

ROYAUME DU MAROC
Le Chef du Gouvernement



agence nationale de réglementation
des télécommunications

الوكالة الوطنية لتقنين المواصلات

ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵜⴰⵏⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵖⴻⵔⴼⴰⵏⵜ ⵜⴰⵏⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵏⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵏⴳⴷⴰⵢⵜ

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 SYNTHÈSE DES RESULTATS

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 ET NOMBRE DE MESURES.....	3
2.5 PERIODE, TRANCHES HORAIRES DES MESURES ET REMISE DU RAPPORT	3
2.6 METHODOLOGIE DES MESURES	3
3. MODALITES DE LECTURE DES RESULTATS DE LA QOS.....	4
4. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES.....	5
4.1 RESULTATS DES MESURES PAR TYPE DE SITES.....	5
4.2 RESULTATS DES MESURES PAR VILLE.....	7
4.3 RESULTATS DES MESURES PAR AUTOROUTE	11
4.4 RESULTATS DES MESURES PAR ROUTE NATIONALE	12
4.5 RESULTATS DES MESURES PAR AXE FERROVIAIRE	14
ANNEXE N°1: METHODOLOGIE DE MESURES	15
1 MESURE DE LA QOS DU SERVICE VOIX.....	15
2 CONSIDERATIONS POUR LA PRESENTATION DES RESULTATS	16

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 la 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 la qualité des services mobiles offerts aux utilisateurs par les ERPT 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 ont également pour but de disposer d'une évaluation objective de la qualité de service selon un protocole de mesures approprié et normalisé et selon une démarche statistique conforme aux meilleures pratiques.

Les présentes mesures de la QoS des services voix, effectuées sur un échantillon représentatif, entrent dans le cadre de la campagne réalisée au titre de l'année 2021

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 trois opérateurs nationaux.

2. Présentation de la campagne de mesures

2.1 Date des mesures sur le terrain

Du 15 novembre au 25 décembre 2021.

2.2 Services concernés

Mode	Services
Dual mode 2G/3G	Voix

2.3 Indicateurs mesurés

- Taux de blocage ;
- Taux de coupure ;
- Taux de réussite ;
- La qualité auditive.

2.4 Lieux et nombre de mesures

La campagne a porté sur 85 sites répartis comme suit :

Type de site	Villes	Autoroutes	Routes nationales	Axes ferroviaires	Total ensemble des sites
Nombre de site	54	07	18	06	85
Nombre de mesures pour les trois ERPT	61.125	5.250	14.061	4.500	84.936
N° d'annexe	2	3	4	5	----

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 :

- Période de la matinée : 07H00 – 13H00 ;
- Période de l'après-midi/soir : 14H00 – 22H00.

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 références 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 rapportée 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 :

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

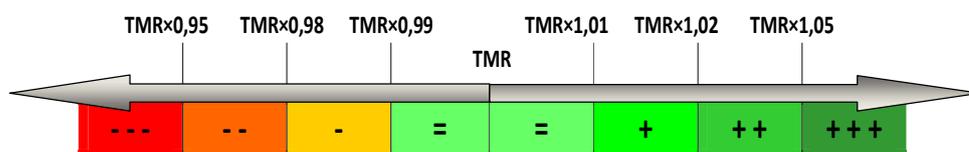
Ce taux moyen constitue la référence par rapport à laquelle se rapportent les résultats QoS (TR) obtenus par chaque opérateur.

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. Résultats de la campagne de mesures

4.1 Résultats des mesures par type de sites

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

Taux de réussite global par type de sites et par opérateur				
Types de sites	TMR	IAM	MDT	WANA
Villes	97,33%	=	=	=
Autoroutes	94,35%	=	=	=
Routes nationales	94,29%	=	=	=
Axes ferroviaires	90,21%	+	--	++
Ensemble des sites	96,28%	=	=	=

4.1.2 Taux de réussite On-Net par opérateur

Taux de réussite On-Net par type de sites et par opérateur				
Types de sites	TMR	IAM	MDT	WANA
Villes	97,36%	=	=	=
Autoroutes	94,12%	=	-	=
Routes nationales	94,54%	=	=	=
Axes ferroviaires	90,23%	+	--	++
Ensemble des sites	96,33%	=	=	=

