ROYAUME DU MAROC
Le Chef du Gouvernement

agence nationale de réglementation des télécommunications

الوكالة الوطنية لتقنين المواصلات

EVALUATION DE LA QUALITE DE SERVICE DES RESEAUX PUBLICS DE TELECOMMUNICATIONS AU MAROC

CAMPAGNE DE MESURES DE LA QoS DES SERVICES VOIX MOBILE

RAPPORT DE SYNTHESE DES RESULTATS

ROYAUME DU MAROC
Le Chef du Gouvernement
anrt
agence nationale de réglementation des télécommunications

Sommaire

1. INTRODUCTION 3

2. PRESENTATION DE LA CAMPAGNE DE MESURES 3

2.1 DATE DES MESURES SUR LE TERRAIN 3
2.2 SERVICES CONCERNES 3
2.3 INDICATEURS MESURES 3
2.4 LIEUX DES MESURES 3
2.5 PERIODE, TRANCHES HORAIRES DES MESURES ET REMISE DU RAPPORT 3
2.6 METHODOLOGIE DES MESURES 4

3. MODALITES DE LECTURE DES RESULTATS DE LA QOS 4

4. PRESENTATION DES RESULTATS 5

4.1 RESULTATS DES MESURES POUR TOUTE LA PERIODE (3 JOURS) 5
4.2 RESULTATS DES MESURES POUR LE JOUR DE L'AID 7
4.3 RESULTATS DES MESURES POUR LES JOURS HORS DU JOUR DE L'AID (2 JOURS) 9

ANNEXE N°1: METHODOLOGIE DE MESURES 11

1 MESURE DE LA QOS DU SERVICE VOIX 11
2 CONSIDERATIONS POUR LA PRESENTATION DES RESULTATS : 12

ANNEXE N°2: LISTE DES VILLES 13

1. Introduction

Dans le cadre de ses missions de suivi de la qualité de service (QoS) rendue par les exploitants de réseaux publics de télécommunications (ERPT), l'ANRT mène régulièrement, au niveau d'échantillons significatifs, des campagnes de mesures et de relevés d'indicateurs de qualité de service. Ces indicateurs visent principalement à vérifier l'accessibilité du service, sa continuité, sa disponibilité et sa fiabilité.

L'objectif de ces campagnes est d'une part, d'apprécier, sur une base comparative, la qualité des services mobiles offerts aux utilisateurs par les exploitants de réseaux publics de télécommunications, et d'autre part, de vérifier que les obligations en matière de qualité de service, telles que stipulées dans les cahiers de charges signés par les ERPT, sont respectées. Elles visent également à disposer d'une évaluation objective de la qualité de service selon un protocole de mesures approprié et normalisé et selon une démarche scientifique.

Les présentes mesures de la QoS des services voix 2G/3G, effectuées sur un échantillon représentatif, entrent dans le cadre de la campagne réalisée à l'occasion de Aid-Al-Adha 2022. Elles concernent 10 villes.

Cette campagne vise, par le biais de mesures techniques réalisées sur le terrain, à refléter de manière statistique et parfaitement comparable la qualité des services offerts par les opérateurs nationaux.

Il y a lieu de signaler que cette campagne est organisée de sorte que l'ensemble des équipes d'enquêteurs chargés des mesures soient tous mobiles et répartis sur les différents sites ciblés.

2. Présentation de la campagne de mesures

2.1 Date des mesures sur le terrain

Du 09 au 11 juillet 2022.

2.2 Services concernés

Mode	Services
Dual mode 2G/3G	Voix

2.3 Indicateurs mesurés

a) Taux de blocage ;
b) Taux de coupure ;
c) Taux de réussite ;
d) La qualité auditive.

2.4 Lieux des mesures

La campagne a porté sur 10 sites répartis comme suit :

Type de site	Villes
Nombre de site	10
Nombre de mesures pour les trois ERPT	15.000
N° d'annexe	2

2.5 Période, tranches horaires des mesures et remise du rapport

Conformément au protocole de mesure (cf. annexe n°1), les horaires des mesures sont arrêtés comme suit :

	Première tranche horaire	Deuxième tranche horaire
Le jour avant l'Aïd	10H00 – 18H00	20H00 – 23H00
Jour d'Aïd Al- Adha	07H00 – 13H00	14H00 – 23H00
Le jour après l'Aïd	09H00 – 13H00	14H00 – 19H00

2.6 Méthodologie des mesures

Les mesures obéissent à un protocole de mesure adopté à cet effet (**cf. annexe n°1**).

