

**RAPPORT DU CONTRÔLE  
INOPINÉ DE LA QUALITÉ DE  
SERVICE (QoS) DES RÉSEAUX  
DE TÉLÉPHONIE MOBILE DANS  
LA LOCALITÉ DE TAUDI**

**Du 28/08 au 29/08/2019**

## TABLE DES MATIERES

I-	INTRODUCTION .....	3
II-	Méthodologie des mesures .....	4
1.	Opérateurs et services audités .....	4
2.	Zones auditées .....	4
3.	Protocole de mesures .....	6
III-	Rappel des indicateurs de qualité et de performance.....	7
1.	Indicateurs du service voix .....	7
2.	Indicateurs du service SMS .....	8
3.	Indicateurs du service DATA .....	9
4.	Indicateurs de la mesure du niveau de champs .....	11
IV-	Résultats du niveau de champs par technologie .....	14
1.	Résultats de l'évaluation du niveau de champs 2G .....	14
2.	Résultats de l'évaluation du niveau de champs 3G .....	16
3.	Résultats de l'évaluation du niveau de champs 4G .....	18
V-	Résultats du service voix .....	19
VI-	Résultat du Service SMS .....	23
VII-	Résultats du Service Data .....	27
1.	Résultats du service DATA FTP .....	27
2.	Résultats du service DATA HTTP .....	33
3.	Résultats du service DATA STREAMING VIDEO .....	36
VIII-	Bilan de la conformité des opérateurs .....	38
1.	Conformité service voix .....	38
2.	Conformité service sms .....	39
3.	Conformité service Data .....	40
IX-	CONCLUSION GENERALE .....	41

## **I- INTRODUCTION**

Dans le cadre de l'exécution de sa mission de contrôle de la Qualité des Services de télécommunications telle que définie dans l'ordonnance 2012-293 du 21 mars 2012 relative aux Télécommunications et aux Technologies de l'Information et de la Communication, l'Autorité de Régulation des Télécommunications de Côte d'Ivoire (ARTCI) a effectué au titre de l'année 2019, des opérations de contrôles inopinés de la qualité de service (QoS) dans différentes localités réparties sur toute l'étendue du territoire national.

Ces opérations de contrôles inopinés ont pour objectif principal d'auditer, à l'insu des opérateurs, la qualité des principaux services de téléphonie fournis aux populations.

Pour l'exécution de cette mission, l'ARTCI a sollicité l'expertise de l'entreprise VALSCH Consulting, spécialisée dans l'Audit de la qualité de Service (QoS) des réseaux de télécommunications.

Le présent rapport présente les conclusions de l'opération de contrôle inopiné effectuée du 28/08 au 29/08/2019 dans la localité de **TAUDI** située dans la région du **GONTOUGO**.

## II- Méthodologie des mesures

### 1. Opérateurs et services audités

L'opération de contrôle inopiné a concerné les trois opérateurs de téléphonie mobile en Côte d'Ivoire, à savoir ATLANTIQUE TELECOM CI (MOOV CI), MTN CI et ORANGE CI. Les principaux services de téléphonie VOIX, SMS et DATA ont été évalués.

### 2. Zones auditées

Les mesures ont été réalisées en véhicule en parcourant les principales artères (mesure dynamique) et dans des lieux et endroits stratégiques (mesure statique) de la localité auditée.

#### ➤ **Mesure dynamique**

Un parcours prédéfini de 22 Km prenant en compte toute l'étendue de la localité a été réalisé dans le cadre des mesures dynamiques.

Ci-dessous la cartographie de la zone de mesure :



**Parcours de drive test réalisé**

➤ **Mesure statique**

Les mesures statiques ont été réalisées en des points fixes et dans des zones bien déterminées de la localité. Le choix de ces points est fonction de la fréquentation et de leur importance (lieux administratifs, économiques, etc.).

Ainsi les points de mesures statiques retenus pour la localité sont représentés dans le tableau ci-après.

POINT DE MESURE	COORDONNEES	
	LATITUDE	LONGITUDE
HOPITAL	8,13357830047607	-3,43308329582214
SOUS PREFECTURE	8,13776397705078	-3,4370470046997

La figure ci-dessous présente la répartition des différents points statiques sur l'étendue de TAOUDI.



**Points statiques réalisés**

### 3. Protocole de mesures

Les différents types de mesure effectuées avec les protocoles associés sont consignés dans le tableau ci-dessous.

SERVICES	MODE DE MESURES	SOURCE DE DONNEES				
		2G BLOQUE	3G BLOQUE	4G BLOQUE	2G/3G/4G MODE AUTO	3G/4G DUAL
Niveau de champs	DYNAMIQUE	√	√	√		
Service voix	DYNAMIQUE				√	
	STATIQUE					
SMS	STATIQUE				√	
DATA						√

Ainsi, tel que défini dans le tableau ci-dessus, les mesures de niveau de champs ont été réalisées en mode dynamique dans chacune des trois technologies 2G, 3G et 4G.

Le service voix a été évalué en mode dynamique et en mode statique sur un mobile pouvant librement basculer sur l'une des trois technologies.

Les services SMS et DATA ont été évalués en mode statique avec un mobile pouvant basculer librement sur l'une des technologies 2G/3G/4G pour le service SMS et en 3G/4G pour la DATA.

### III- Rappel des indicateurs de qualité et de performance

#### 1. Indicateurs du service voix

Les indicateurs de qualité de service et leurs seuils de référence sont rappelés dans le tableau ci-dessous.

INDICATEUR DU SERVICE VOIX	DEFINITION	SEUIL DE REFERENCE
<b>Taux d'échec d'appel (Te)</b>	Le taux de blocage et d'échec ( <b>Te</b> ) est le rapport entre le nombre de tentatives d'appel échouées et le nombre total de tentatives d'appel effectuées.	<=2%
<b>Taux de coupure d'appel (Tc)</b>	Le taux de coupure ( <b>Tc</b> ) est le rapport entre le nombre de communications établies puis coupées et le nombre total d'appels établis.	<=2%
<b>Taux de communication de mauvaise qualité (Tq)</b>	Taux de communication de mauvaise qualité ( <b>Tq</b> ) est le rapport entre le nombre d'appels de mauvaise qualité audible (MOS < 3.1) et le nombre de communication réussie avec MOS	<=2%
<b>MOS Moyen (Nmos)</b>	Le MOS Moyen ( <b>Nmos</b> ) est le rapport entre la somme des MOS par communication et le nombre de communication réussie avec un MOS enregistré.	>=3,1
<b>Taux d'appel établi dans les bons délais (Tbd)</b>	Taux d'appel établi dans les bons délais ( <b>Tbd</b> ) est le rapport du nombre d'appel établi dans le bon délai (avant 6 secondes) et le nombre d'appels établis.	>=95%
<b>Délai moyen d'établissement d'appels (Dme)</b>	Délai moyen d'établissement d'appels ( <b>Dme</b> ) est le rapport de la somme des délais d'appel et le nombre total d'appels établis	<=6s

## 2. Indicateurs du service SMS

Les seuils et les taux de références de la qualité du service SMS sont définis dans le cahier des charges des opérateurs et sont résumés dans le tableau ci-dessous.

INDICATEUR SUR LE SERVICE SMS	DEFINITION	SEUIL DE REFERENCE
<b>Taux de SMS émis et reçus avec succès (TS)</b>	Le <b>TS</b> est le rapport entre le nombre de SMS émis et reçus avec succès et le nombre total de tentatives d'émission de SMS.	$\geq 99\%$
<b>Taux d'échec d'émission de SMS (TeS)</b>	Le <b>TeS</b> est le rapport entre le nombre de SMS échoué à l'émission et le nombre total de tentatives d'émission de SMS	$< 2\%$
<b>Taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3 mn (TR3)</b>	Le <b>TR3</b> est le rapport entre le nombre de SMS émis et non reçus dans un délai de 3mn et le nombre total de SMS émis.	$< 1\%$
<b>Taux de SMS émis dans les bons délais de 5s (Ted)</b>	Le <b>Ted</b> est le rapport entre le nombre de SMS émis dans les bons délais de 5s et le nombre total de SMS émis.	$\geq 95\%$
<b>Taux de SMS émis et reçu dans les bons délais de 15s (TeRd)</b>	Le <b>TeRd</b> est le rapport entre le nombre de SMS émis et reçus avec succès dans un délai de 15 seconds et le nombre total de tentatives d'émission de SMS.	$\geq 95\%$
<b>Délai moyen d'émission et de réception d'un SMS (DmeS)</b>	Le délai moyen d'émission et de réception d'un SMS ( <b>DmeS</b> ) est le rapport de la somme des délais d'émission et de réception d'un SMS et le nombre total de tentatives d'émission de SMS	$\leq 15s$

### 3. Indicateurs du service DATA

Les services internet concernés sont les services FTP, HTTP et STREAMING.