4.1.3 Taux de réussite Off-Net par opérateur

Taux de réussite Off-Net par type de sites et par opérateur				
Types de sites	TMR	IAM	MDT	WANA
Villes	97,23%	=	=	=
Autoroutes	95,02%	=	=	=
Routes nationales	93,51%	=	=	=
Axes ferroviaires	90,14%	=	--	++
Ensemble des sites	96,12%	=	=	=

Des efforts devraient être entrepris afin d'améliorer davantage la qualité de service sur certains axes ferroviaires ou routiers et ce afin de rendre le TMR supérieur à 95%. Les valeurs des villes et la moyenne nationale restent bien supérieures à celles des cahiers des charges des ERPT et largement conforme au benchmark.

4.1.4 Qualité auditive par opérateur

Qualité auditive globale (On-Net et off-Net) par opérateur												
Villes	IAM				MDT				WANA			
	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise
Villes	52,71%	39,85%	4,39%	0,59%	49,93%	39,99%	6,07%	0,94%	51,72%	38,99%	6,10%	0,70%
Autoroutes	26,17%	54,91%	12,63%	0,69%	24,44%	51,57%	15,71%	1,71%	25,53%	54,31%	14,05%	1,31%
Routes nationales	28,00%	53,74%	11,81%	1,09%	26,63%	49,86%	15,92%	1,82%	27,78%	49,61%	15,07%	1,53%
Axes ferroviaires	72,76%	16,88%	1,20%	0,40%	67,35%	18,35%	0,60%	0,27%	77,67%	14,68%	0,47%	--
Ensemble des sites	48,18%	41,78%	5,92%	0,66%	45,55%	41,14%	7,96%	1,09%	47,64%	40,35%	7,73%	0,83%

Qualité auditive On-Net par opérateur												
Types de sites	IAM				MDT				WANA			
	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise
Villes	52,95%	39,82%	4,29%	0,58%	49,92%	39,95%	6,15%	0,94%	51,95%	38,85%	6,00%	0,66%
Autoroutes	26,29%	55,24%	12,08%	0,76%	24,24%	51,67%	15,27%	1,75%	25,34%	54,34%	14,00%	1,37%
Routes nationales	28,12%	54,36%	11,79%	0,92%	26,72%	49,75%	16,13%	1,68%	28,08%	49,51%	15,22%	1,35%
Axes ferroviaires	72,46%	17,48%	1,41%	0,44%	67,31%	18,02%	0,53%	0,27%	77,58%	14,65%	0,53%	--
Ensemble des sites	48,37%	41,91%	5,82%	0,64%	45,54%	41,08%	8,02%	1,08%	47,85%	40,23%	7,68%	0,78%

Qualité auditive Off-Net par opérateur												
Types de sites	IAM				MDT				WANA			
	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise
Villes	51,99%	39,95%	4,68%	0,61%	49,98%	40,13%	5,84%	0,91%	51,00%	39,40%	6,39%	0,81%
Autoroutes	25,81%	53,92%	14,29%	0,46%	25,06%	51,26%	17,01%	1,61%	26,09%	54,23%	14,19%	1,14%
Routes nationales	27,64%	51,88%	11,90%	1,61%	26,35%	50,18%	15,29%	2,25%	26,84%	49,91%	14,63%	2,06%
Axes ferroviaires	73,66%	15,05%	0,54%	0,27%	67,47%	19,35%	0,81%	0,27%	77,96%	14,78%	0,27%	--
Ensemble des sites	47,62%	41,40%	6,22%	0,74%	45,59%	41,32%	7,77%	1,13%	47,02%	40,70%	7,87%	0,99%

