



Annexe 1.9 de l'ordonnance de l'OFCOM du 9 décembre 1997 sur les services de télécommunication et les ressources d'adressage (RS 784.101.113/1.9)

Prescriptions techniques et administratives

concernant

la publication des informations relatives à la qualité des services de télécommunication

2^e édition : 13.07.2023

Entrée en vigueur : 01.01.2024

Table des matières

1	Généralités.....	3
1.1	Champ d'application.....	3
1.2	Période d'observation et de publication.....	3
1.3	Références.....	4
1.4	Abréviations.....	6
2	Architectures des systèmes et des réseaux.....	7
2.1	Généralités.....	7
2.2	Architecture des systèmes de mesure.....	7
2.3	Architectures réseaux.....	7
3	Méthodologie des mesures.....	8
3.1	Généralités.....	8
3.2	Caractéristiques.....	9
4	Définition et caractéristiques des valeurs cibles.....	9
4.1	Transmission speeds.....	9
4.2	Round Trip Time (RTT).....	10
4.3	Jitter.....	10
4.4	Packet loss ratio.....	11
4.5	Received Signal Strength.....	11
5	Mesures.....	11
6	Résultats des mesures.....	12
7	Publication.....	13
8	Open data.....	14
9	Vie privée et sécurité des données.....	14
10	Promotion de l'outil de mesure et du site Internet de publication.....	15
11	Audits.....	15
12	Certification.....	15
	Annexe 1.....	16
	Annexe 2.....	17
	Annexe 3.....	20
	Annexe 4.....	21

1 Généralités

Les présentes prescriptions techniques et administratives (PTA) forment l'annexe 1.9 de l'ordonnance de l'OFCOM du 9 décembre 1997 sur les services de télécommunication et les ressources d'adressage. Elles se fondent sur l'art. 12a LTC [1] et sur l'art. 10e OST [2].

Les principes (cadres normatifs) et les définitions régissant la qualité de service (QoS) des services de télécommunication sont globalement définis par l'Union internationale des télécommunications (UIT) dans les recommandations unanimement reconnues suivantes :

- ITU-T G.1000 [3] ;
- ITU-T E.800 [4] ;
- ITU-T E.802 [5].

1.1 Champ d'application

Les fournisseurs de services de télécommunication (FST) qui remplissent les critères de sélection ci-dessous ont l'obligation de mettre en œuvre les présentes PTA :

- Réseau fixe : FST comptant au moins 300'000 raccordements ;
- Réseau mobile : FST bénéficiant d'une ou plusieurs concessions de réseaux mobiles de l'OFCOM et comptant au moins 300'000 raccordements.

Les résultats des mesures des FST doivent être comparables. Cela signifie que les mesures doivent être effectuées et publiées de manière similaire par tous les FST soumis à l'obligation.

Les services de télécommunication concernés par les présentes PTA sont les suivants :

- Accès à Internet via les réseaux fixes ;
- Accès à Internet via les réseaux mobiles.

Les outils de mesures permettent de mesurer la QoS en Suisse comme à l'étranger. Seules les mesures effectuées sur territoire suisse sont publiées. Les utilisateurs finaux doivent être informés des coûts potentiels engendrés par les mesures.

1.2 Période d'observation et de publication

Les utilisateurs finaux ont accès à l'outil de mesure et peuvent mesurer en tout temps la qualité de service (QoS).

Les résultats des mesures de la QoS sont publiés instantanément par les FST et sont accessibles en tout temps sur un site Internet.

1.3 Références

- [1] RS 784.10 : Loi du 30 avril 1997 sur les télécommunications (LTC) ;
- [2] RS 784.101.1 : Ordonnance du 9 mars 2007 sur les services de télécommunication (OST) ;
- [3] UIT-T G.1000 Recommandation *Framework* sur la Qualité de service des communications : cadre et définitions / Novembre 2001 ;
- [4] UIT-T E.800 Recommandation Définition de termes relatifs à la qualité de service / Septembre 2008 ;
- [5] UIT-T E.802 Recommandation sur le Cadre et méthode de détermination et d'application de la qualité de service / Février 2007 ;
- [6] *BEREC BoR (17) 179 Net neutrality Measurement Tool Specification / 5 October 2017 ;*
- [7] *IETF RFC 7594 A Framework for Large-Scale Measurement of Broadband Performance (LMAP) / September 2015;*
- [8] *BEREC BoR (18) 32 Tender Specifications No BEREC/2018/01/OT Net Neutrality Measurement Tool / March 2018 ;*
- [9] *BEREC BoR (18) 32 Tender Specifications No BEREC/2018/01/OT Net Neutrality Measurement Tool, Annex 1 / March 2018¹*
Req-37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 72, 86, 87, 88, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 101, 102, 103, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 206, 207, 2008, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 228, 230, 231, 235, 238, 250, 251, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 262, 263, 264, 266, 267, 268, 269, 270, 274, 275, 276, 279, 280, 281, 282, 283, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 301, 302, 315, 316 ;
- [10] *BEREC BoR (22) 72 Net neutrality Regulatory Assessment Methodology / 16 June 2022 ;*
- [11] *IETF RFC 5681 TCP Congestion Control / September 2009 ;*
- [12] *UIT-T Y.1540 Recommendation Internet Protocol data communication service – IP packet transfer and availability performance parameters / December 2019 ;*
- [13] *UIT-T Y. 2617 Recommendation Quality of service guaranteed mechanisms and performance model for public packet telecommunication data networks / June 2016 ;*
- [14] *3GPP TS 25.215 V15 Physical layer; Measurements (FDD) (Release 15) / 06-2018 ;*
- [15] *3GPP TS 36.214 V16 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer; Measurements (Release 16) / 12-2019 ;*
- [16] *3GPP TS 38.215 V16.1 Physical layer measurements (Release 16) / 03-2020 ;*
- [17] *IETF RFC 7679 A One-Way Delay Metric for IP Performance Metrics (IPPM) / January 2016 ;*
- [18] *IETF RFC 3393 IP Packet Delay Variation Metric for IP Performance Metrics (IPPM) / November 2002 ;*
- [19] *IETF RFC 7680 A One-Way Loss Metric for IP Performance Metrics (IPPM) / January 2016 ;*
- [20] *W3C WCAG 2.1 / June 2018.*

¹ Tenderer correspond à FST dans les PTA

Les PTA sont publiées sur le site Internet <https://www.fedlex.admin.ch>.