#### ➤ Service FTP

INDICATEURS SUR LE SERVICE DATA	DEFINITION	SEUIL DE REFERENCE
<b>Taux de connexions de données établies dans un bon délai de 6s (Tcd)</b>	Le <b>Tcd</b> est le rapport du nombre de connexions de données établies avant 6secondes et le nombre total de tentatives de connexions de données.	>=95%
<b>Taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)</b>	Le <b>Ted</b> est le rapport entre le nombre de connexions de données bloquées, échouées et le nombre total de tentatives de connexions de données.	<2%
<b>Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)</b>	Le <b>Tci</b> est le rapport entre le nombre de connexions de données coupées ou interrompues et nombre total de tentatives de connexions de données.	<5%
<b>Délai moyen de connexions au serveur (DmcS)</b>	Le délai moyen de connexions au serveur ( <b>DmcS</b> ) est le rapport de la somme des délais de connexions au serveur établies et le nombre total de tentatives de connexions de données.	<=6s
<b>Taux de débit moyen en uplink et en downlink (Tdd) inférieur à 512 kb /s</b>	Le <b>Tdd</b> est le rapport entre le nombre de débits moyens inférieurs au seuil et le nombre total de connexions de données dont les débits sont mesurés.	=0%
<b>Taux de débit moyen en uplink par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddu)</b>	Le <b>Tddu</b> est le rapport entre le nombre de débits moyens uplink inférieurs au seuil et le nombre total de connexions de données dont les débits uplink sont mesurés.	=0%
<b>Taux de débit moyen en downlink par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddd)</b>	Le <b>Tddd</b> est le rapport entre le nombre de débits moyens downlink inférieurs au seuil et le nombre total de connexions de données dont les débits downlink sont mesurés.	=0%
<b>Débit moyen en uplink et en downlink enregistré sur le réseau (Dmr) en Kbps</b>	Le <b>Dmr</b> est le rapport de la somme des débits moyens en downlink et en uplink et le nombre total de connexions de données dont les débits sont mesurés.	>512 kbits/s
<b>Débit moyen en uplink enregistré sur le réseau (Dmu)</b>	Le <b>Dmu</b> est le rapport de la somme des débits moyens en uplink et le nombre total de connexions de données dont les débits sont mesurés en uplink.	>512 kbits/s
<b>Débit moyen en downlink enregistré sur le réseau (Dmd)</b>	Le <b>Dmd</b> est le rapport de la somme des débits moyens en downlink et le nombre total de connexions de données dont les débits sont mesurés en downlink.	>512 kbits/s

➤ **Les services HTTP**

Les indicateurs définis à titre indicatif pour le HTTP durant cette campagne sont résumés dans le tableau ci-dessous.

INDICATEURS SUR LE SERVICE DATA	DEFINITION	SEUIL DE REFERENCE
<b>Taux de connexions de données établies dans un bon délai de 6s (Tcd)</b>	Le <b>Tcd</b> est le rapport du nombre de connexions de données établies avant 6secondes et le nombre total de tentatives de connexions de données.	>=95%
<b>Taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)</b>	Le <b>Ted</b> est le rapport entre le nombre de connexions de données bloquées, échouées et le nombre total de tentatives de connexions de données.	<2%
<b>Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)</b>	Le <b>Tci</b> est le rapport entre le nombre de connexions de données coupées ou interrompues et nombre total de tentatives de connexions de données.	<5%
<b>Délai moyen de connexions au serveur (DmcS)</b>	Le délai moyen de connexions au serveur ( <b>DmcS</b> ) est le rapport de la somme des délais de connexions au serveur établi et le nombre total de tentatives de connexion de données	<=6s

➤ **Les services STREAMING**

Le service STREAMING n'a pas de seuil défini dans le cahier des charges des opérateurs. Les indicateurs définis à titre indicatif pour le STREAMING durant cette campagne sont résumés dans le tableau ci-dessous.

INDICATEUR SUR LE SERVICE STREAMING	DEFINITION	SEUIL DE REFERENCE
<b>Taux de succès de lecture (Tsl)</b>	Le <b>Tsl</b> est le rapport entre le nombre de vidéos lues avec succès et le nombre de succès d'accès à la vidéo.	Non défini
<b>Taux d'échec d'accès à la vidéo (Teav)</b>	Le <b>Teav</b> est le rapport entre le nombre d'échecs d'accès à la vidéo et le nombre total de tentatives d'accès à la vidéo	Non défini
<b>Taux de coupure de la vidéo (Tcl)</b>	Le <b>Tcl</b> est le rapport entre le nombre de coupures de lecture de la vidéo et le nombre de succès d'accès à la vidéo.	Non défini
<b>Délai moyen d'accès à la vidéo en s (Dmv)</b>	Le <b>Dmv</b> est le rapport entre la somme des délais d'accès à la vidéo en seconde (s) et le nombre de succès d'accès à la vidéo.	Non défini

#### 4. Indicateurs de la mesure du niveau de champs

Les mesures ont été effectuées en bloquant les terminaux exclusivement sur chacune des technologies 2G, 3G et 4G.

Les données mesurées relatives aux réseaux 2G, 3G et 4G sont les suivantes :

DONNEES MESURES	DEFINITION
Received Signal Level (RxLev)	Cet indicateur mesure le niveau du signal du canal BCCH reçu sur la liaison descendante en 2G
Received Signal Code Power (RSCP)	Cet indicateur mesure le niveau du signal du canal CPICH reçu sur la liaison descendante en 3G
Reference Signal Received Power (RSRP)	Cet indicateur mesure le niveau du signal du canal PBCH reçu sur la liaison descendante en 4G

##### ➤ Seuil de référence des valeurs du niveau de champs

Les seuils du niveau de champs consignés dans le tableau ci-après ont été appliqués dans le cadre de cette enquête :

TECHNO	INDICATEUR (%)	FORMULE DE CALCUL
2G	Taux de très bon RXLEV (Rxlev $\geq$ -72 dBm)	$\frac{\text{Nombre Rxlev} \geq -72}{\text{Nombre d'échantillons}}$
	Taux de bon RXLEV (-82 dBm $\leq$ Rxlev $<$ -72 dBm)	$\frac{\text{Nombre Rxlev} (-82 \leq \text{Rxlev} < -72)}{\text{Nombre d'échantillons}}$
	Taux de RXLEV acceptable (-92 dBm $\leq$ Rxlev $<$ -82 dBm)	$\frac{\text{Nombre Rxlev} (-92 \leq \text{Rxlev} < -82)}{\text{Nombre d'échantillons}}$
	Taux de RXLEV non conformes (Rxlev $<$ -92 dBm)	$\frac{\text{Nombre Rxlev} < -92}{\text{Nombre d'échantillons}}$
3G	Taux de très bon RSCP (RSCP $\geq$ -74 dBm)	$\frac{\text{Nombre RSCP} \geq -74}{\text{Nombre d'échantillons}}$
	Taux de bon RSCP (-84 dBm $\leq$ RSCP $<$ -74 dBm)	$\frac{\text{Nombre RSCP} (-84 \leq \text{RSCP} < -74)}{\text{Nombre d'échantillons}}$
	Taux de RSCP acceptable (-102 dBm $\leq$ RSCP $<$ -84 dBm)	$\frac{\text{Nombre RSCP} (-102 \leq \text{RSCP} < -84)}{\text{Nombre d'échantillons}}$
	Taux de RSCP non conformes (RSCP $<$ -102 dBm)	$\frac{\text{Nombre RSCP} < -102}{\text{Nombre d'échantillons}}$
4G	Taux de très bon RSRP (RSRP $\geq$ -66 dBm)	$\frac{\text{Nombre RSRP} \geq -66}{\text{Nombre d'échantillons}}$
	Taux de bon RSRP (-94 dBm $\leq$ RSRP $<$ -66 dBm)	$\frac{\text{Nombre RSRP} (-94 \leq \text{RSRP} < -66)}{\text{Nombre d'échantillons}}$
	Taux de RSRP acceptable (-122 dBm $\leq$ RSRP $<$ -94 dBm)	$\frac{\text{Nombre RSRP} (-122 \leq \text{RSRP} < -94)}{\text{Nombre d'échantillons}}$
	Taux de RSRP non conformes (RSRP $<$ -122 dBm)	$\frac{\text{Nombre RSRP} < -122}{\text{Nombre d'échantillons}}$

➤ **Rappel des indicateurs du niveau de champs**

Les indicateurs de référence de la mesure du niveau de champs sont définis dans le cahier des charges des opérateurs et sont résumés dans le tableau ci-dessous. Toutefois, il faut noter qu'aucun seuil de référence n'a été défini pour ces indicateurs.

INDICATEUR DU NIVEAU DE CHAMPS	DEFINITION	SEUIL DE REFERENCE
<b>Taux de Fiabilité 2G</b>	Le <b>Taux de Fiabilité 2G</b> est le Taux de RXLEV conformes (Pourcentage de RXLEVEL $\geq$ -92 dBm).	Non défini
<b>Taux de Fiabilité 3G</b>	Le <b>Taux de Fiabilité 3G</b> est le Taux de RSCP conformes (Pourcentage de RSCP $\geq$ -102 dBm).	Non défini
<b>Taux de Fiabilité 4G</b>	Le <b>Taux de Fiabilité 4G</b> est le Taux de RSRP conformes (Pourcentage de RSRP $\geq$ -122 dBm).	Non défini