4.2 Résultats des mesures par ville

4.2.1 Taux de réussite global par opérateur

Taux de réussite global par ville et par opérateur				
Villes	TMR	IAM	MDT	WANA
Agadir	98,93%	=	=	=
Al-Hoceima	98,80%	=	=	=
Asilah	97,20%	=	-	=
Azrou	99,33%	=	=	=
Benguerir	92,00%	++	--	=
Beni Mellal	93,19%	=	--	++
Berkane	99,33%	=	=	=
Boujdour	99,33%	=	=	=
Casablanca	95,42%	+	=	=
Chefchaouen	93,11%	=	=	=
Dakhla	99,07%	=	=	=
El Hajeb	98,67%	=	=	=
El Kelaa des Sraghnas	92,93%	=	+	-
El-Jadida	98,40%	=	=	=
Errachidia	98,67%	=	=	=
Essaouira	98,54%	=	-	=
Es-Semara	99,20%	=	=	=
Fès	98,67%	=	=	=
Fkih B.Salah	97,60%	=	=	=
Guelmim	98,67%	=	-	=
Ifrane	98,67%	=	=	=
Inezgane	99,20%	=	=	=
Jerada	97,73%	=	-	+
Kénitra	98,31%	=	=	=
Khemisset	96,11%	=	=	=
Khénifra	98,67%	=	=	=
Khouribga	96,81%	=	+	-
Ksar Lekbir	98,13%	=	-	=
Laayoune	98,93%	=	=	=
Larache	97,33%	=	-	+
Marrakech	97,54%	=	=	=
Meknès	98,40%	=	=	=
Midelt	98,67%	=	=	=
Mohammedia	98,84%	=	=	=
Nador	99,02%	=	=	=
Ouarzazate	99,20%	=	=	=
Ouezzane	85,73%	+	-	=
Oujda	98,93%	=	=	=

<i>Rabat</i>	98,87%	=	=	=
<i>Safi</i>	97,43%	=	+	-
<i>Saidia</i>	98,27%	=	=	=
<i>Salé</i>	97,60%	=	=	=
<i>Sefrou</i>	98,53%	-	=	+
<i>Settat</i>	96,37%	+	=	-
<i>Sidi Kacem</i>	77,07%	=	-	+
<i>Tanger</i>	97,57%	=	=	=
<i>Tan-Tan</i>	98,27%	-	+	=
<i>Taounate</i>	97,60%	-	=	=
<i>Taourirt</i>	98,27%	-	=	=
<i>Taroudant</i>	98,80%	=	=	=
<i>Taza</i>	99,20%	=	=	=
<i>Tétouan</i>	95,29%	++	--	+
<i>Tiznit</i>	98,80%	-	=	=
<i>Zagora</i>	99,60%	=	=	=
<i>Ensemble des villes</i>	97,33%	=	=	=

Les indicateurs pour la voix sont largement supérieurs à ceux des cahiers des charges des ERPT et présentent des niveaux satisfaisants à l'exception de six (6) villes pour lesquelles les ERPT concernés ont été invités à dérouler un plan d'action pour les améliorer.

