à jour et comprendre toutes les informations mentionnées au niveau de l'alinéa 7.1 de la présente annexe. Elles doivent permettre à l'utilisateur de visualiser la carte à l'échelle de tout le territoire sur lequel l'opérateur propose ses services mobiles, mais aussi à des échelles plus précises allant, au minimum, jusqu'à 1:5000.

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

7.3. Modalités de transmission à l'INT des données et informations se rapportant aux cartes de couverture

Les opérateurs de réseaux publics des télécommunications sont tenus de communiquer à l'INT une carte pour chaque service conformément à l'alinéa 7.1 de la présente annexe. Ces cartes sont présentées, sous forme électronique et dans un format cartographique (SIG) ouvert, exploitable et largement répandu.

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

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

7.4. Vérification de la fiabilité des cartes de couverture

La vérification de la fiabilité des cartes de couverture d'un opérateur donné est basée sur les mesures sur terrain réalisées par l'INT conformément au protocole décrit au niveau de la présente annexe tout en tenant compte de la carte de couverture fournie par cet opérateur.

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

$$\frac{TC_{mesuré} - TC_{affiché}}{TC_{affiché}} < 10\%$$

$TC_{affiché}$ désigne le taux de couverture annoncé par l'opérateur par rapport à une technologie/service mobile donnés sur l'ensemble du territoire et affiché sur ses cartes publiées sur son site Web.

$TC_{mesuré}$ désigne le taux de couverture mesuré sur les zones retenues par l'INT.

À l'occasion de la vérification de la fiabilité des cartes de couverture, le respect des engagements de couverture sera évalué. L'engagement est rempli si la condition suivante est satisfaite :

$$\frac{TC_{cible} - TC_{mesuré}}{TC_{mesuré}} < 10\%$$

TC_{cible} désigne le taux de couverture indiqué au niveau des engagements de licence pour une zone (gouvernement, délégation, etc.) donnée.

$TC_{mesuré}$ désigne le taux de couverture mesuré par l'INT au niveau de la même zone.

Annexe C : Obligations générales des opérateurs des réseaux publics des télécommunications et des opérateurs de réseaux virtuels des télécommunications en matière de qualité de service vis-à-vis des abonnés et de l'Instance Nationale des Télécommunications,

1. Obligations vis-à-vis des clients finaux

Les opérateurs de réseaux publics des télécommunications et les opérateurs de réseaux virtuels des télécommunications sont tenus, en ce qui concerne la fourniture des services de télécommunications mobiles de respecter les obligations suivantes :

- S'engager, pour les différents services de données mobiles 3G/4G, à fournir un débit moyen à respecter pendant 80% du temps de la connexion. Chaque opérateur s'engage à fournir les débits moyens indiqués au niveau du tableau ci-dessous.

	29 mars 2019	Du 29 mars 2019 au 29 mars 2021	Au-delà du 29 mars 2021
Débit moyen 3G/4G (Downlink)	4 Mbps	7Mbps	10Mbps
Débit moyen 4G (Downlink)	10 Mbps	20 Mbps	30 Mbps

Tableau n°1 : Débit moyen exigé par échéance

- Prendre les mesures nécessaires afin d'assurer des taux de disponibilité, des taux d'erreur de bout en bout ainsi que des délais de satisfaction des demandes de service conformes aux normes et aux standards internationaux.
- Assurer l'efficacité et la rapidité de la maintenance du réseau et la relève des dérangements.
- Assurer un fonctionnement continu et permanent des services 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

2. Obligations vis-à-vis de l'Instance Nationale des Télécommunications

- Communiquer à l'INT mensuellement (au plus tard le 15 du mois suivant) les mesures des indicateurs de qualité de service extraits de leurs systèmes conformément au tableau de bord de l'INT.
- Informer l'INT de toute dégradation affectant l'expérience client de leurs abonnés dès sa constatation.
- Informer l'INT, préalablement, de toute intervention sur leurs réseaux de nature à impacter la qualité des services offerts.
- Communiquer à l'INT, de manière régulière, les plans d'action planifiés dans le but d'améliorer l'expérience client ou demandés par l'INT suite aux campagnes de mesure de la QoS pour remédier à des défaillances constatées.