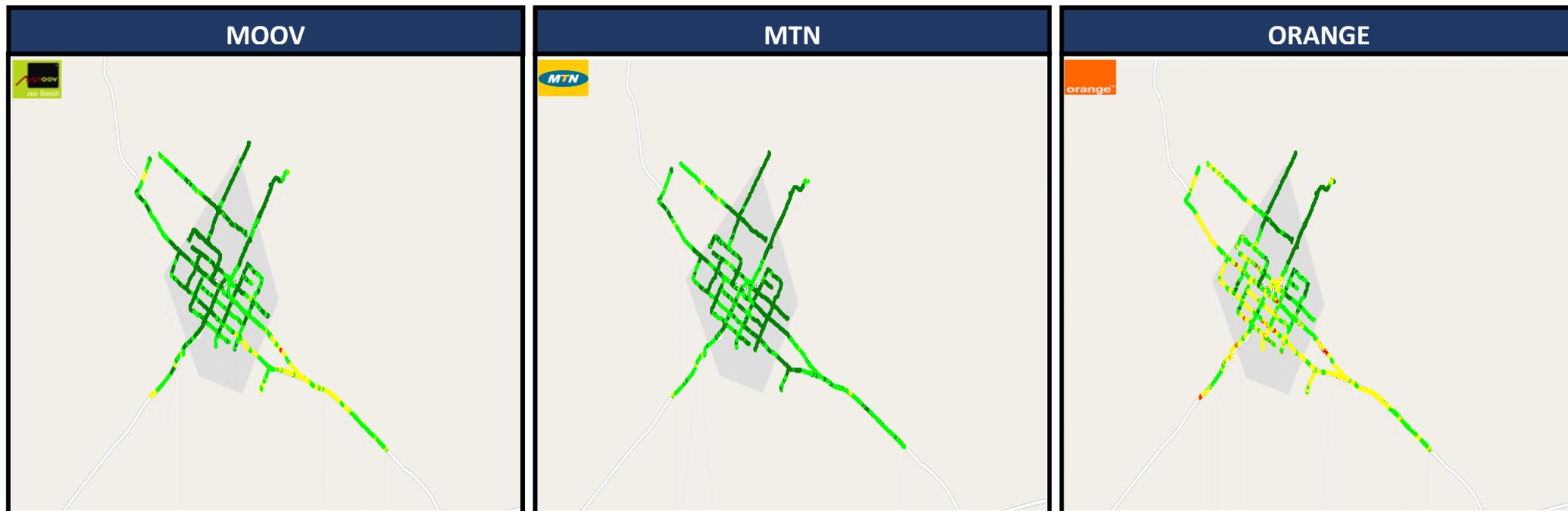
# **RESULTATS DU CONTRÔLE**

**Dans ce chapitre les résultats du contrôle seront présentés comparativement.**

#### IV- Résultats du niveau de champs par technologie

##### 1. Résultats de l'évaluation du niveau de champs 2G

- Les figures ci-dessous présentent les cartographies de la répartition par seuil du niveau de champs 2G par opérateur :



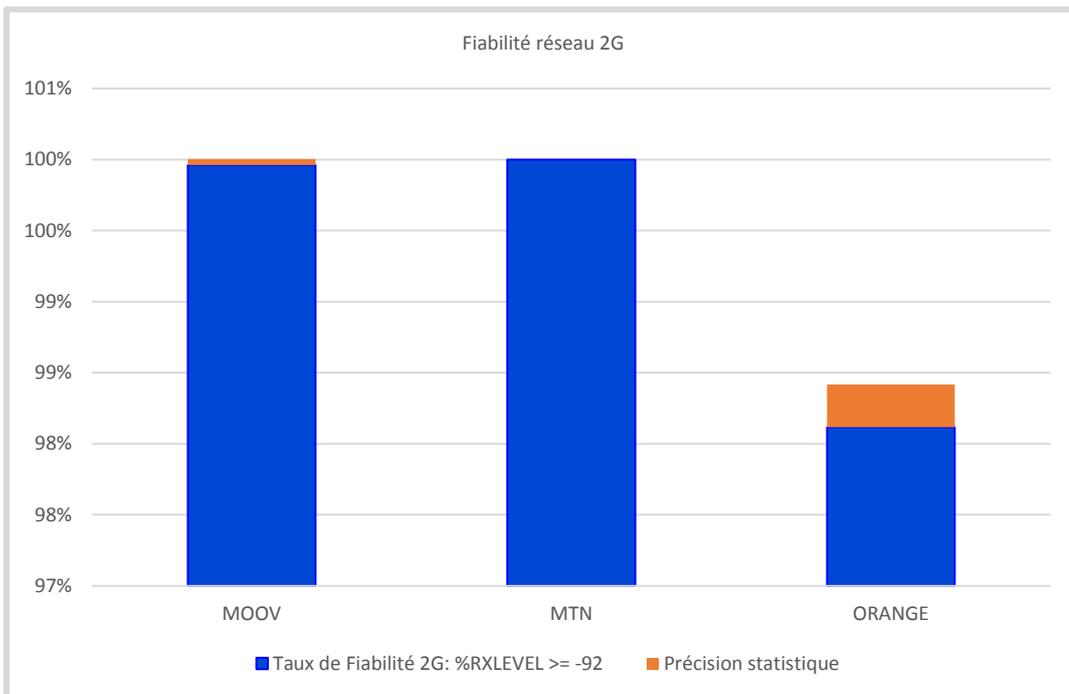
- Le tableau ci-dessous présente la légende du niveau de champs 2G ainsi que les valeurs obtenues par opérateur pour les différents seuils du niveau de champs :

NIVEAU DE CHAMPS 2G	MOOV	MTN	ORANGE
Taux de RXLEV non conformes (Rxlev < -92 dBm)	0,04%	0,00%	1,88%
Taux de RXLEV acceptable (-92 dBm ≤ Rxlev < -82 dBm)	9,66%	1,60%	31,10%
Taux de bon RXLEV (-82 dBm ≤ Rxlev < -72 dBm)	38,71%	36,37%	42,51%
Taux de très bon RXLEV (Rxlev ≥ -72 dBm)	51,59%	62,03%	24,50%

- Le tableau ci-dessous présente le **Taux de fiabilité 2G** par opérateur :

	MOOV	MTN	ORANGE
Taux de Fiabilité 2G: %RXLEVEL >= -92	99,96%	100,00%	98,12%
Précision statistique	0,04%	0,00%	0,30%

- **Graphe et tableau de classement du Taux de fiabilité 2G**

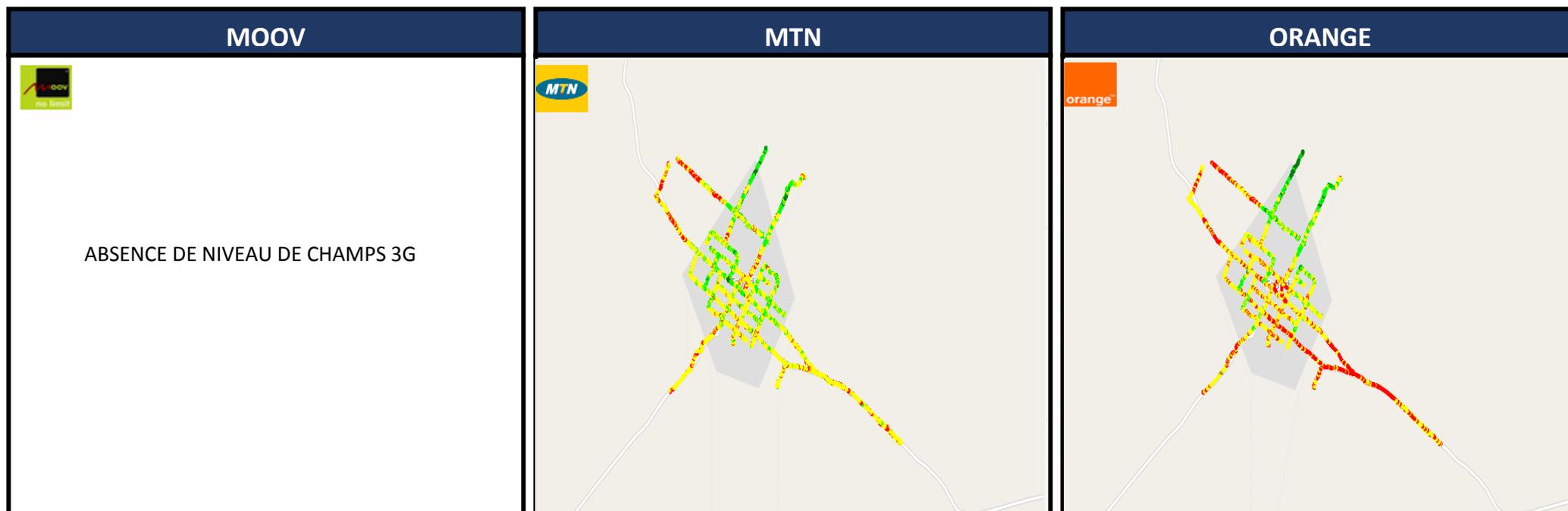


Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>
	3 <sup>e</sup>

La couverture radio électrique pour la technologie 2G dans la localité est assurée par les opérateurs MOOV, MTN et ORANGE avec des taux de fiabilité 2G respectifs de 99,96%, 100,00% et 98,12%. Les trois opérateurs proposent des taux de fiabilité 2G très satisfaisants et la plus forte proportion est enregistrée sur le réseau de l'opérateur MTN.

## 2. Résultats de l'évaluation du niveau de champs 3G

- Les figures ci-dessous présentent les cartographies de la répartition par seuil du niveau de champs 3G par opérateur



L'opérateur MOOV ne couvre pas la localité de TAoudi en 3G. Par conséquent, l'audit s'est effectué pour les opérateurs MTN et ORANGE qui ont une couverture radio électrique G.