Les recommandations de l'Union internationale des télécommunications (UIT) sont publiées à l'adresse suivante : <https://www.itu.int/fr/ITU-T/publications/Pages/recs.aspx>.

Les standards Internet de *The Internet Engineering Task Force (IETF)* peuvent être obtenus à l'adresse Internet https://www.rfc-editor.org/search/rfc_search.php.

Les documents du *Body of European Regulators for Electronics Communications (BEREC)* peuvent être obtenus à l'adresse Internet https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/.

Les standards du *3rd Generation Partnership Project (3GPP)* peuvent être obtenus à l'adresse Internet <https://portal.3gpp.org/#/>.

Les normes de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) peuvent être obtenues auprès du Secrétariat central de l'ISO à l'adresse Internet www.iso.org.

Les standards du Groupement pour l'Internet (W3C) peuvent être obtenus à l'adresse Internet <https://www.w3.org>.

1.4 Abréviations

2G	2e génération de téléphonie mobile (selon 3GPP)
3G	3e génération de téléphonie mobile (selon 3GPP)
3GPP	<i>3rd Generation Partnership Project</i> (pas de traduction)
4G	4e génération de téléphonie mobile (selon 3GPP)
5G	5e génération de téléphonie mobile (selon 3GPP)
BCCH	<i>Broadcast Control Channel</i>
BEREC	<i>Body of European Regulators for Electronics Communications</i>
BoR	<i>Board of Regulators</i>
CPICH	<i>Common Pilot Channel</i>
CSI	<i>Channel State Information</i> (Pas de traduction)
dBm	Décibel Milliwatt
DL	<i>Download</i> (Téléchargement)
FST	Fournisseur de services de télécommunication
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i> (Système global pour communication mobile)
HTTP	<i>Hyper Text Transfer Protocol</i> (Protocole de transfert <i>hypertext</i>)
HTTPS	<i>Hyper Text Transfer Protocol Secure</i> (Protocole de transfert <i>hypertext</i> sécurisé)
ID	<i>Identity</i> (Identité)
IETF	<i>Internet Engineering Task Force</i> (Groupe d'ingénierie Internet)
IP	<i>Internet Protocol</i> (Protocol Internet) / <i>IPV4</i> de version 4, <i>IPV6</i> de version 6
ISO	Organisation internationale de normalisation
ISP	<i>Internet Service Provider</i> (Fournisseur de service Internet) / Equivalent à FST
ITU	<i>International Telecommunication Union</i> (Union internationale des télécommunications)
IXP	<i>Internet Exchange Point</i> (Point d'interconnexion Internet)
kB	<i>Kilo Bytes</i> (Kilo octets)
LPD	Loi sur la protection des données
LTC	Loi sur les télécommunications
MB	<i>Mega Bytes</i> (Méga octets)
Mbit/s	<i>Mega bit per second</i> (Méga bits par seconde)
nRx	Nombre de paquets <i>IP</i> reçus (<i>Ping</i>)
nTx	Nombre total de paquets <i>IP</i> envoyés (<i>Ping</i>)
OFCOM	Office fédéral de la communication
OST	Ordonnance sur les services de télécommunication
PCI	<i>Physical Cell Identity</i> (pas de traduction)
QoS	<i>Quality of Service</i> (Qualité de service)
RFC	<i>Request For Comments</i> (pas de traduction)
RSCP	<i>Received Signal Code Power</i> (pas de traduction)
RSRP	<i>Reference Signal Received Power</i> (pas de traduction)
RSSI	<i>Received Signal Strength Indicator</i> (Indicateur de force de signal reçu)
RTT	<i>Round Trip Time</i> (Temps d'aller-retour)
s, ms	Seconde, milliseconde
TCP	<i>Transport Control Protocol</i> (Protocole de contrôle de transport)
TLS	<i>Transport Layer Security</i> (Sécurité de couche transport)
UDP	<i>User Datagram Protocol</i> (Protocole de datagramme utilisateur)
UL	<i>Upload</i> (Téléversement)
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i> (Groupement pour l'internet)
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guideline</i> (guide d'accessibilité de contenus Internet)
WGS	<i>World Geodetic System</i> (Système géodésique mondial)
WLAN	<i>Wireless Local Area Network</i> (Réseau local sans fil)
xDSL	<i>x Digital Subscriber Line</i> (x= <i>Asymmetric</i> / <i>Very high bit rate</i>) (Ligne d'admission digitale de type x ; x = asymétrique / très haut débit)

2 Architectures des systèmes et des réseaux

2.1 Généralités

Les systèmes de mesure doivent suivre les spécifications publiées par le *BEREC*, l'*IETF* et l'*UIT*. Les documents suivants font référence :

- *BEREC BoR (17) 179 [6] / Chapitres 4.1 et 4.2 (Architecture) et Annex A (System nodes) ;*
- *IETF RFC 7594 September 2015 [7] ;*
- *BEREC BoR (18) 32 Tender specifications / March 2018 [8] ;*
- *BEREC BoR (18) 32 Tender specifications, Annex 1 / March 2018 [9] ;*
- *UIT-T Y.1540 Recommendation / December 2019 [12] ;*
- *UIT-T Y. 2617 Recommendation / June 2016 [13].*

2.2 Architecture des systèmes de mesure

L'architecture des systèmes de mesure en mode *Crowdtesting* (ou *Crowdsourcing*) est la suivante :