3. Modalités de lecture des résultats de la QoS

La présentation retenue pour la publication des résultats se caractérise par l'utilisation :

- Des signes **(«+», «-» ou «=»)** pour comparer les résultats enregistrés par chaque réseau par rapport à la moyenne des résultats des trois opérateurs. Les grandeurs de référence ainsi établies se rapportent au taux moyen de réussite (TMR), sachant que le taux de réussite est lié aux taux d'échec et de coupure (TR est calculé par la différence entre le nombre total de mesures et la somme des échecs et des coupures rapportées au nombre total de mesure, en pourcent).

- Des taux (en %) pour les résultats des mesures de la qualité auditive.

Le TMR est égal à la moyenne des taux de réussite (TR) enregistrés par chacun des trois opérateurs :

$$\mathbf{TMR} = \frac{TR_{IAM} + TR_{MDT} + TR_{INWI}}{3}$$

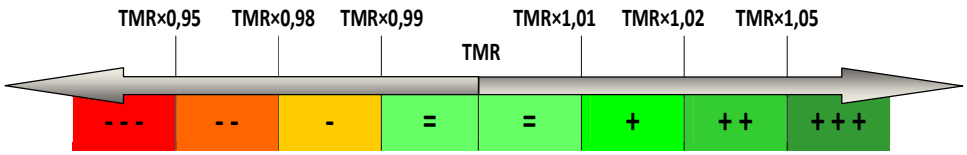
Ce taux moyen constitue la référence par rapport à laquelle se rapportent les résultats QoS (TR) obtenus par chaque opérateur.

La graduation proposée est établie comme suit :

- avec des signes (+) pour les taux de réussite supérieurs au TMR ;
- des signes (-) pour les taux de réussite inférieurs au TMR ;
- le signe (=) pour les taux de réussite égaux ou voisins du TMR.

Les graduations supérieures et inférieures au TMR varient entre un et trois signes («+», «-» ou «=») selon les intervalles définis ci-après :

Signes comparatifs	Conditions d'affectation
=	La valeur du TR est comprise dans un intervalle incluant le TMR +/- TMR x 1,01 (soit 1%)
+	La valeur du TR est comprise dans un intervalle allant du TMR x 1,01 au TMR x 1,02
++	La valeur du TR est comprise dans un intervalle allant du TMR x 1,02 au TMR x 1,05
+++	La valeur du TR est supérieure au TMR x 1,05
-	La valeur du TR est comprise dans un intervalle allant du TMR x 0,98 au TMR x 0,99
- -	La valeur du TR est comprise dans un intervalle allant du TMR x 0,95 au TMR x 0,98
- - -	La valeur du TR est inférieure au TMR x 0,95



4. Présentation des résultats

4.1 Résultats des mesures pour toute la période (3 jours)

4.1.1 Taux de réussite global (On-Net et Off-Net) par opérateur

Taux de réussite global (On-Net et Off-Net) par ville et par opérateur				
Villes	***TMR***	***IAM***	***MDT***	***WANA***
Casablanca	**99,47%**	=	=	=
Rabat	**99,60%**	=	=	=
Agadir	**99,87%**	=	=	=
Marrakech	**99,67%**	=	=	=
Fès	**99,60%**	=	=	=
Tanger	**99,47%**	=	=	=
Meknes	**99,07%**	=	=	=
Laayoune	**99,87%**	=	=	=
Tetouan	**99,47%**	=	=	=
Errachidia	**99,73%**	=	=	=
Ensemble des villes	**99,58%**	=	=	=

4.1.2 Qualité auditive globale par opérateur

Qualité auditive globale (On-Net et off-Net) par opérateur				
Villes	***IAM***			
	Parfaite	***Acceptable***	***Médiocre***	***Mauvaise***
Casablanca	**93,20%**	**6,00%**	--	--
Rabat	**89,40%**	**9,60%**	--	--
Agadir	**84,60%**	**13,80%**	**0,60%**	--
Marrakech	**87,80%**	**11,20%**	--	**0,20%**
Fès	**87,60%**	**11,00%**	**0,20%**	**0,20%**
Tanger	**90,20%**	**8,80%**	--	--
Meknes	**92,20%**	**3,80%**	**1,80%**	**0,20%**
Laayoune	**52,20%**	**46,60%**	**0,40%**	**0,40%**
Tetouan	**92,40%**	**6,60%**	**0,20%**	--
Errachidia	**68,20%**	**28,40%**	**2,40%**	**0,20%**
Ensemble des villes	**83,78%**	**14,58%**	**0,56%**	**0,12%**