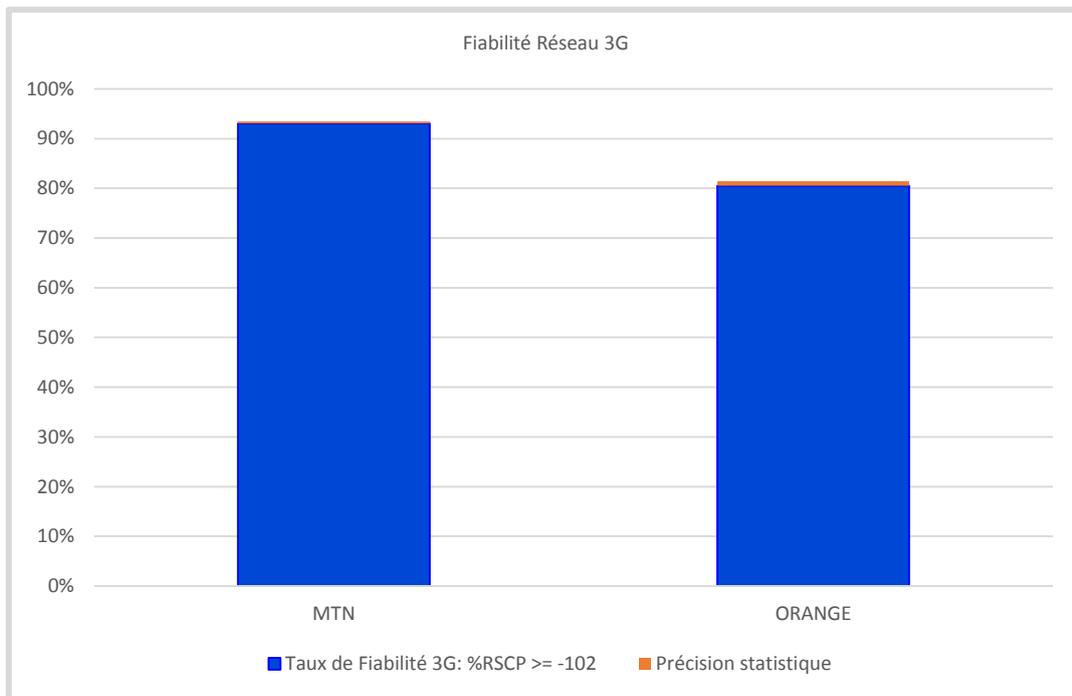
- Le tableau ci-dessous présente la légende du niveau de champs 3G ainsi que les valeurs obtenues par opérateur pour les différents seuils du niveau de champs :

NIVEAU DE CHAMPS 3G	MOOV	MTN	ORANGE
Taux de RSCP non conformes (RSCP < -102)	n/a	6,93%	19,47%
Taux de RSCP acceptable (-102 ≤ RSCP < -84)	n/a	61,59%	56,93%
Taux de bon RSCP (-84 ≤ RSCP < -74)	n/a	24,20%	18,54%
Taux de très bon RSCP (RSCP ≥ -74)	n/a	7,28%	5,06%

- Le tableau ci-dessous présente le **Taux de fiabilité 3G** par opérateur :

	MOOV	MTN	ORANGE
Taux de Fiabilité 3G: %RSCP >= -102	n/a	93,07%	80,53%
Précision statistique	n/a	0,40%	0,88%

- **Graphe et tableau de classement du Taux de fiabilité 3G**

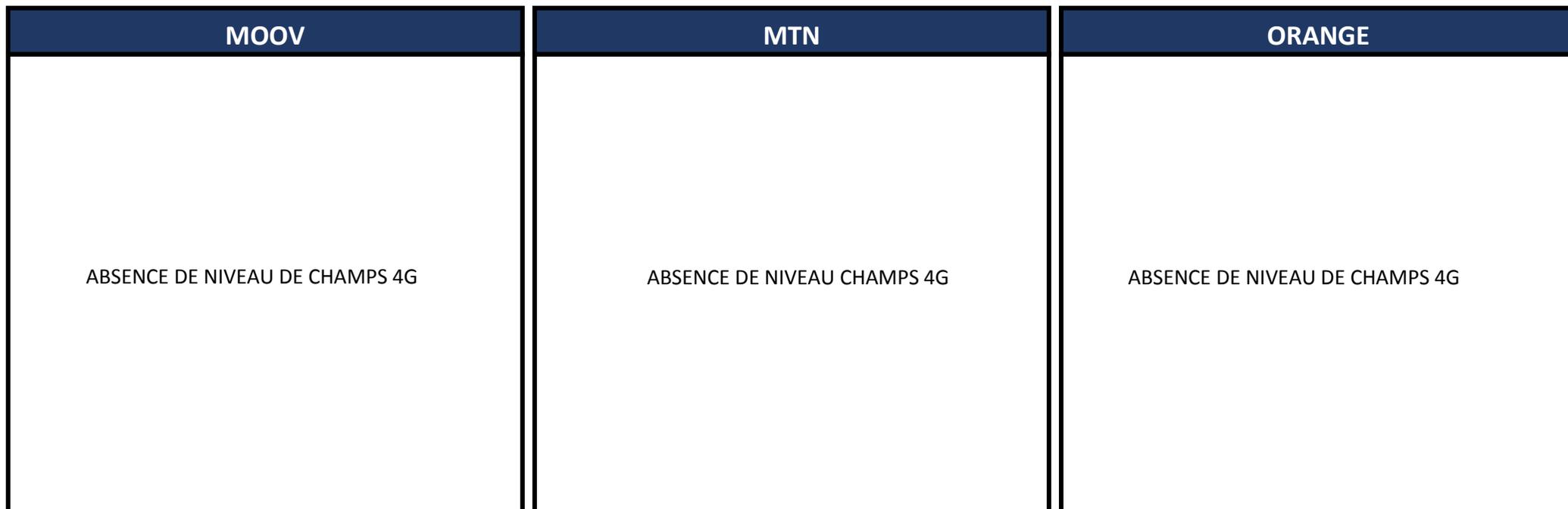


Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>

Les opérateurs MTN et ORANGE disposent du réseau 3G dans la localité de TAOUDI avec des taux de fiabilité 3G respectifs de 93,07% et 80,53%. Les opérateurs MTN et ORANGE proposent des taux de fiabilité 3G satisfaisants et la plus forte proportion est enregistrée sur le réseau pour l'opérateur MTN.

### 3. Résultats de l'évaluation du niveau de champs 4G

- Les figures ci-dessous présentent les cartographies de la répartition par seuil du niveau de champs 4G par opérateur



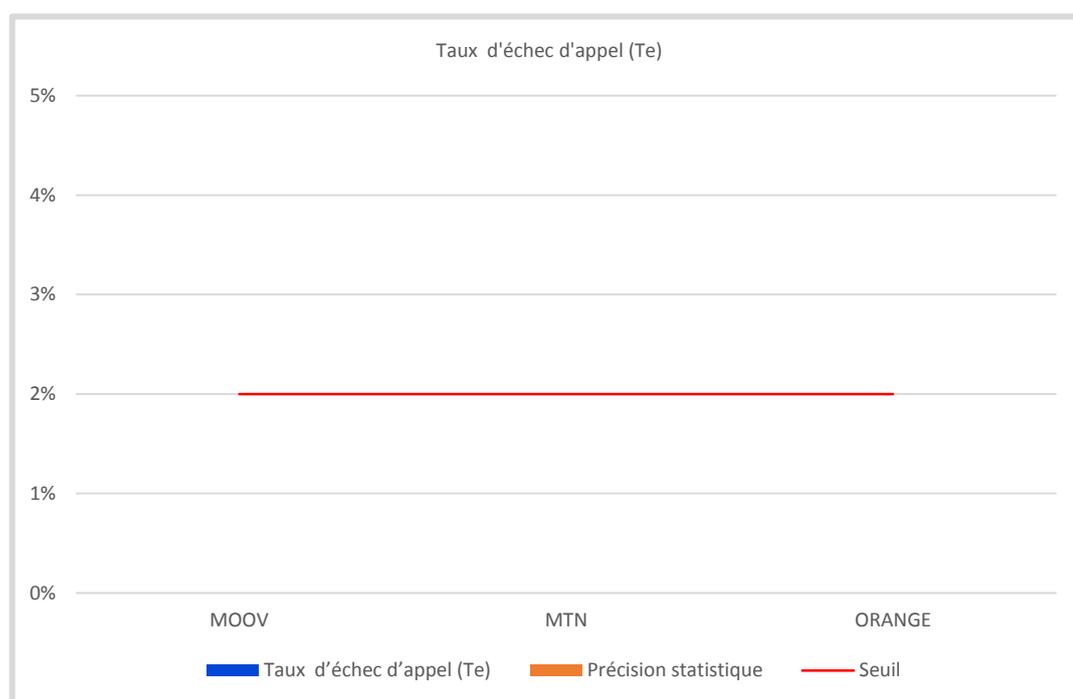
Les opérateurs MOOV, MTN et ORANGE ne disposent pas de niveau de champs pour la technologie 4G. Des dispositions doivent être prises pour apporter une couverture radio 4G dans la localité.