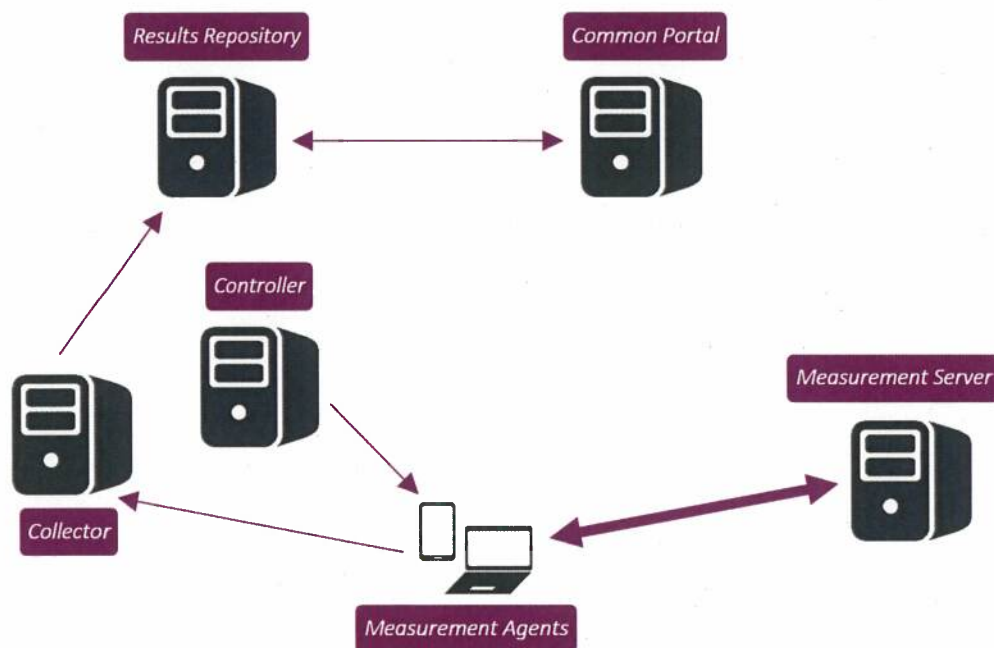
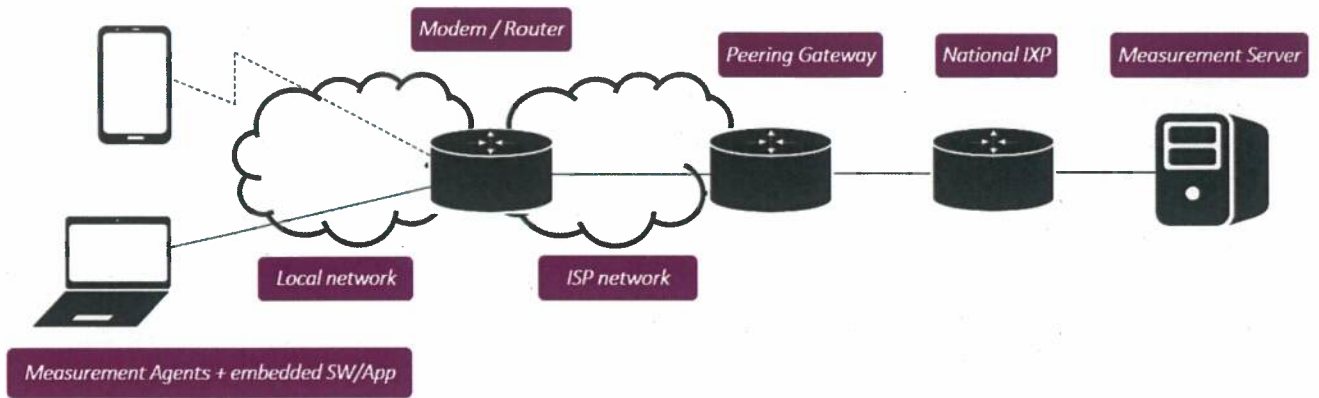


Figure 1 : Architecture des systèmes de mesure en mode *Crowdtesting*

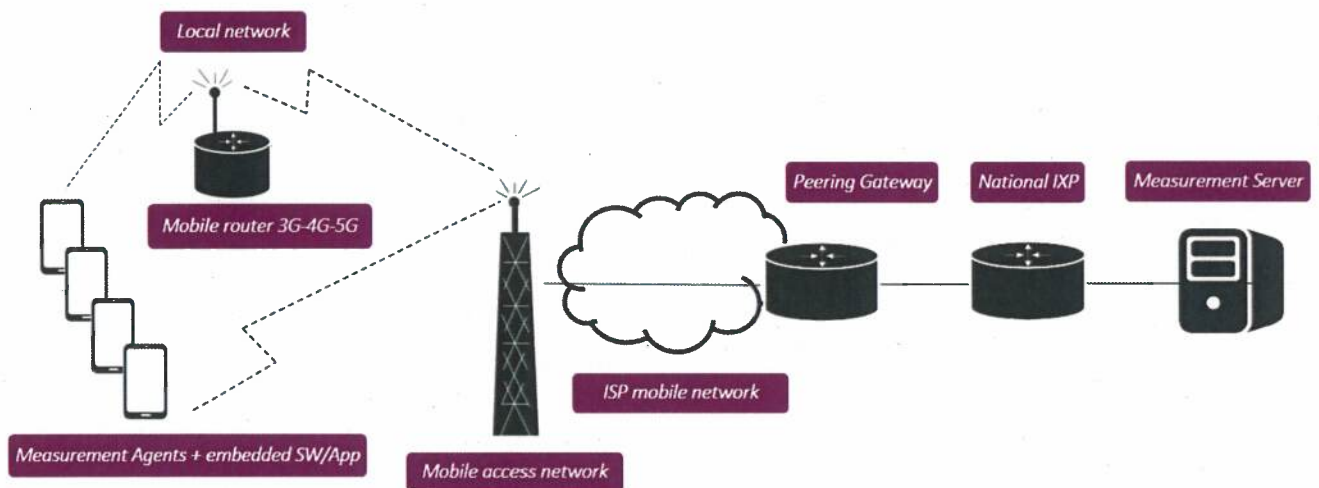
2.3 Architectures réseaux

Les appareils des utilisateurs finaux représentent les *Measurement Agents*. Un logiciel intégré aux *Measurement Agents* effectue les mesures de QoS à l'aide d'un *Measurement Server* placé dans un *Internet Exchange Point (IXP)* national.

Figure 2 : Architecture réseaux fixes en mode *Crowdfunding*

Les FST installent un *Measurement Server* commun dans trois *IXP* nationaux différents de leur choix. Les *Measurement Servers* sont configurés de manière strictement identique et doivent être suffisamment dimensionnés pour ne pas dégrader eux-mêmes les mesures de QoS. Les *Measurement Servers* doivent supporter des bandes passantes aussi élevées que celles annoncées et publiées par les FST.

Les *Measurement Servers* sont choisis de manière aléatoire par les *Measurement Agents* lors de chaque mesure de QoS.