4.2.2 Qualité auditive globale par opérateur

Qualité auditive globale par opérateur												
Villes	IAM				MDT				WANA			
	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise
Agadir	95,20%	3,40%	--	--	94,80%	4,20%	--	--	96,01%	3,19%	--	--
Al-Hoceima	40,00%	58,40%	0,40%	--	32,00%	55,20%	11,20%	--	34,80%	64,40%	--	--
Asilah	85,20%	12,00%	0,40%	--	76,40%	18,80%	0,40%	0,40%	84,00%	13,60%	0,40%	--
Azrou	80,00%	20,00%	--	--	75,60%	22,80%	--	0,40%	79,60%	19,20%	0,40%	--
Benguerir	3,60%	88,40%	3,20%	--	2,00%	80,40%	6,40%	--	2,00%	83,20%	6,80%	--
Beni Mellal	1,86%	75,86%	14,32%	1,33%	0,80%	73,74%	14,59%	1,33%	0,53%	80,37%	13,26%	1,59%
Berkane	42,40%	56,40%	--	--	33,20%	44,00%	22,00%	--	39,60%	52,00%	8,40%	--
Boujdour	90,80%	7,20%	1,20%	--	78,80%	16,40%	3,20%	0,80%	78,40%	17,60%	3,20%	0,40%
Casablanca	4,51%	71,80%	18,31%	1,86%	3,65%	71,85%	17,40%	1,79%	5,25%	70,32%	17,93%	1,59%
Chefchaouen	--	44,84%	34,92%	13,10%	0,40%	41,27%	37,30%	13,89%	--	46,22%	32,67%	14,74%
Dakhla	71,20%	27,60%	--	--	71,20%	27,60%	0,40%	--	69,60%	29,60%	--	--
El Hajeb	75,20%	18,00%	4,00%	2,00%	71,60%	23,60%	1,20%	2,00%	75,40%	18,25%	3,17%	1,59%
El Kelaa des Sraghnas	1,20%	89,60%	2,40%	--	0,40%	92,80%	1,20%	--	0,40%	87,60%	3,20%	--
El-Jadida	8,53%	77,60%	11,47%	0,27%	5,87%	81,07%	10,40%	1,07%	12,80%	74,13%	11,47%	0,53%
Errachidia	65,20%	33,60%	--	--	58,80%	38,80%	0,40%	0,40%	70,00%	28,00%	--	0,80%
Essaouira	4,38%	92,83%	1,59%	0,40%	3,59%	86,85%	6,77%	--	3,59%	89,24%	6,37%	--
Es-Semara	91,20%	7,20%	0,40%	--	87,20%	10,00%	1,60%	0,80%	88,00%	8,00%	3,20%	--
Fès	96,20%	2,60%	0,10%	--	95,00%	2,80%	0,70%	--	95,40%	3,00%	0,20%	--
Fkih B.Salah	--	86,00%	12,00%	--	--	82,40%	14,40%	--	0,40%	81,60%	15,60%	0,40%
Guelmim	98,00%	0,80%	--	--	94,00%	3,20%	0,40%	--	98,80%	0,40%	0,40%	--
Ifrane	76,00%	22,80%	0,40%	--	66,40%	31,60%	--	0,40%	76,00%	21,20%	0,80%	0,40%
Inezgane	98,40%	0,27%	--	--	99,20%	--	--	--	99,47%	0,27%	--	--
Jerada	93,60%	4,80%	--	--	77,20%	18,80%	--	--	88,00%	10,80%	--	--
Kénitra	94,40%	3,47%	0,27%	--	92,80%	5,07%	1,07%	--	93,60%	3,47%	0,80%	--
Khemisset	11,14%	75,86%	9,02%	0,53%	10,88%	73,47%	11,14%	0,53%	12,47%	68,70%	14,06%	0,53%