## V- Résultats du service voix

### - *Tableau récapitulatif des résultats du service voix par opérateurs*

PERFORMANCE VOIX INTRA RESEAU	Seuil	MOOV		MTN		ORANGE	
		Valeur	Ps	Valeur	Ps	Valeur	Ps
Taux d'échec d'appel (Te)	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Taux d'appel établi dans les bons délais (Tbd)	95,00%	73,68%	9,90%	15,79%	8,20%	56,58%	11,14%
Délai moyen d'établissement d'appels (Dme)	6s	5,325		6,350		6,217	
Taux de communication de mauvaise qualité (Tq)	2,00%	0,00%	0,00%	1,41%	2,74%	0,00%	0,00%
Note MOS moyenne (Nmos)	3,1	3,874		3,880		3,858	
Taux de coupure d'appel (Tc)	2,00%	0,00%	0,00%	2,63%	3,60%	0,00%	0,00%

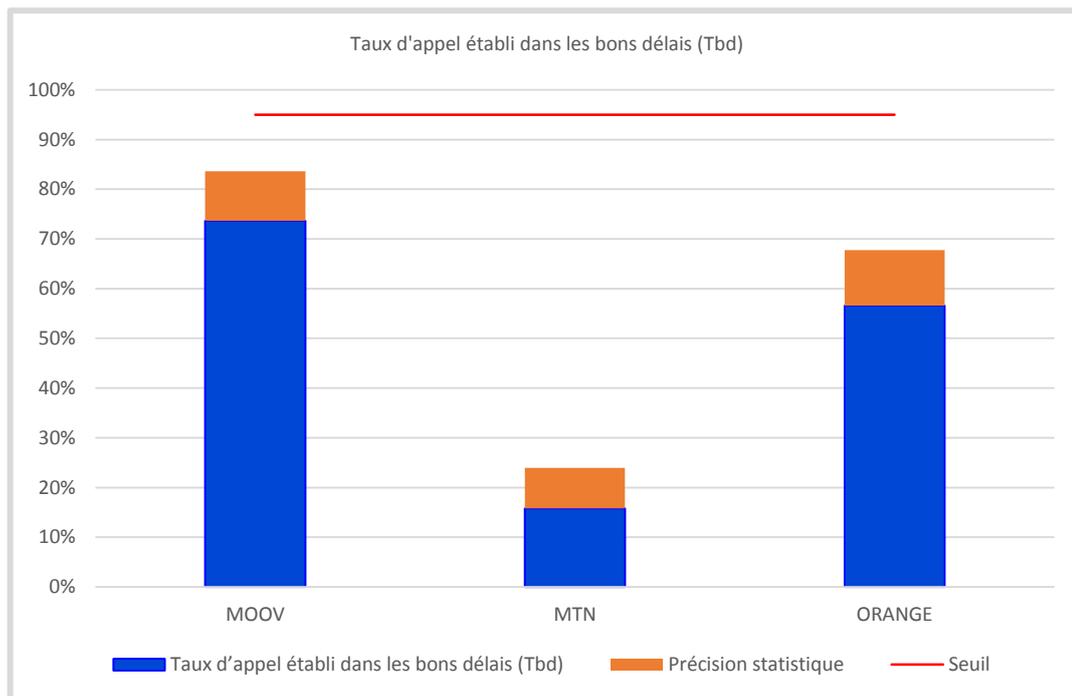
### - *Graphe et tableau de classement du taux d'échec d'appel (Te)*



Classement	
	1 <sup>er</sup>

Aucun échec d'appel n'a été enregistré chez les opérateurs MOOV, MTN et ORANGE durant l'audit. Ainsi, ils ont un taux d'échec d'appel de 0% et sont conformes au seuil défini ( $\leq 2\%$ ) pour cet indicateur.

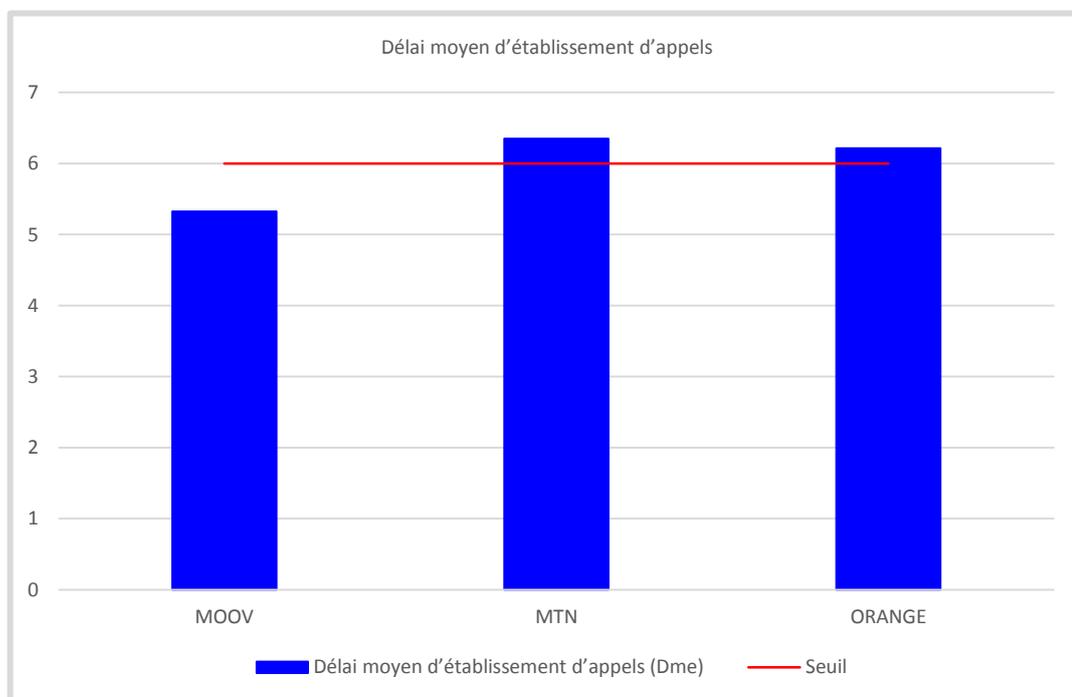
- **Graphe et tableau de classement du Taux d'appel établi dans les bons délais (Tbd)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>
	3 <sup>e</sup>

Concernant le taux d'appels établis dans les bons délais, on note que les trois opérateurs sont non conformes au seuil défini ( $\geq 95\%$ ). Néanmoins, l'opérateur MOOV enregistre le meilleur taux d'appels établis dans les bons délais avec une valeur de 73,68%.

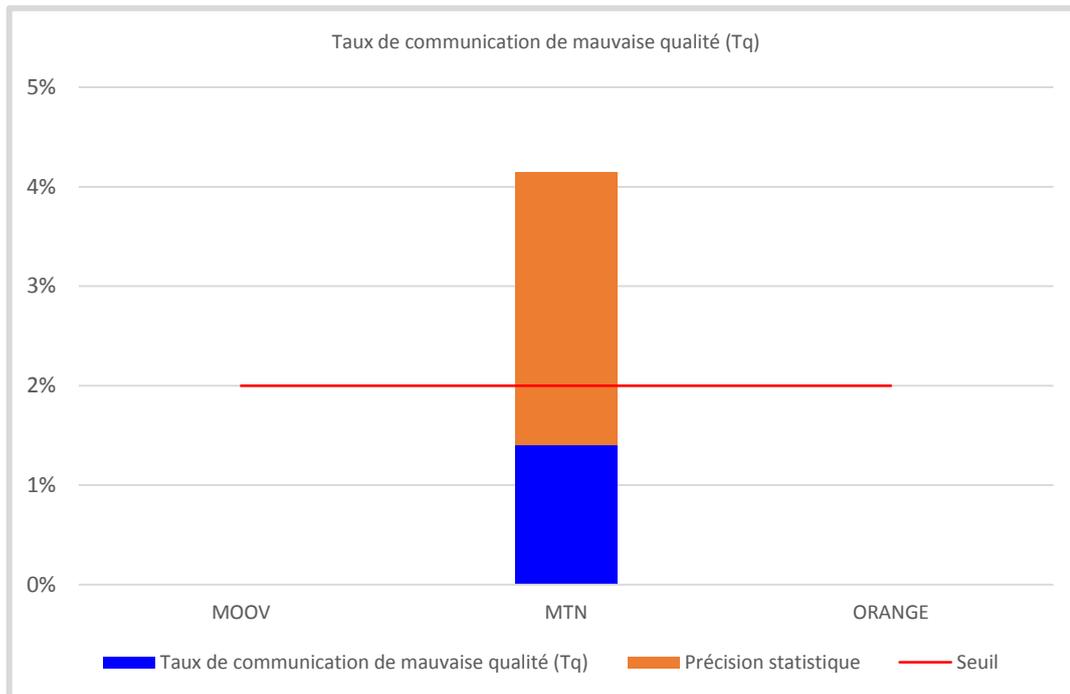
- **Graphe et tableau de classement du Délai moyen d'établissement d'appels (Dme)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>
	3 <sup>e</sup>

Au niveau du délai moyen d'établissement d'appels, l'opérateur MOOV est conforme au seuil défini. Par contre les opérateurs MTN et ORANGE sont non conformes.