Figure 3 : Architecture réseaux mobiles en mode *Crowdfunding*

3 Méthodologie des mesures

3.1 Généralités

La méthodologie des mesures de QoS doit suivre les recommandations du *BEREC* suivantes :

- *BEREC BoR (22) 72 [10] / Chapitre 3 ;*
- *BEREC BoR (18) 32 Tender Specifications, Annex 1 / March 2018 [9].*

3.2 Caractéristiques

La méthodologie possède les caractéristiques principales suivantes :

1. Les mesures doivent être effectuées au-delà des réseaux des FST (*Beyond the ISP leg*), soit entre les *Measurement Agents* et les *Measurement Servers*.
2. Les mesures concernent seulement le service d'accès global à Internet.
3. Les mesures doivent être effectuées en *Downlink* et en *Uplink* (sauf pour *Received Signal Strength*, en *Downlink* seulement).
4. Les mesures doivent être calculées en fonction du *TCP packet payload*.
5. Les adresses *IPV4* et *IPV6* doivent être supportées.
6. Les mesures doivent être effectuées sur des *Measurement Servers* uniquement, situés dans 3 *Internet Exchange Points (IXP)* nationaux.
7. Les mesures doivent être de type *Active measurements*.
8. Les mesures doivent être déclenchées par les utilisateurs finaux uniquement.
9. Les mesures de QoS ne doivent pas durer plus de 60 secondes (y compris toutes les valeurs cibles du chapitre 4 ainsi que la géolocalisation du *Measurement Agent*)
10. La méthodologie des mesures doit être transparente, expliquée et disponible dans l'outil de mesures et sur le site Internet de publication.
11. L'outil de mesures différencie les réseaux fixes et mobiles même lorsqu'il est connecté à un *WLAN*.
12. Certaines valeurs cibles de mesure peuvent être mesurées de manière simultanée.

4 Définition et caractéristiques des valeurs cibles

4.1 Transmission speeds

Définition	Par vitesse de transmission (<i>Transmission speed</i>) ou débit du réseau de télécommunication, on entend la quantité de données transférées d'un endroit à un autre dans une période de temps donnée, généralement mesurée en bits par seconde.
Références	<i>IETF RFC 5681</i> [11]
Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> • Selon <i>BEREC BoR (22) 72</i> [10] / Chapitres 3.1.1, 3.1.2 et 3.1.4 • Sens de transmission pris en compte : <i>Download</i> et <i>Upload</i> • Protocoles utilisés : <i>TCP</i> et <i>HTTPS</i> • Durée de la mesure : maximum 10 secondes (après le <i>Slowstart</i>) • Données injectées : par lots de 1 MB successifs (données aléatoires et non-compressibles) par connexion <i>HTTPS</i> jusqu'à la durée maximum de la mesure • Chiffrement de la transmission : <i>TLS 1.2</i> ou <i>TLS 1.3</i>

Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Download</i> : <ul style="list-style-type: none"> ○ Valeur moyenne de la vitesse de transmission de chaque seconde ○ Valeur de la vitesse de transmission de la seconde la plus rapide • <i>Upload</i> : <ul style="list-style-type: none"> ○ Valeur moyenne de la vitesse de transmission de chaque seconde ○ Valeur de la vitesse de transmission de la seconde la plus rapide • Unité : Mbit/s
------------------	--

4.2 Round Trip Time (RTT)

Définition	Par temps aller-retour (<i>Round Trip Time</i> ou <i>Ping</i>), on entend le temps nécessaire à l'envoi d'un signal, plus le temps nécessaire à la réception de l'accusé de réception. Ce délai comprend les temps de propagation des trajets entre les deux points d'extrémité de la communication (<i>Measurement Agent</i> et <i>Measurement Server</i>).
Références	<i>IETF RFC 7679</i> [17]
Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> • Selon <i>BEREC BoR (22) 72</i> [10] / Chapitre 3.2 • Sens de transmission pris en compte : <i>Download</i> et <i>Upload</i> • Protocoles utilisés : de préférence <i>UDP</i> ou alors, <i>TCP</i> • Volume de données de référence : 32 Bytes • Un maximum de requêtes <i>Ping</i> est envoyé au/du <i>Measurement server</i>
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Moyenne et médiane des <i>Pings</i> effectués (minimum 10 <i>Ping</i> mesurés) • Unité : ms

4.3 Jitter

Définition	La gigue (<i>Jitter</i>) est la variation des temps aller-retour des paquets <i>IP</i> .
Références	<i>IETF RFC 3393</i> [18] et <i>ITU Y.1540</i> [12]
Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> • Selon <i>BEREC BoR (22) 72</i> [10] chapitre 3.2 • Sens de transmission pris en compte : <i>Download</i> et <i>Upload</i> • Protocoles utilisés : de préférence <i>UDP</i> ou alors, <i>TCP</i> • Un maximum de requêtes <i>Ping</i> est envoyé au/du <i>Measurement server</i>
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs moyenne et médiane des différences de temps aller-retour d'au moins 500 mesures <i>Ping</i> • Unité : ms

4.4 Packet loss ratio

Définition	Le taux de pertes de paquets <i>IP</i> (<i>IP packet loss ratio</i>) représente le rapport entre le nombre de paquets reçus (nRx) et le nombre total de paquets envoyés (nTx) entre un client et un serveur.
Références	IETF RFC 7680 [19]
Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> • Selon <i>BEREC BoR (22) 72</i> [10] chapitre 3.3 • Sens de transmission pris en compte : <i>Download</i> et <i>Upload</i> • Protocoles utilisés : de préférence <i>UDP</i> ou alors, <i>TCP</i> • Un maximum de requêtes <i>Ping</i> est envoyé au/du <i>Measurement server</i>
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs moyenne et médiane du nombre de paquets perdus d'au moins 500 mesures <i>Ping</i> • Unité : %

4.5 Received Signal Strength

Définition	Par force du signal reçu (<i>Received Signal Strength</i>), on entend la mesure de la puissance en réception d'un signal reçu d'une antenne délivrant un signal radio par ondes électromagnétiques. Son utilité est de fournir une indication sur l'intensité du signal reçu par un terminal à un endroit donné.
Références	<ul style="list-style-type: none"> • 2G : 3GPP TS 36.214 V13 [15] chapitre 5.1.7 • 3G : 3GPP TS 25.215 V15 [14] chapitre 5.1.1 • 4G : 3GPP TS 36.214 V13 [15] chapitre 5.1.1 • 5G : 3GPP TS 38.215 V16.1 [16] chapitre 5.1.2
Méthodologie	<ul style="list-style-type: none"> • 2G : mesure de <i>GSM Carrier RSSI on BCCH</i> • 3G : mesure de <i>RSCP on CPICH</i> • 4G : mesure de <i>RSRP on PCI</i> • 5G : mesure de <i>RSRP on CSI</i>
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Valeurs moyenne et médiane de toutes les valeurs mesurées et fournies par le terminal de mesure pendant la mesure • Unité : dBm

5 Mesures

Outil de mesure	<ul style="list-style-type: none"> • Logiciel pour terminaux mobiles et ordinateurs, voir chapitre 2 • Outil commun aux FST concernés
Méthode	<i>Crowdtesting</i> , voir chapitre 3