Qualité auditive globale (On-Net et off-Net) par opérateur				
Villes	MDT			
	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise
Casablanca	69,60%	29,20%	--	--
Rabat	79,40%	19,40%	--	--
Agadir	77,00%	21,40%	0,20%	0,60%
Marrakech	79,00%	20,20%	--	--
Fès	80,80%	18,00%	0,20%	--
Tanger	81,20%	17,20%	--	0,20%
Meknes	89,80%	6,20%	2,00%	0,20%
Laayoune	52,40%	46,60%	--	0,40%
Tetouan	77,40%	21,20%	--	--
Errachidia	61,20%	34,20%	2,80%	1,20%
Ensemble des villes	74,78%	23,36%	0,52%	0,26%

Qualité auditive globale (On-Net et off-Net) par opérateur				
Villes	WANA			
	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise
Casablanca	87,40%	12,00%	--	--
Rabat	87,20%	11,80%	--	--
Agadir	86,40%	13,00%	0,40%	--
Marrakech	89,80%	9,60%	--	--
Fès	89,60%	9,60%	0,20%	--
Tanger	90,40%	9,20%	--	--
Meknes	92,20%	4,00%	1,60%	0,40%
Laayoune	86,80%	13,20%	--	--
Tetouan	88,20%	11,00%	--	--
Errachidia	69,60%	26,00%	3,40%	0,40%
Ensemble des villes	86,76%	11,94%	0,56%	0,08%

4.2 Résultats des mesures pour le jour de l'Aid

4.2.1 Taux de réussite global (On-Net et Off-Net) par opérateur

Taux de réussite global (On-Net et Off-Net) par ville et par opérateur				
Villes	***TMR***	***IAM***	***MDT***	***WANA***
Casablanca	**99,47%**	=	=	=
Rabat	**99,60%**	=	=	=
Agadir	**100,00%**	=	=	=
Marrakech	**99,60%**	=	=	=
Fès	**99,73%**	=	=	=
Tanger	**99,47%**	=	=	=
Meknes	**99,07%**	=	=	=
Laayoune	**99,73%**	=	=	=
Tetouan	**99,33%**	=	=	=
Errachidia	**99,60%**	=	=	=
Ensemble des villes	**99,56%**	=	=	=

4.2.2 Qualité auditive globale (On-Net et Off-Net) par opérateur

Qualité auditive globale (On-Net et off-Net) par opérateur				
Villes	***IAM***			
	Parfaite	***Acceptable***	***Médiocre***	***Mauvaise***
Casablanca	**90,40%**	**8,40%**	--	--
Rabat	**89,20%**	**10,40%**	--	--
Agadir	**82,80%**	**16,80%**	--	--
Marrakech	**86,40%**	**12,00%**	--	--
Fès	**88,80%**	**10,40%**	--	**0,40%**
Tanger	**90,00%**	**8,80%**	--	--
Meknes	**91,20%**	**4,40%**	**1,60%**	**0,40%**
Laayoune	**54,40%**	**44,80%**	--	**0,40%**
Tetouan	**91,60%**	**7,20%**	**0,40%**	--
Errachidia	**66,00%**	**32,00%**	**0,40%**	**0,40%**
Ensemble des villes	**83,08%**	**15,52%**	**0,24%**	**0,16%**

Qualité auditive globale (On-Net et off-Net) par opérateur				
Villes	MDT			
	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise
Casablanca	81,60%	17,20%	--	--
Rabat	82,40%	17,60%	--	--
Agadir	74,80%	24,40%	--	0,40%
Marrakech	80,00%	19,20%	--	--
Fès	78,80%	20,40%	--	--
Tanger	84,40%	14,00%	--	--
Meknes	93,20%	2,80%	2,00%	0,40%
Laayoune	61,20%	38,00%	--	--
Tetouan	76,40%	22,40%	--	--
Errachidia	65,20%	32,40%	0,80%	0,80%
Ensemble des villes	77,80%	20,84%	0,28%	0,16%