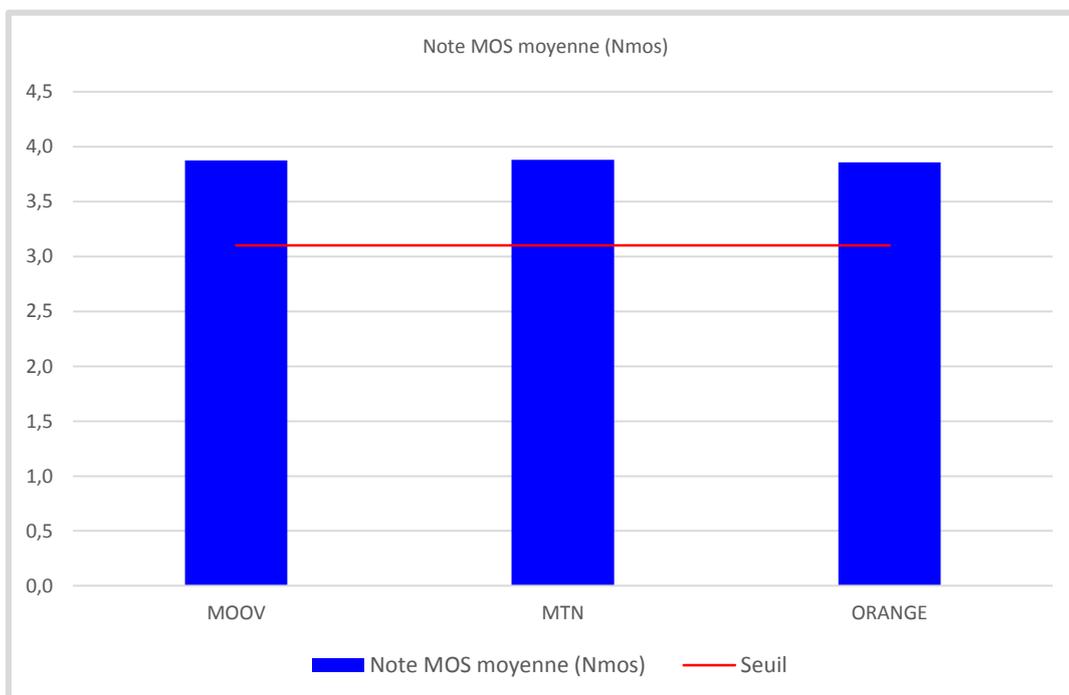
- **Graphe et tableau de classement du Taux de communication de mauvaise qualité (Tq)**



Classement	
 	1 <sup>er</sup>
	3 <sup>e</sup>

Le taux de communications de mauvaise qualité des opérateurs MOOV, MTN et ORANGE est conforme au seuil défini de 2%. Il faut noter qu'aucune communication de mauvaise qualité n'a été enregistrée chez les opérateurs MOOV et ORANGE qui présentent ainsi un taux parfait de 0% pour cet indicateur.

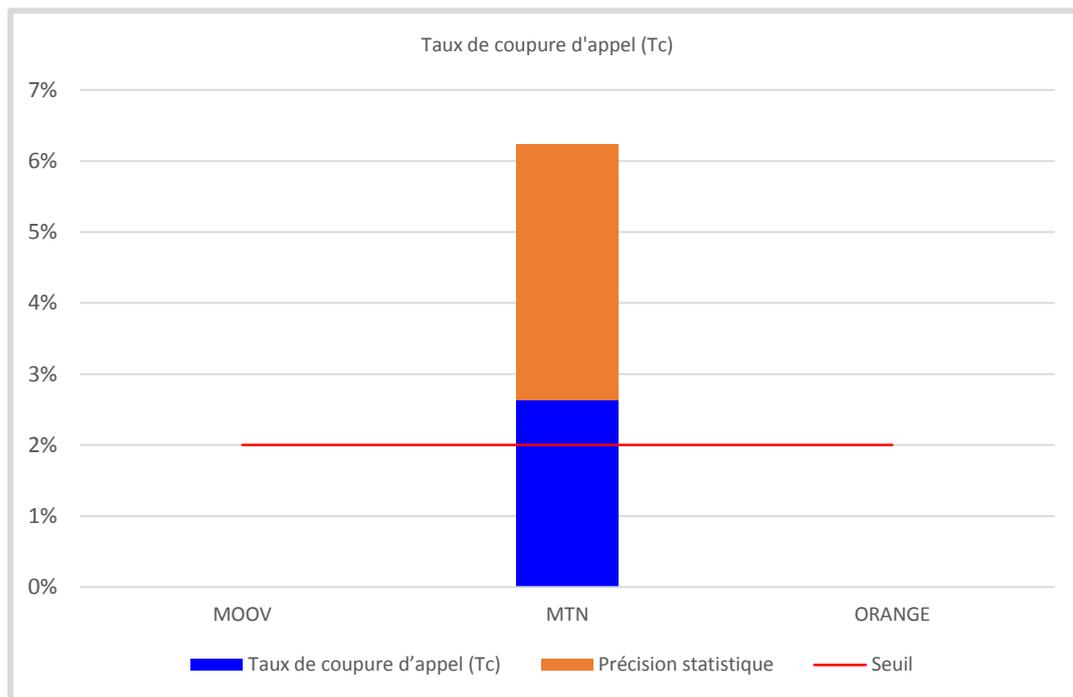
- **Graphe et tableau de classement du MOS moyen (Nmos)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>
	3 <sup>e</sup>

Les trois opérateurs MOOV, MTN et ORANGE sont conformes au seuil défini et proposent une qualité vocale moyenne nettement supérieur au seuil.

- **Grphe et tableau de classement du Taux coupure d'appel (Tc)**



Classement	
 	1 <sup>er</sup>
	3 <sup>e</sup>

Au regard du graphe ci-dessus, il ressort que le taux de coupure d'appel enregistré chez les opérateurs MOOV et ORANGE est conforme au seuil défini ( $\leq 2\%$ ), par contre MTN enregistre un taux non conforme. En considérant la précision statistique, le taux de MTN devient conforme.

Il faut noter qu'aucune coupure d'appels n'a été enregistrée chez les opérateurs MOOV et ORANGE lors de l'audit. Ces deux opérateurs présentent ainsi un taux de coupure d'appels parfait de 0%.

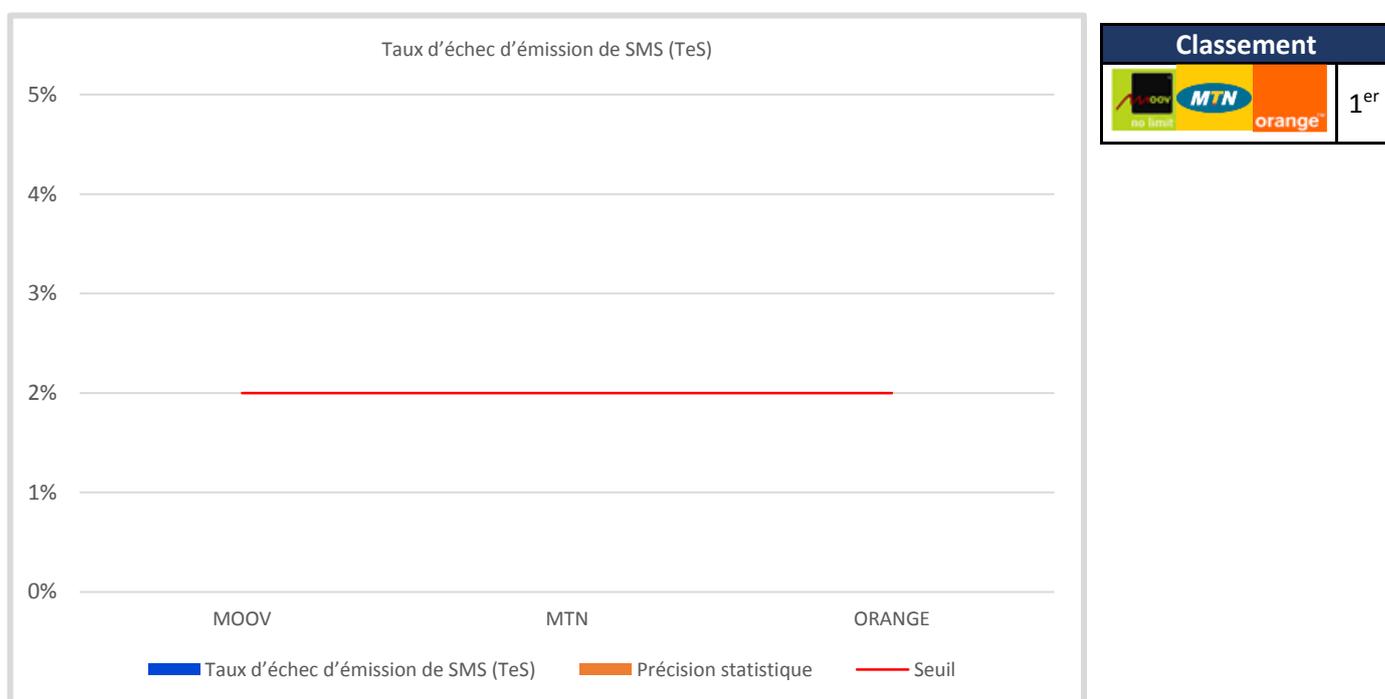
## VI- Résultat du Service SMS

### - *Tableau récapitulatif des résultats du service SMS par opérateurs*

Statistiques SMS en intra réseau	SEUIL	MOOV		MTN		ORANGE	
		valeur	Ps	Valeur	Ps	Valeur	Ps
Taux d'échec d'émission de SMS (TeS)	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Taux de SMS émis dans un délai de 5s (Ted)	95,00%	100,00%	0,00%	80,00%	24,79%	100,00%	0,00%
Taux de SMS émis et non-reçus dans un délai de 3 mn (TR3)	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	11,11%	20,53%
Taux de SMS émis et reçu dans les bons délais de 15s (TeRd)	95,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	90,00%	18,59%
Délai moyen d'émission et de réception d'un SMS (DmeS)	15s	5,35		5,26		42,46	
Taux de SMS émis et reçus avec succès (TS)	99,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	90,00%	18,59%