Valeurs cibles réseaux fixes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Transmission speeds (Download et Upload)</i> • <i>Round Trip Time</i> • <i>Jitter</i> • <i>Packet loss ratio</i>
Valeurs cibles réseaux mobiles	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Transmission speeds (Download et Upload)</i> • <i>Round Trip Time</i> • <i>Jitter</i> • <i>Packet loss ratio</i> • <i>Received Signal Strength</i>
Affichage	<ul style="list-style-type: none"> • Les résultats des valeurs cibles sont visibles sur l'écran du terminal des utilisateurs finaux • Géolocalisation • Informations supplémentaires (voir Annexe 1) • Disponible en 3 langues (allemand, français et italien) • Le format d'affichage de tous les FST est strictement identique
Calendrier	<ul style="list-style-type: none"> • Dès le 1.1.2024

6 Résultats des mesures

Tous les résultats issus des mesures déclenchées par les clients des FST concernés sont publiés dans les fichiers *Open data*.

Les mesures présentant des valeurs manquantes, disproportionnées ou erronées sont publiées ou non publiées en respectant les indications du tableau ci-dessous :

	<i>Open data</i>	Cartes géographiques	Graphiques
Coordonnées géographiques manquantes ou erronées	publiées	non publiées	publiées
Technologies d'accès manquantes ou erronées	publiées	publiées	non publiées
Résultats des critères de mesure manquants, disproportionnés ou erronés	publiées	non publiées	non publiées

Un mécanisme inclus dans le système des outils de mesure interdit la génération massive et abusive de résultats de mesures QoS de manière organisée et automatisée.

Les FST (et leurs sous-traitants) ne publient pas dans les graphiques les mesures *Crowdtesting* de QoS qu'ils effectuent eux-mêmes.

7 Publication

Média	<ul style="list-style-type: none"> • Sur un site Internet commun aux FST concernés • Le site Internet est publié sans obstacle pour les personnes en situation de handicap selon le standard WCAG 2.1 niveau AA [20] • A l'aide d'un système de cartes géographiques (carte en niveaux de gris par défaut) • A l'aide de graphiques (voir Annexe 4 pour les détails) • Le format de publication de tous les FST est strictement identique • Les vitesses de transmission de données (<i>Transmission speeds</i>) maximum pouvant être techniquement mesurée à l'aide des outils de mesure QoS (application mobile pour <i>smartphone</i> et tablette, application pour ordinateur, navigateur Internet) doivent être indiquées sur le site Internet de publication
Valeurs cibles réseaux fixes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Transmission speeds (Download et Upload)</i> • <i>Round Trip Time</i> • <i>Jitter</i> • <i>Packet loss ratio</i>
Valeurs cibles réseaux mobiles	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Transmission speeds (Download et Upload)</i> • <i>Round Trip Time</i> • <i>Jitter</i> • <i>Packet loss ratio</i> • <i>Received Signal Strength</i>
Affichage	<ul style="list-style-type: none"> • Résultats des mesures des valeurs cibles selon les chapitres 4 et 5 • Marquage des résultats par points et/ou zones de couleurs • Possibilités de filtrage des résultats complets par : <ul style="list-style-type: none"> ○ valeur cible ○ FST ○ type de réseau (fixe ou mobile) ○ technologie d'accès primaire (<i>xDSL</i>, <i>FTTx</i>, câble coaxial, réseaux mobiles, satellites) ○ technologie d'accès secondaire (<i>WLAN</i> ou <i>Ethernet</i>) ○ type d'interfaces de mesure (application mobile pour <i>smartphones</i> et tablettes, application pour ordinateurs, navigateur Internet) ○ durée (1 jour à 4 ans) • Possibilités de filtrage des résultats incomplets, par type de résultats incomplets sans information de : <ul style="list-style-type: none"> ○ technologie d'accès primaire

	<ul style="list-style-type: none"> ○ technologie d'accès secondaire ○ vitesses de transmission mesurées ○ <i>Round trip time</i> ○ <i>Jitter</i> ○ <i>Packet loss ratio</i> ○ <i>Received Signal Strength</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Informations supplémentaires selon Annexe 1 ● Disponible en 3 langues (allemand, français et italien) ● Explications et légendes disponibles
Code de couleurs	<ul style="list-style-type: none"> ● Affichage des points ou nuages de mesures pour les personnes distinguant les différentes couleurs comme le vert, le jaune et le rouge (voir Annexe 2 pour les détails / couleurs traditionnelles) ● Variante d'affichage des points ou nuages de mesures pour les personnes souffrant de troubles de la vision des couleurs comme par exemple, le daltonisme (voir Annexe 2 pour les détails / exemple de couleurs adaptées)
Calendrier	<ul style="list-style-type: none"> ● Dès le 1.1.2024 ● Périodicité : en temps réel
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> ● Tous les résultats des mesures sont conservés et publiés ● Visibilité des résultats des mesures : 48 mois

8 Open data

A des fins de transparence, les FST mettent à disposition du public certaines données anonymisées, issues de tous les résultats des mesures de *QoS* (*Open data*), sur leur propre site Internet de publication.

Les *Open data* sont mises à jour tous les mois.

Seules les données personnelles concernant les utilisateurs des outils de mesure sont anonymisées. Les informations concernant les FST ne sont pas anonymisées. Le nom du FST est publié pour chaque résultat de mesure.

L'annexe 3 indique les détails de publication des fichiers *Open data*.

9 Vie privée et sécurité des données

Les outils de mesure doivent afficher leurs termes et leurs conditions d'utilisation.

Les systèmes de mesure et de publication de la *QoS* doivent respecter la loi fédérale sur la protection des données (LPD).

10 Promotion de l'outil de mesure et du site Internet de publication

Les FST promeuvent auprès de leurs clients respectifs leur outil de mesure de la qualité ainsi que le site Internet où sont publiés les résultats de mesures.

Les FST répondent, sur les magasins d'application *Apple App Store et Google Play*, aux évaluations des utilisateurs de leur application de mesure de la QoS qui contiennent un commentaire avec des critiques ou des questions.

11 Audits

Les FST donnent à l'OFCOM l'accès au code source des outils de mesure utilisés dans le cadre des présentes PTA.

Les FST mettent à disposition de l'OFCOM, sur demande, toutes les données brutes issues de tous les résultats des mesures de QoS (durée de 48 mois). Les données transmises contiennent également les identificateurs nécessaires permettant à l'OFCOM de détecter des résultats de mesures QoS automatisés.