<i>Khénifra</i>	68,80%	28,80%	0,40%	0,80%	73,60%	23,20%	0,80%	0,80%	76,80%	21,60%	--	0,40%
<i>Khouribga</i>	1,06%	85,37%	10,11%	0,27%	0,80%	81,65%	14,89%	0,53%	1,33%	78,19%	14,63%	1,60%
<i>Ksar Lekbir</i>	85,60%	12,27%	0,53%	--	85,07%	11,73%	--	0,27%	86,40%	12,27%	0,27%	--
<i>Laayoune</i>	98,13%	0,53%	0,27%	--	91,20%	5,87%	1,07%	0,27%	97,33%	1,87%	0,27%	--
<i>Larache</i>	79,20%	18,13%	--	--	80,53%	15,47%	--	--	78,93%	19,73%	--	--
<i>Marrakech</i>	2,39%	93,22%	1,79%	0,10%	1,50%	92,52%	2,99%	--	1,39%	94,72%	1,99%	--
<i>Meknès</i>	77,33%	19,73%	0,80%	1,07%	72,27%	22,93%	0,80%	2,13%	71,47%	20,53%	4,53%	1,60%
<i>Midelt</i>	67,60%	29,60%	0,40%	1,20%	64,80%	27,60%	2,80%	2,80%	70,40%	28,00%	0,40%	0,40%
<i>Mohammedia</i>	12,53%	84,53%	1,87%	--	12,80%	82,67%	2,93%	0,27%	13,07%	82,93%	2,67%	0,27%
<i>Nador</i>	37,33%	56,27%	6,13%	--	37,87%	48,00%	12,53%	--	32,53%	46,40%	20,00%	--
<i>Ouarzazate</i>	66,00%	31,60%	1,60%	--	62,80%	34,00%	1,60%	0,80%	62,40%	36,00%	0,40%	0,40%
<i>Ouezzane</i>	--	53,20%	29,20%	4,80%	--	22,80%	40,00%	22,00%	0,80%	24,00%	52,80%	7,60%
<i>Oujda</i>	54,67%	39,47%	4,80%	--	46,67%	40,53%	11,47%	--	52,27%	37,60%	9,33%	--
<i>Rabat</i>	79,82%	17,28%	1,50%	0,80%	74,33%	21,48%	1,70%	0,90%	77,72%	16,68%	3,10%	1,30%
<i>Safi</i>	13,03%	82,98%	1,60%	--	14,36%	80,32%	3,99%	--	14,89%	76,60%	3,72%	0,80%
<i>Saidia</i>	96,80%	2,00%	--	--	68,00%	26,80%	3,20%	--	74,80%	22,40%	0,80%	--
<i>Salé</i>	86,20%	10,20%	0,60%	0,80%	82,63%	13,37%	0,40%	0,40%	86,23%	10,38%	1,40%	0,20%
<i>Sefrou</i>	70,80%	26,40%	--	--	74,80%	24,00%	--	--	76,80%	22,80%	--	--
<i>Settat</i>	4,80%	84,00%	9,07%	0,27%	1,06%	77,19%	16,45%	1,33%	0,53%	71,62%	21,49%	1,33%
<i>Sidi Kacem</i>	--	47,20%	27,60%	2,00%	0,40%	41,20%	32,00%	2,40%	--	48,00%	29,60%	0,80%
<i>Tanger</i>	86,90%	10,10%	0,30%	0,10%	85,70%	11,80%	0,30%	--	85,60%	11,80%	--	0,10%
<i>Tan-Tan</i>	94,80%	1,60%	--	--	98,00%	1,60%	--	--	97,20%	1,60%	--	--
<i>Taounate</i>	10,40%	86,00%	--	--	8,00%	90,40%	--	--	9,60%	88,40%	--	--
<i>Taurirt</i>	41,60%	55,60%	--	--	32,40%	65,60%	1,20%	--	26,80%	60,80%	10,80%	--
<i>Taroudant</i>	97,60%	1,20%	--	--	97,20%	1,20%	--	--	96,80%	2,40%	--	--
<i>Taza</i>	29,07%	68,00%	2,13%	0,27%	21,07%	64,53%	13,07%	--	24,80%	71,20%	3,47%	--
<i>Tétouan</i>	57,87%	37,33%	1,60%	0,53%	59,47%	28,53%	2,93%	0,80%	61,87%	30,40%	3,73%	0,80%
<i>Tiznit</i>	96,80%	0,80%	--	--	98,40%	0,80%	0,40%	--	99,20%	--	--	--
<i>Zagora</i>	72,00%	27,60%	--	--	63,60%	33,60%	1,60%	0,40%	70,00%	30,00%	--	--
<i>Ensemble des villes</i>	52,71%	39,85%	4,39%	0,59%	49,93%	39,99%	6,07%	0,94%	51,72%	38,99%	6,10%	0,70%

4.3 Résultats des mesures par autoroute

4.3.1 Taux de réussite global par opérateur

Taux de réussite global par autoroute et par opérateur				
Autoroutes	TMR	IAM	MDT	WANA
<i>Casablanca - Beni Mellal</i>	96,01%	=	=	=
<i>Casablanca - El-Jadida</i>	97,07%	+	-	=
<i>Fès - Oujda</i>	98,13%	-	=	+
<i>Marrakech - Agadir</i>	99,07%	=	=	=
<i>Rabat - Fès</i>	98,53%	=	=	=
<i>Rabat - Marrakech</i>	97,73%	=	=	+
<i>Rabat - Tanger</i>	73,87%	=	- - -	++
<i>Ensemble des autoroutes</i>	94,35%	=	=	=

Un seul axe autoroutier présente des points où la QoS serait dégradée et pour lequel les ERPT concernés ont été invités à dérouler un plan d'action pour l'améliorer.