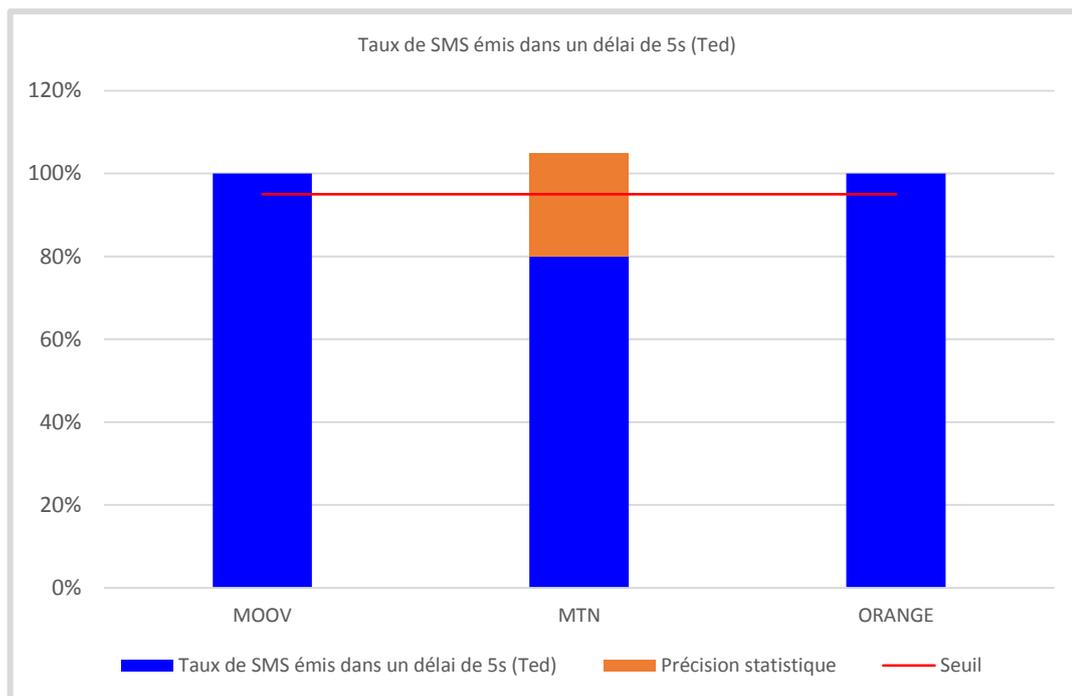
Il faut signifier que tous les opérateurs disposent du service SMS dans la localité.

### - *Graphique et tableau de classement du taux d'échec d'émission des SMS (TeS)*



Aucun échec d'émission de SMS n'a été enregistré lors de l'audit chez les opérateurs MOOV, MTN et ORANGE. Ainsi, les trois opérateurs présentent des taux d'échec d'émission de SMS de 0% et sont conformes au seuil défini ( $\leq 2\%$ ) pour cet indicateur.

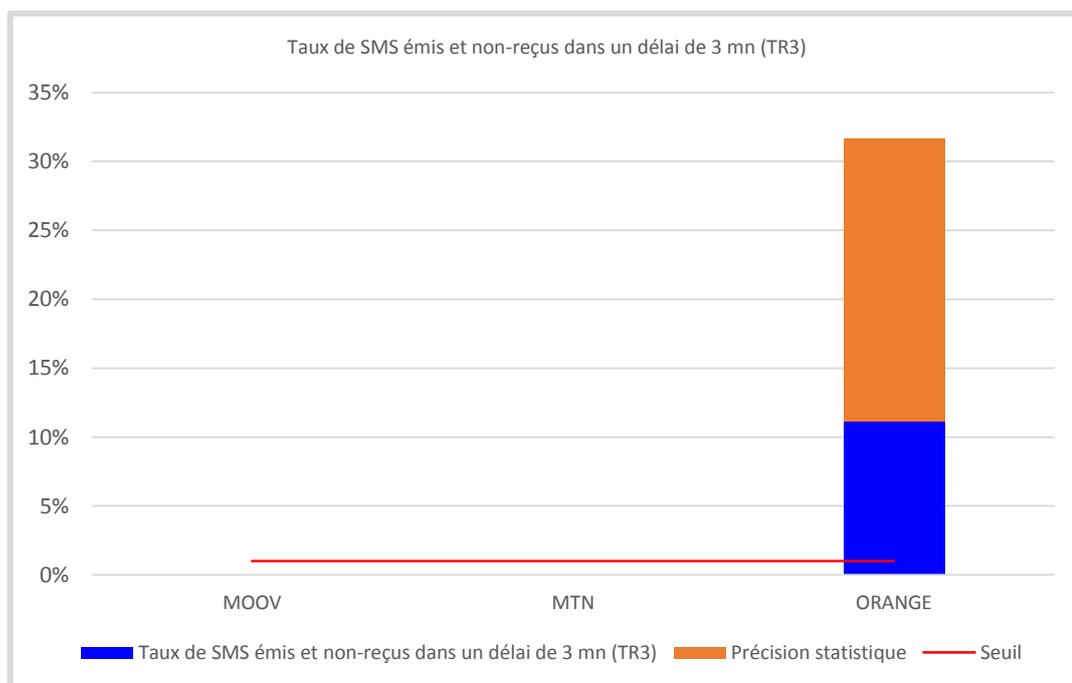
- **Graphe et tableau de classement du taux de SMS émis dans un délai de 5s (Ted)**



Classement	
 	1 <sup>er</sup>
	3 <sup>e</sup>

Au regard du graphe ci-dessus, le taux de SMS émis dans un délai de 5s enregistré par les opérateurs MOOV et ORANGE est conforme au seuil défini. Cependant l’opérateur MTN présente un taux non conforme, toutefois, considérant la précision statique il devient conforme.

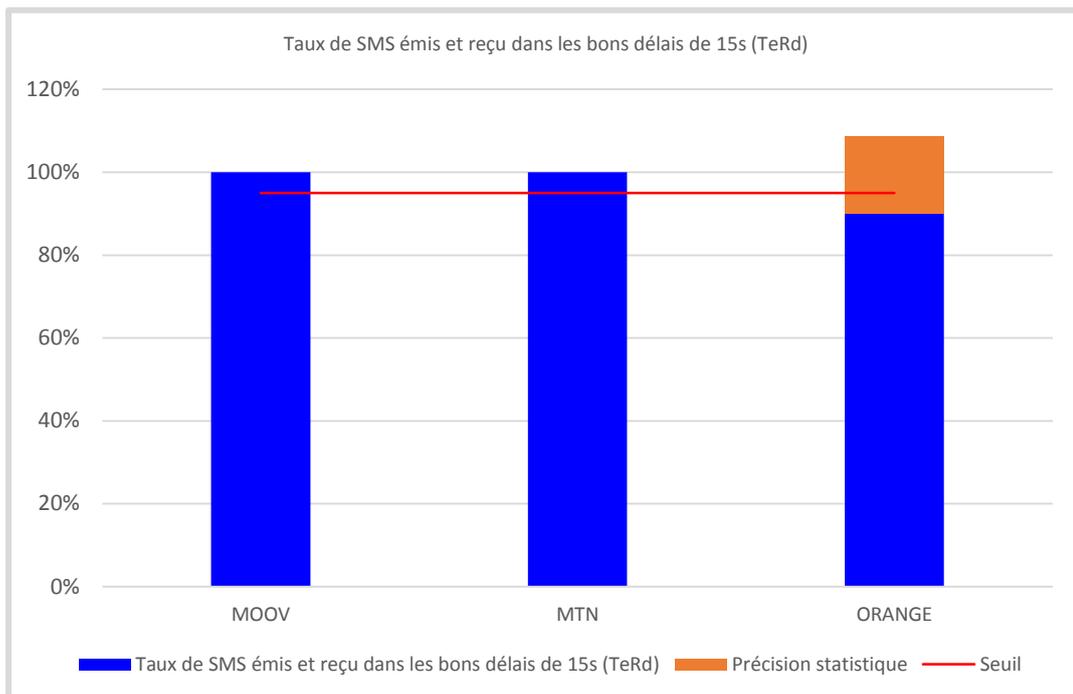
- **Graphe et tableau de classement du taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3mn (TR3)**



Classement	
 	1 <sup>er</sup>
	3 <sup>e</sup>

On note que les opérateurs MOOV et MTN ont un taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3mn conforme au seuil défini, contrairement à ORANGE qui à un taux non conforme. En considérant la précision statistique, l’opérateur ORANGE devient aussi conforme à cet indicateur.

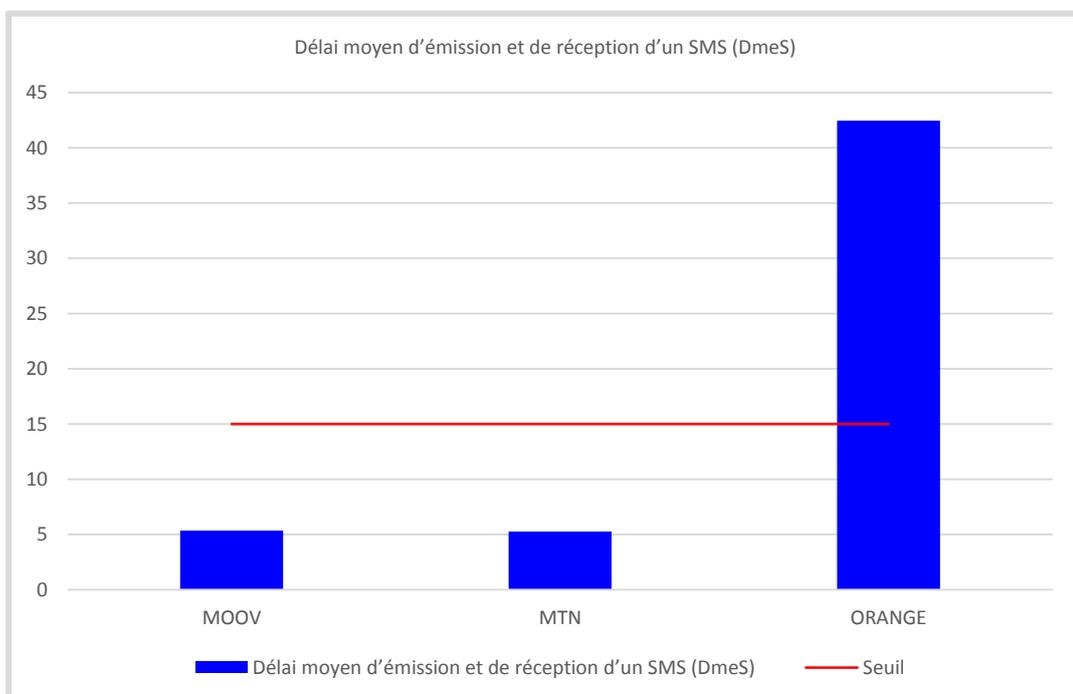
**- Graphe et tableau de classement du taux de SMS émis et reçu dans un délai de 15s (TeRd)**



Classement	
  no limit	1 <sup>er</sup>
	3 <sup>e</sup>

Les opérateurs MOOV et MTN satisfont aux exigences ( $\geq 95\%$ ) concernant le taux de SMS émis et reçu dans un délai de 15s avec un taux de 100% contrairement à l’opérateur ORANGE qui enregistre un taux inférieur au seuil défini. Toutefois, considérant la précision statistique, l’opérateur ORANGE devient conforme.