L'OFCOM peut en tout temps effectuer ou mandater un ou des audits des systèmes de mesure et des résultats des mesures afin de contrôler le respect des présentes PTA.

12 Certification

Tous les sous-traitants mandatés par les FST pour réaliser tout ou partie des mesures et des publications de la QoS doivent être certifiés *ISO 9001*.

Annexe 1

Informations supplémentaires

- Date et heure de la mesure
- Durée de la mesure complète
- Pays où la mesure est démarrée
- Adresse *IP* externe
- Volume de données utilisé pour la mesure
- Nom du FST
- Nom du *Measurement Server*
- Coordonnées de géolocalisation au format *WGS*
- Version du logiciel
- Numéro du test (*Test ID*)
- Numéro de l'utilisateur final (*User ID*)
- Vitesses de transmission maximum annoncées/offertes par l'abonnement contracté, *Download* et *Upload*. Ces valeurs doivent être placées juste à côté des valeurs mesurées à des fins de comparaisons.

Annexe 2

Codes des couleurs d'affichage

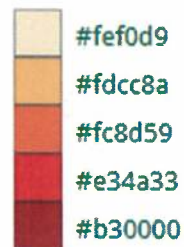
- *Transmission speeds (Download, Upload) pour réseaux fixes*

Couleurs traditionnelles



> 100 Mbit/s
 10 à 100 Mbit/s
 3 à 10 Mbit/s
 1 à 3 Mbit/s
 < 1 Mbit/s

Couleurs adaptées (par exemple)



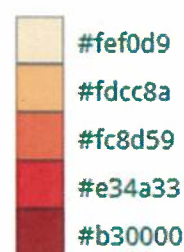
- *Transmission speeds (Download, Upload) pour réseaux mobiles*

Couleurs traditionnelles



> 50 Mbit/s
 20 à 50 Mbit/s
 10 à 20 Mbit/s
 1 à 10 Mbit/s
 < 1 Mbit/s

Couleurs adaptées (par exemple)



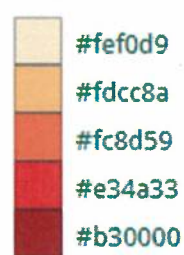
- *Round Trip Time*

Couleurs traditionnelles



< 1 ms
 1 à 30 ms
 30 à 50 ms
 50 à 100 ms
 > 100 ms

Couleurs adaptées (par exemple)



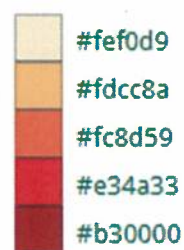
- *Jitter*

Couleurs traditionnelles



< 15 ms
 15 à 30 ms
 30 à 50 ms
 50 à 100 ms
 > 100 ms

Couleurs adaptées (par exemple)



- *Packet loss*

Couleurs traditionnelles



< 0.5 %
 0.5 à 1 %
 1 à 2 %
 2 à 5 %
 > 5 %

Couleurs adaptées (par exemple)



#fef0d9
 #fdcc8a
 #fc8d59
 #e34a33
 #b30000

- *Received Signal Strength :*

- o 2G

Couleurs traditionnelles



> -70 dBm
 -70 à -85 dBm
 -85 à -100 dBm
 < -100 dBm

Couleurs adaptées (par exemple)



#fef0d9
 #fdcc8a
 #fc8d59
 #d7301f

- o 3G

Couleurs traditionnelles



> -80 dBm
 -80 à -90 dBm
 -90 à -100 dBm
 < -100 dBm

Couleurs adaptées (par exemple)



#fef0d9
 #fdcc8a
 #fc8d59
 #d7301f

- o 4G

Couleurs traditionnelles



> -90 dBm
 -90 à -100 dBm
 -100 à -110 dBm
 < -110 dBm

Couleurs adaptées (par exemple)



#fef0d9
 #fdcc8a
 #fc8d59
 #d7301f

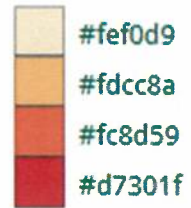
o 5G

Couleurs traditionnelles



> -90 dBm
-90 à -100 dBm
-100 à -110 dBm
< -110 dBm

Couleurs adaptées (par exemple)



Annexe 3

Publication des *Open data*

Les données suivantes sont publiées :

Libellés	Unités
open_data_uuid	
no_pub_maps	
no_pub_graphs	
reasons_no_pub	
country_start	
isp_name	
isp_country	
roaming	
network_type	
prim_acces_tech	
sec_access_tech	
agent_type	
start_time	j/m/a, h/m
end_time	j/m/a, h/m
meas_duration	s
bytes_dl	kB
bytes_ul	kB
os_name	
os_version	
device_code_name	
device_model	
max_offer_dl_speed	Mbit/s
max_offer_ul_speed	Mbit/s
meas_dl_speed_average	Mbit/s
meas_ul_speed_average	Mbit/s
meas_dl_speed_median	Mbit/s
meas_ul_speed_median	Mbit/s
ping_tcp_packets_average	ms
ping_tcp_packets_median	ms
ping_tcp_packets_min	ms
ping_tcp_packets_max	ms
jitter_average	ms
jitter_median	ms
packet_loss_ratio_average	%
packet_loss_ratio_median	%
signal_strength_mobile_average	dBm
signal_strength_mobile_median	dBm

L'ordre des colonnes du fichier *Open data* est celui des lignes du tableau ci-dessus.

Chaque champ de données est expliqué sur le site Internet de publication.

Annexe 4

Publication des graphiques

Les exemples de graphiques ci-dessous permettent la comparaison de certaines valeurs cibles entre tous les FST concernés.