Qualité auditive globale (On-Net et off-Net) par opérateur				
Villes	WANA			
	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise
Casablanca	90,80%	8,40%	--	--
Rabat	86,40%	12,40%	--	--
Agadir	84,40%	15,60%	--	--
Marrakech	84,40%	14,80%	--	--
Fès	88,80%	10,80%	--	--
Tanger	90,80%	8,80%	--	--
Meknes	92,00%	4,80%	0,80%	0,80%
Laayoune	80,80%	19,20%	--	--
Tetouan	83,20%	15,60%	--	--
Errachidia	71,20%	26,00%	2,00%	0,40%
Ensemble des villes	85,28%	13,64%	0,28%	0,12%

4.3 Résultats des mesures pour les jours hors du jour de l'Aid (2 jours)

4.3.1 Taux de réussite global (On-Net et Off-Net) par opérateur

Taux de réussite global (On-Net et Off-Net) par ville et par opérateur				
Villes	***TMR***	***IAM***	***MDT***	***WANA***
Casablanca	**99,47%**	=	=	=
Rabat	**99,60%**	=	=	=
Agadir	**99,73%**	=	=	=
Marrakech	**99,73%**	=	=	=
Fès	**99,47%**	=	=	=
Tanger	**99,47%**	=	=	=
Meknes	**99,07%**	=	=	=
Laayoune	**100,00%**	=	=	=
Tetouan	**99,60%**	=	=	=
Errachidia	**99,87%**	=	=	=
Ensemble des villes	**99,60%**	=	=	=

4.3.2 Qualité auditive globale (On-Net et Off-Net) par opérateur

Qualité auditive globale (On-Net et off-Net) par opérateur				
Villes	***IAM***			
	Parfaite	***Acceptable***	***Médiocre***	***Mauvaise***
Casablanca	**96,00%**	**3,60%**	--	--
Rabat	**89,60%**	**8,80%**	--	--
Agadir	**86,40%**	**10,80%**	**1,20%**	--
Marrakech	**89,20%**	**10,40%**	--	**0,40%**
Fès	**86,40%**	**11,60%**	**0,40%**	--
Tanger	**90,40%**	**8,80%**	--	--
Meknes	**93,20%**	**3,20%**	**2,00%**	--
Laayoune	**50,00%**	**48,40%**	**0,80%**	**0,40%**
Tetouan	**93,20%**	**6,00%**	--	--
Errachidia	**70,40%**	**24,80%**	**4,40%**	--
Ensemble des villes	**84,48%**	**13,64%**	**0,88%**	**0,08%**

Qualité auditive globale (On-Net et off-Net) par opérateur				
Villes	MDT			
	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise
Casablanca	57,60%	41,20%	--	--
Rabat	76,40%	21,20%	--	--
Agadir	79,20%	18,40%	0,40%	0,80%
Marrakech	78,00%	21,20%	--	--
Fès	82,80%	15,60%	0,40%	--
Tanger	78,00%	20,40%	--	0,40%
Meknes	86,40%	9,60%	2,00%	--
Laayoune	43,60%	55,20%	--	0,80%
Tetouan	78,40%	20,00%	--	--
Errachidia	57,20%	36,00%	4,80%	1,60%
Ensemble des villes	71,76%	25,88%	0,76%	0,36%

Qualité auditive globale (On-Net et off-Net) par opérateur				
Villes	WANA			
	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise
Casablanca	84,00%	15,60%	--	--
Rabat	88,00%	11,20%	--	--
Agadir	88,40%	10,40%	0,80%	--
Marrakech	95,20%	4,40%	--	--
Fès	90,40%	8,40%	0,40%	--
Tanger	90,00%	9,60%	--	--
Meknes	92,40%	3,20%	2,40%	--
Laayoune	92,80%	7,20%	--	--
Tetouan	93,20%	6,40%	--	--
Errachidia	68,00%	26,00%	4,80%	0,40%
Ensemble des villes	88,24%	10,24%	0,84%	0,04%

Annexe n°1: Méthodologie de mesures

1 Mesure de la QoS du service voix

1.1 Définition d'une mesure :

Une mesure consiste à tenter d'établir une communication téléphonique, puis à évaluer la qualité auditive de cette communication, pour chacun des opérateurs testés. Deux aspects sont mesurés lors de l'enquête :

- La capacité de démarrer une communication et de la maintenir pendant 2 minutes ;
- La qualité audio de la communication.

1.2 Indicateurs mesurés :

- **Taux d'échec (TE) :**

Une communication est considérée comme échouée si la première tentative ne permet pas de l'établir ou de la maintenir plus de 5 secondes.
Le taux d'échec est le rapport entre le nombre de communications échouées et le nombre total d'appels effectués.