4.3.2 Qualité auditive globale par opérateur

Qualité auditive globale par opérateur												
Autoroutes	IAM				MDT				WANA			
	<i>Parfaite</i>	<i>Acceptable</i>	<i>Médiocre</i>	<i>Mauvaise</i>	<i>Parfaite</i>	<i>Acceptable</i>	<i>Médiocre</i>	<i>Mauvaise</i>	<i>Parfaite</i>	<i>Acceptable</i>	<i>Médiocre</i>	<i>Mauvaise</i>
<i>Casablanca - Beni Mellal</i>	--	63,60%	30,80%	1,20%	1,59%	68,13%	25,50%	1,20%	2,39%	62,95%	29,88%	0,80%
<i>Casablanca - El-Jadida</i>	2,40%	71,20%	23,60%	1,20%	2,80%	65,60%	21,60%	6,00%	2,00%	69,60%	22,40%	2,80%
<i>Fès - Oujda</i>	1,20%	93,20%	2,40%	--	--	72,00%	26,00%	--	3,20%	89,20%	7,20%	--
<i>Marrakech - Agadir</i>	51,20%	44,80%	3,20%	--	49,20%	45,20%	3,60%	0,80%	45,60%	50,00%	2,80%	0,80%
<i>Rabat - Fès</i>	37,60%	58,80%	1,20%	1,20%	30,00%	61,20%	5,20%	1,60%	31,60%	62,40%	3,20%	1,60%
<i>Rabat - Marrakech</i>	48,80%	36,40%	12,00%	0,40%	47,20%	33,60%	16,00%	--	49,60%	33,20%	15,20%	0,80%
<i>Rabat - Tanger</i>	42,00%	16,40%	15,20%	0,80%	40,40%	15,20%	12,00%	2,40%	44,40%	12,80%	17,60%	2,40%
<i>Ensemble des autoroutes</i>	26,17%	54,91%	12,63%	0,69%	24,44%	51,57%	15,71%	1,71%	25,53%	54,31%	14,05%	1,31%

4.4 Résultats des mesures par route nationale

4.4.1 Taux de réussite global par opérateur

<i>Taux de réussite global par route nationale et par opérateur</i>				
<i>Routes nationales</i>	<i>TMR</i>	<i>IAM</i>	<i>MDT</i>	<i>WANA</i>
<i>Agadir - Laayoune</i>	97,87%	=	=	=
<i>Al-Hoceima - Nador</i>	96,93%	=	-	+
<i>Beni Mellal - Marrakech</i>	95,60%	=	+	-
<i>El-Jadida - Safi</i>	91,84%	++	++	---
<i>Errachidia - Ouarzazate</i>	97,60%	=	=	=
<i>Fès - Khénifra</i>	97,87%	=	=	=
<i>Fès - Oujda</i>	98,40%	=	=	=
<i>Laayoune - Dakhla</i>	96,40%	=	-	++
<i>Marrakech - Agadir-Taroudant</i>	97,07%	=	-	=
<i>Marrakech - Essaouira</i>	96,15%	=	+	=
<i>Meknès - Errachidia</i>	97,47%	=	=	=
<i>Meknès - Tétouan</i>	80,29%	+	=	=
<i>Rabat - El-Jadida</i>	95,87%	+	-	=
<i>Rabat - Fès</i>	93,74%	-	+	=
<i>Rabat - Tanger</i>	75,37%	=	=	=
<i>Safi - Essaouira</i>	93,73%	=	=	-
<i>Tanger - Tétouan</i>	97,07%	=	=	=
<i>Zagora-Ouarzazate</i>	98,00%	=	=	=
<i>Ensemble des routes nationales</i>	94,29%	=	=	=

La moyenne nationale est satisfaisante. Cependant, quatre axes routiers présentent des points où la QoS serait dégradée et pour lesquels les ERPT concernés ont été invités à dérouler un plan d'action pour les améliorer.