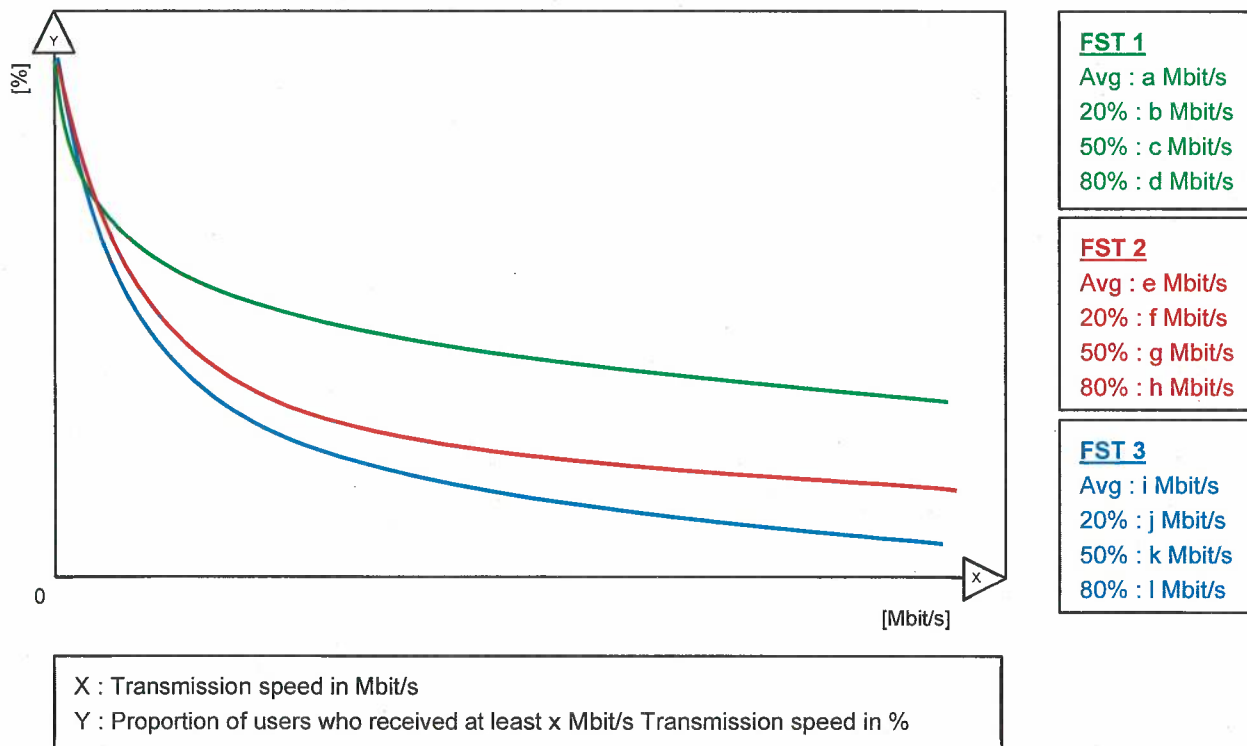
Les FST sont autorisés à indiquer le message d'information suivant sur leur site Internet de publication :

« Les graphiques sont générés automatiquement à partir des mesures effectuées par les utilisateurs finaux. Les courbes indiquent uniquement la qualité des mesures effectuées et non pas la qualité globale des réseaux des fournisseurs de services concernés. »

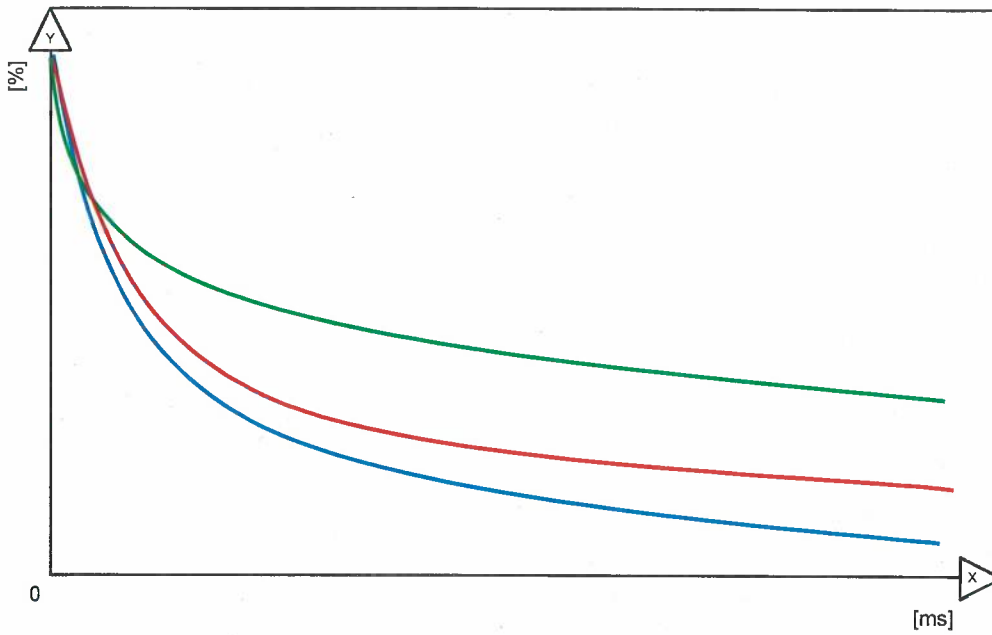
Il est possible de filtrer les résultats selon les mêmes critères que ceux précisés pour les cartes géographiques par :

- Technologie d'accès primaire (xDSL, FTTx, câble coaxial, réseaux mobiles, satellites) ;
- Technologie d'accès secondaire (WLAN ou Ethernet) ;
- Type d'interfaces de mesure (application mobile pour smartphones et tablettes, application pour ordinateurs, navigateur Internet) ;
- Durée (1 jour à 4 ans).

Transmission speeds (Download et Upload)



Round Trip Time



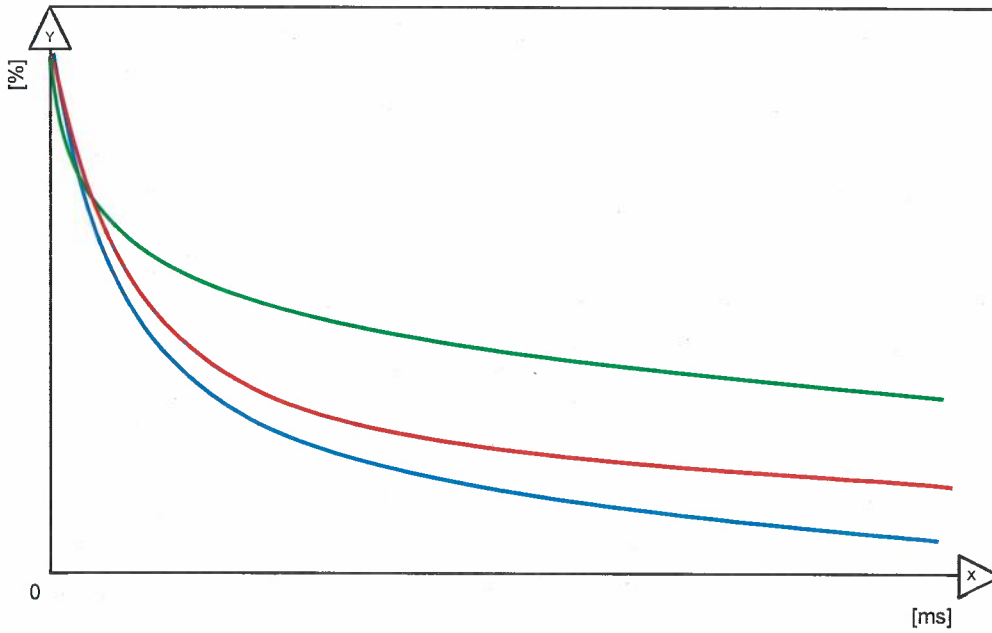
FST 1
Avg : a ms
20% : b ms
50% : c ms
80% : d ms