- **Taux de coupure (TC) :**

Une communication est considérée comme coupée si, à la première tentative, elle est établie et maintenue plus de 5 secondes, mais coupée avant 2 minutes.
Le taux de coupure est le rapport entre le nombre de communications coupées et le nombre total des tentatives d'appels effectuées.

- **Taux des communications réussies (TR) :**

Une communication est considérée comme réussie si l'appel lancé aboutit dès la première tentative et si la communication est maintenue 2 minutes sans coupure.
Le taux de réussite est le rapport entre le nombre de communications réussies et le nombre total d'appels effectués.
Les trois indicateurs sont calculés sur la base du nombre total de tentatives de communications et l'égalité suivante doit être vérifiée : **TR + TE + TC = 100%.**
Il y a lieu d'indiquer que la valeur normale à relever par opérateur du taux de réussite doit être d'environ 95%.

- **Qualité auditive (QA) :**

Pour les communications réussies, la qualité auditive de chaque communication est évaluée selon la grille suivante :

Qualité auditive des communications réussies	**Parfaite**	Une communication est considérée comme réussie et de qualité parfaite si elle est réussie au sens de l'indicateur TR et si la qualité auditive perçue par les deux interlocuteurs est parfaite : comparable à la qualité d'une communication directe sur un réseau fixe des deux bouts. Le taux des communications ayant une qualité parfaite est le rapport entre le nombre de communications parfaites et le nombre total d'appels effectués.
	Acceptable	Une communication est considérée comme réussie et de qualité acceptable si elle est réussie au sens de l'indicateur TR et si la qualité auditive perçue par les deux interlocuteurs est légèrement perturbée sans toutefois gêner la conversation. Le taux des communications ayant une qualité acceptable est le rapport entre le nombre de communications acceptables et le nombre total d'appels effectués.
	Médiocre	Une communication est considérée comme réussie et de qualité Médiocre si elle est réussie au sens de l'indicateur TR et si la qualité auditive perçue par les deux interlocuteurs est fréquemment gênée dans l'écoute par de nombreuses perturbations, mais il est encore possible de se comprendre. Le taux des communications ayant une qualité médiocre est le rapport entre le nombre de communications médiocres et le nombre total d'appels effectués.
	Mauvaise	Une communication est considérée comme réussie et de qualité dégradée si elle est réussie au sens de l'indicateur TR et s'il est très difficile de s'entendre, la conversation est impossible. Le taux des communications ayant une qualité mauvaise est le rapport entre le nombre de communications mauvaises et le nombre total d'appels effectués.

L'évaluation de la qualité auditive de chaque communication réussie tient compte notamment des situations suivantes :

Défaut	Définition
Voix faible	Niveau reçu sensiblement plus faible que le niveau normal
Echo	Retour de son émis distinct en simultané
Bruit métallique	Bruits hachés comparables à des bruits métalliques
Grésillement	Bruits de friture
Microcoupures	Petites interruptions du son donnant une perception de hachage
Silence	Blanc assez long
Distorsion	Déformation de la voix distante sans autre bruit

1.3 Déroulement des mesures :

Pour toutes les situations d'utilisation, les mesures ont été menées simultanément sur les trois réseaux, au même endroit géographique avec relevé des coordonnées GPS et de certains paramètres réseaux notamment CID (Identité de la cellule) et LAC (Code de la zone) y afférentes. Chaque réseau a été testé par un "binôme" d'enquêteurs tous mobiles.
Les enquêteurs opérant dans les mêmes villes ou dans des villes différentes, s'appellent entre eux sur les différents réseaux de téléphonie mobile à tester. Ils vérifient l'obtention de l'appel (absence d'échec), le maintien de la communication pendant deux minutes (absence de coupure) et évaluent la qualité auditive de la communication.

2 Considérations pour la présentation des résultats :

Pour chaque indicateur, le résultat est présenté sur la base d'une valeur de référence : « Moyenne » qui correspond à la valeur moyenne observée durant la période de mesures concernée.
Les valeurs sont présentées à deux (2) chiffres après la virgule et statistiquement dans un intervalle de confiance de 95% et une précision statistique inférieure à **2,5%.**

Annexe n°2: Liste des villes

- Agadir
- Casablanca
- Errachidia
- Fès
- Laayoune
- Marrakech
- Meknès
- Rabat
- Tanger
- Tétouan