4.4.2 Qualité auditive globale par opérateur

Qualité auditive globale par opérateur												
Villes	IAM				MDT				WANA			
	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise	Parfaite	Acceptable	Médiocre	Mauvaise
Agadir - Laayoune	6,40%	81,20%	9,60%	1,20%	3,20%	75,20%	14,80%	4,40%	2,40%	77,60%	16,00%	1,60%
Al-Hoceima - Nador	2,40%	80,00%	15,20%	--	1,60%	81,20%	12,40%	--	0,40%	75,20%	22,40%	--
Beni Mellal - Marrakech	--	51,60%	41,20%	2,80%	0,40%	51,60%	42,00%	2,80%	--	49,20%	40,40%	4,80%
El-Jadida - Safi	29,88%	61,75%	3,19%	0,40%	24,60%	61,90%	7,54%	1,59%	22,18%	56,42%	4,67%	1,56%
Errachidia - Ouarzazate	58,80%	36,00%	1,20%	2,00%	56,80%	32,00%	5,60%	2,80%	62,00%	30,80%	2,00%	2,80%
Fès - Khénifra	73,60%	20,40%	2,80%	1,20%	67,60%	23,20%	2,80%	3,60%	68,80%	24,80%	2,80%	2,00%
Fès - Oujda	9,20%	79,60%	9,60%	--	6,80%	64,40%	26,00%	0,80%	9,60%	74,40%	14,80%	--
Laayoune - Dakhla	2,80%	90,00%	2,80%	--	2,00%	88,40%	4,40%	0,40%	1,60%	92,00%	4,40%	0,40%
Marrakech - Agadir-Taroudant	--	42,80%	47,60%	7,60%	0,40%	40,40%	46,80%	7,60%	--	47,60%	41,60%	8,80%
Marrakech - Essaouira	9,56%	79,28%	6,37%	--	3,98%	79,28%	14,74%	--	3,17%	76,98%	15,08%	--
Meknès - Errachidia	70,00%	27,60%	0,40%	--	66,40%	26,40%	2,00%	2,00%	57,60%	36,80%	2,00%	1,20%
Meknès - Tétouan	--	48,61%	31,87%	1,20%	1,20%	39,60%	36,80%	2,00%	1,20%	33,20%	42,80%	2,40%
Rabat - El-Jadida	10,00%	70,00%	17,20%	--	10,80%	59,60%	21,20%	2,40%	36,80%	36,40%	23,20%	--
Rabat - Fès	41,60%	44,40%	5,20%	1,20%	42,00%	45,20%	6,80%	1,20%	42,63%	43,82%	6,37%	0,80%
Rabat - Tanger	38,00%	22,40%	13,60%	0,80%	38,80%	18,80%	17,20%	0,40%	36,65%	25,50%	13,55%	0,40%
Safi - Essaouira	4,40%	85,20%	4,80%	--	2,80%	68,40%	23,20%	--	4,00%	69,60%	18,40%	0,40%
Tanger - Tétouan	83,60%	13,20%	--	--	83,20%	12,80%	1,20%	--	87,60%	9,60%	--	--
Zagora-Ouarzazate	64,00%	33,20%	--	1,20%	66,80%	28,80%	1,20%	0,80%	63,60%	32,80%	1,20%	0,40%
Routes nationales	28,00%	53,74%	11,81%	1,09%	26,63%	49,86%	15,92%	1,82%	27,78%	49,61%	15,07%	1,53%

4.5 Résultats des mesures par axe ferroviaire

4.5.1 Taux de réussite global par opérateur

<i>Taux de réussite global par axe ferroviaire et par opérateur</i>				
<i>Axes ferroviaires</i>	<i>TMR</i>	<i>IAM</i>	<i>MDT</i>	<i>WANA</i>
<i>Casablanca - Marrakech</i>	96,13%	+	--	+
<i>Fès - Oujda</i>	86,80%	=	=	=
<i>Rabat - El-Jadida</i>	90,31%	=	-	+
<i>Rabat - Fès</i>	93,87%	+	--	++
<i>Rabat - Tanger</i>	82,67%	++	---	+++
<i>Sidi Kacem - Tanger</i>	91,47%	=	--	++
<i>Ensemble des axes ferroviaires</i>	90,21%	+	--	++

Des axes ferroviaires présentent des points où la QoS serait dégradée. Un groupe de travail ANRT-ONCF-Opérateurs est mis en place, depuis mai 2021, pour engager des actions en vue d'améliorer la QoS.