FST 2
Avg : e ms
20% : f ms
50% : g ms
80% : h ms

FST 3
Avg : i ms
20% : j ms
50% : k ms
80% : l ms

X : Round Trip Time in ms
Y : Proportion of users who experience at least x ms Round Trip Time in %

Jitter



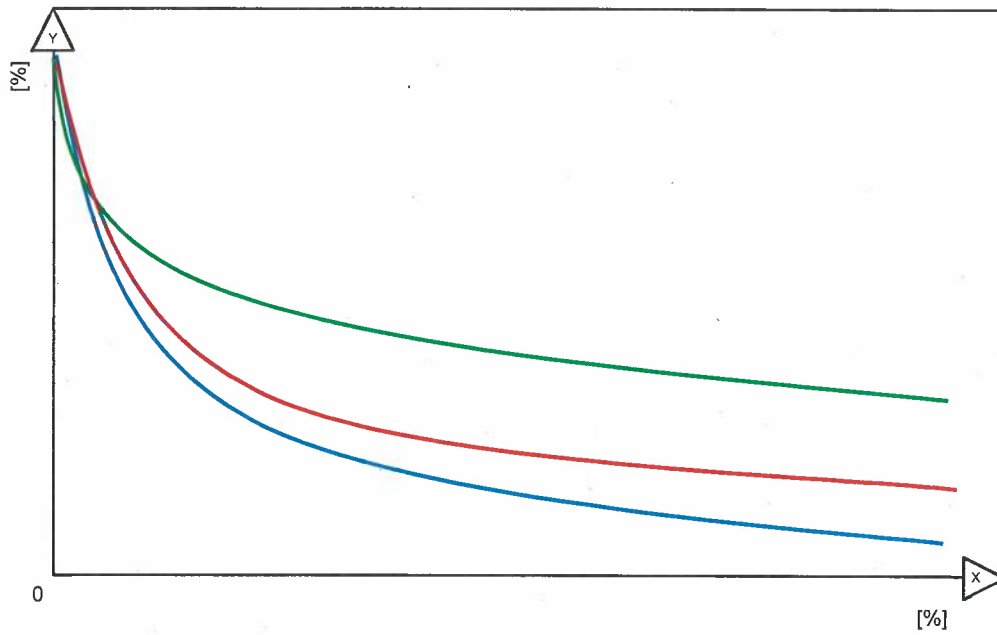
FST 1
Avg : a ms
20% : b ms
50% : c ms
80% : d ms

FST 2
Avg : e ms
20% : f ms
50% : g ms
80% : h ms

FST 3
Avg : i ms
20% : j ms
50% : k ms
80% : l ms

X : Jitter in ms
Y : Proportion of users who experience at least x ms Jitter in %

Packet loss ratio



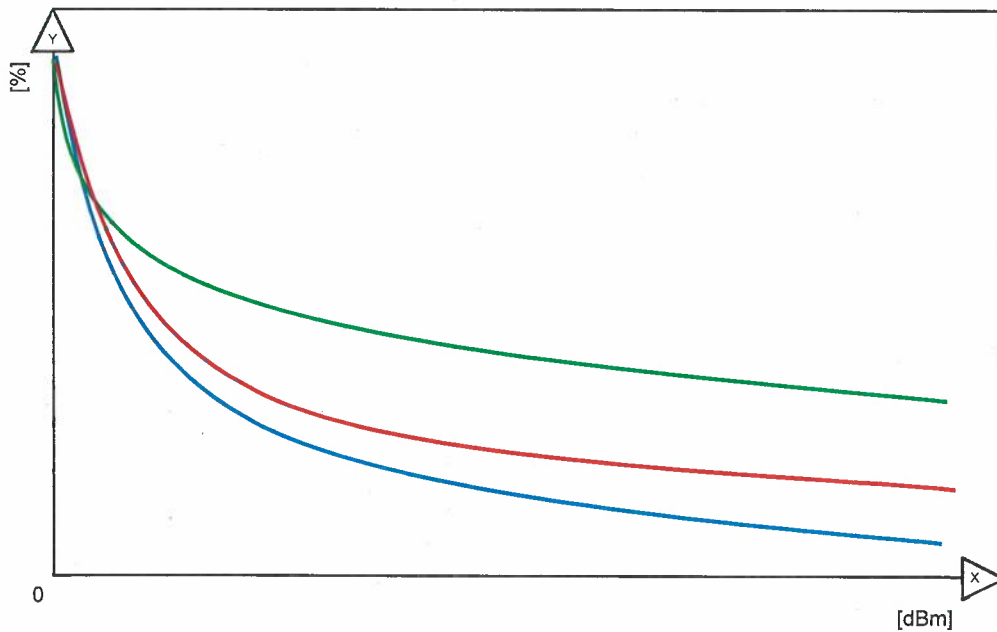
FST 1
 Avg : a %
 20% : b %
 50% : c %
 80% : d %

FST 2
 Avg : e %
 20% : f %
 50% : g %
 80% : h %

FST 3
 Avg : i %
 20% : j %
 50% : k %
 80% : l %

X : Packet loss ratio in %
 Y : Proportion of users who experience at least x % Packet loss in %

Received Signal Strength



FST 1
 Avg : a dBm
 20% : b dBm
 50% : c dBm
 80% : d dBm

FST 2
 Avg : e dBm
 20% : f dBm
 50% : g dBm
 80% : h dBm

FST 3
 Avg : i dBm
 20% : j dBm
 50% : k dBm
 80% : l dBm

X : Received Signal Strength in dBm
 Y : Proportion of users who experience at least x dBm Received Signal Strength in %

Bienne, le 13.07.2023

Office fédéral de la communication OFCOM

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'B. Maissen', with a long horizontal stroke extending to the right.

Bernard Maissen

Directeur