4.5.2 Qualité auditive globale par opérateur

<i>Qualité auditive globale par opérateur</i>												
<i>Axes ferroviaires</i>	<i>IAM</i>				<i>MDT</i>				<i>WANA</i>			
	<i>Parfaite</i>	<i>Acceptable</i>	<i>Médiocre</i>	<i>Mauvaise</i>	<i>Parfaite</i>	<i>Acceptable</i>	<i>Médiocre</i>	<i>Mauvaise</i>	<i>Parfaite</i>	<i>Acceptable</i>	<i>Médiocre</i>	<i>Mauvaise</i>
<i>Casablanca - Marrakech</i>	82,80%	14,80%	0,40%	--	80,80%	12,40%	--	--	88,40%	8,80%	--	--
<i>Fès - Oujda</i>	74,40%	10,80%	1,60%	0,40%	68,80%	16,80%	0,40%	0,40%	74,00%	12,80%	--	--
<i>Rabat - El-Jadida</i>	80,00%	9,41%	0,39%	--	74,41%	14,96%	--	--	79,61%	12,16%	--	--
<i>Rabat - Fès</i>	78,40%	16,00%	0,40%	0,80%	70,00%	18,80%	0,80%	0,40%	84,80%	10,80%	0,40%	--
<i>Rabat - Tanger</i>	52,40%	31,20%	2,40%	--	48,40%	21,60%	0,80%	0,40%	65,60%	23,60%	1,60%	--
<i>Sidi Kacem - Tanger</i>	68,40%	19,20%	2,00%	1,20%	61,60%	25,60%	1,60%	0,40%	73,60%	20,00%	0,80%	--
<i>Ensemble des axes ferroviaires</i>	72,76%	16,88%	1,20%	0,40%	67,35%	18,35%	0,60%	0,27%	77,67%	14,68%	0,47%	--

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 effectués.

- **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 | ▪ Nador | ▪ Es-Semara |
| ▪ Casablanca | ▪ Oujda | ▪ Fquih-Ben-Salah |
| ▪ Fès | ▪ Safi | ▪ Guelmim |
| ▪ Marrakech | ▪ Settat | ▪ Ifrane |
| ▪ Rabat | ▪ Taza | ▪ Jerada |
| ▪ Salé | ▪ Tétouan | ▪ Khénifra |
| ▪ Tanger | ▪ Al-Hoceima | ▪ Midelt |
| ▪ Beni Mellal | ▪ Asilah | ▪ Ouarzazate |
| ▪ El-Jadida | ▪ Azrou | ▪ Ouezzane |
| ▪ Inezgane | ▪ Benguerir | ▪ Saidia |
| ▪ Kénitra | ▪ Berkane | ▪ Sefrou |
| ▪ Khemisset | ▪ Boujdour | ▪ Sidi Kacem |
| ▪ Khouribga | ▪ Chefchaouen | ▪ Tan-Tan |
| ▪ Ksar Lekbir | ▪ Dakhla | ▪ Taounate |
| ▪ Laayoune | ▪ El Hajeb | ▪ Taourirt |
| ▪ Larache | ▪ El Kelaa des Sraghnas | ▪ Taroudant |
| ▪ Meknès | ▪ Errachidia | ▪ Tiznit |
| ▪ Mohammedia | ▪ Essaouira | ▪ Zagora |

Annexe n°3 : Liste des autoroutes

- | | | |
|----------------------------|----------------------|---------------------|
| ▪ Casablanca - Beni Mellal | ▪ Marrakech - Agadir | ▪ Rabat - Marrakech |
| ▪ Casablanca - El-Jadida | ▪ Rabat - Fès | ▪ Rabat – Tanger |
| ▪ Fès - Oujda | | |

Annexe n°4 : Liste des routes nationales

- | | | |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| ▪ Agadir - Laayoune | ▪ Fès - Oujda | ▪ Rabat - El-jadida |
| ▪ Al-Hoceima - Nador | ▪ Laayoune - Dakhla | ▪ Rabat - Fès |
| ▪ Beni Mellal - Marrakech | ▪ Marrakech - Agadir-
Taroudant | ▪ Rabat - Tanger |
| ▪ El-Jadida - Safi | ▪ Marrakech - Essaouira | ▪ Safi - Essaouira |
| ▪ Errachidia - Ouarzazate | ▪ Meknès - Errachidia | ▪ Tanger - Tétouan |
| ▪ Fès - Khénifra | ▪ Meknès - Tétouan | ▪ Zagora - Ouarzazate |

Annexe n°5 Liste des axes ferroviaires

- | | | |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|
| ▪ Casablanca - Marrakech | ▪ Rabat - El-jadida | ▪ Rabat - Tanger |
| ▪ Fès - Oujda | ▪ Rabat - Fès | ▪ Sidi Kacem - Tanger |