**- Graphe et tableau de classement du délai moyen d’émission et de réception d’un SMS (Dmes)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
 no limit	2 <sup>e</sup>
	3 <sup>e</sup>

Au niveau du délai moyen d’émission et de réception d’un SMS, les opérateurs MOOV et MTN satisfont au seuil défini. Par contre, l’opérateur ORANGE enregistre un délai moyen non conforme au seuil.

- **Graphe et tableau de classement du taux de SMS émis et reçus avec succès (TS)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	3 <sup>e</sup>

Tous les SMS durant l’audit, ont été émis et reçus avec succès chez les opérateurs MOOV et MTN. Les deux opérateurs ont ainsi, un taux de SMS émis et reçus avec succès (TS) de 100% et sont conformes au seuil défini ( $\geq 99\%$ ) pour cet indicateur. Par contre, l’opérateur ORANGE a un taux non conforme. En considérant la précision statistique, le taux de ORANGE devient conforme.

## VII- Résultats du Service Data

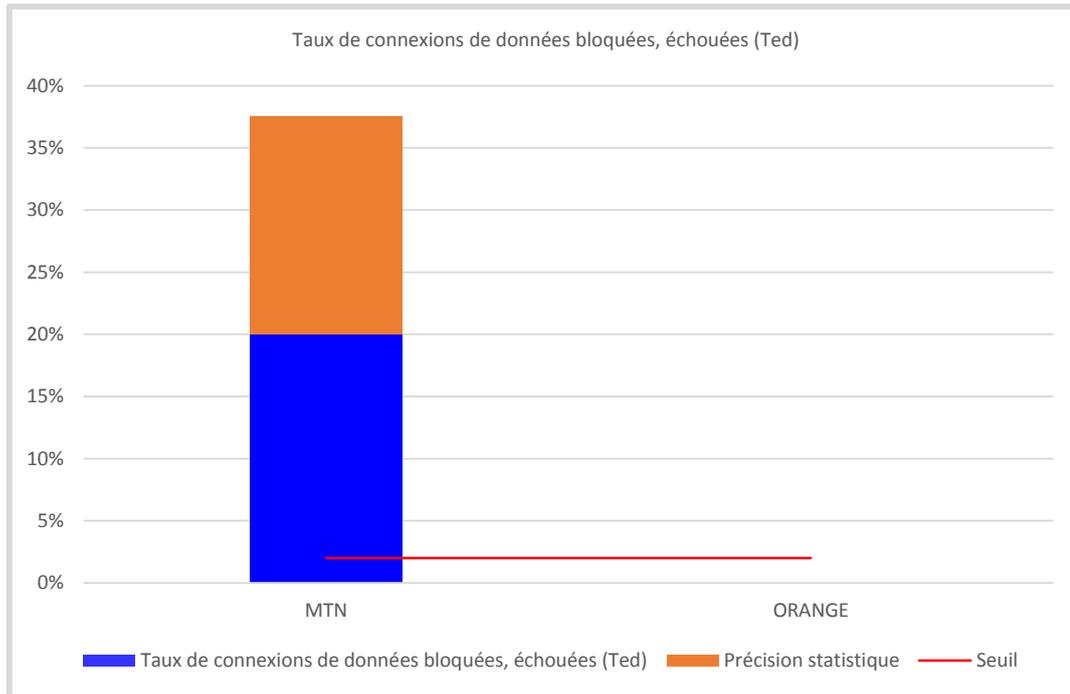
### 1. Résultats du service DATA FTP

#### - *Tableau récapitulatif des résultats du service DATA FTP par opérateurs*

Statistiques service data FTP	Seuil	MOOV		MTN		ORANGE	
		Valeur	Ps	Valeur	Ps	Valeur	Ps
Connexion FTP							
Taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)	2,00%	n/a	n/a	20,00%	17,53%	0,00%	0,00%
Taux de connexion de données établies dans un délai à 6s (Tcd)	95,00%	n/a	n/a	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%
Délai moyen de connexion au serveur (DmcS)	6,00	n/a	n/a	0,72		0,74	
Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)	5,00%	n/a	n/a	6,25%	11,86%	0,00%	0,00%
Débits FTP		n/a	n/a				
Taux de débit moyen en uplink et en downlink (Tdd) inférieur à 512 kb /s	0,00%	n/a	n/a	6,25%	11,86%	0,00%	0,00%
Taux de débit moyen en Uplink par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddu)	0,00%	n/a	n/a	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Taux de débit moyen en downlink par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddd)	0,00%	n/a	n/a	10,00%	18,59%	0,00%	0,00%
Débit moyen en uplink et en downlink enregistré sur le réseau (Dmr) en Kbps	512 KBPS	n/a	n/a	5572,15		5786,00	
Débit minimum en uplink enregistré sur le réseau en Kbps		n/a	n/a	1209,49		1081,38	
Débit moyen en uplink enregistré sur le réseau (Dmu) en Kbps	512 KBPS	n/a	n/a	1573,41		1341,57	
Débit maximum en uplink enregistré sur le réseau en Kbps		n/a	n/a	1933,46		1468,40	
Débit minimum en downlink enregistré sur le réseau en Kbps		n/a	n/a	280,28		5038,37	
Débit moyen en downlink enregistré sur le réseau (Dmd) en Kbps	512 KBPS	n/a	n/a	7971,39		7690,76	
Débit maximum en downlink enregistré sur le réseau en Kbps		n/a	n/a	12324,03		9475,26	

L'audit de conformité s'est effectué sur le service DATA FTP des opérateurs MTN et ORANGE.

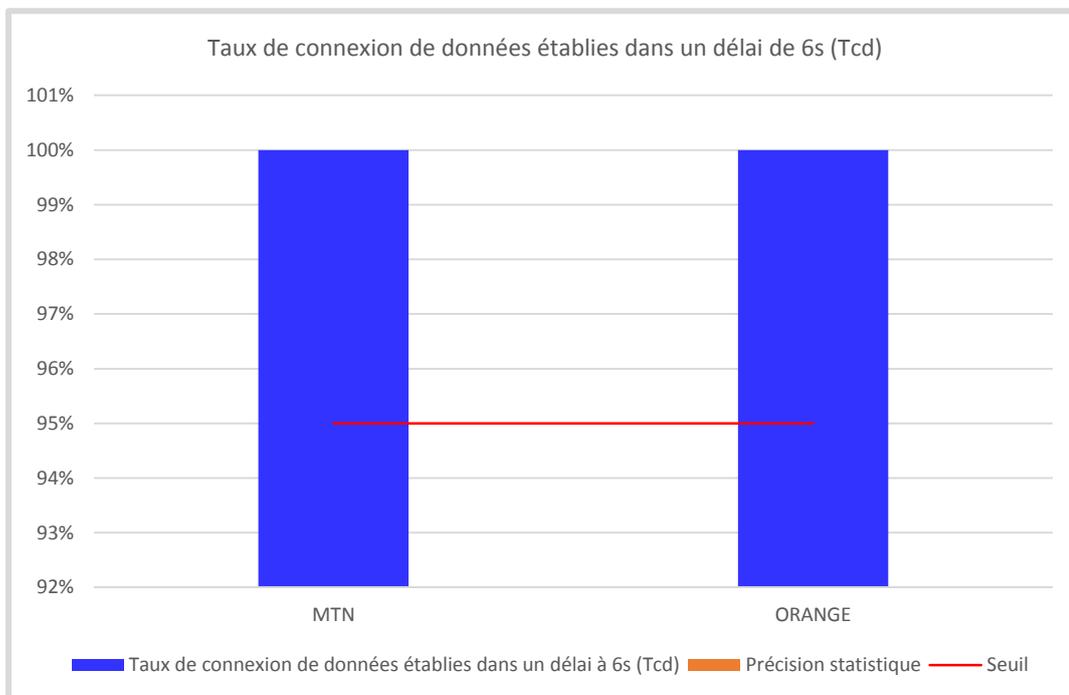
- **Graphe et tableau de classement du taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>

Du graphe ci-dessus, il ressort que seul l'opérateur ORANGE satisfait aux exigences concernant le Taux de connexions de données bloquées, échouées. Il faut signifier qu'aucun échec de connexion de données n'a été observé chez ORANGE, contrairement à MTN qui présente un taux d'échec élevé de 20%.

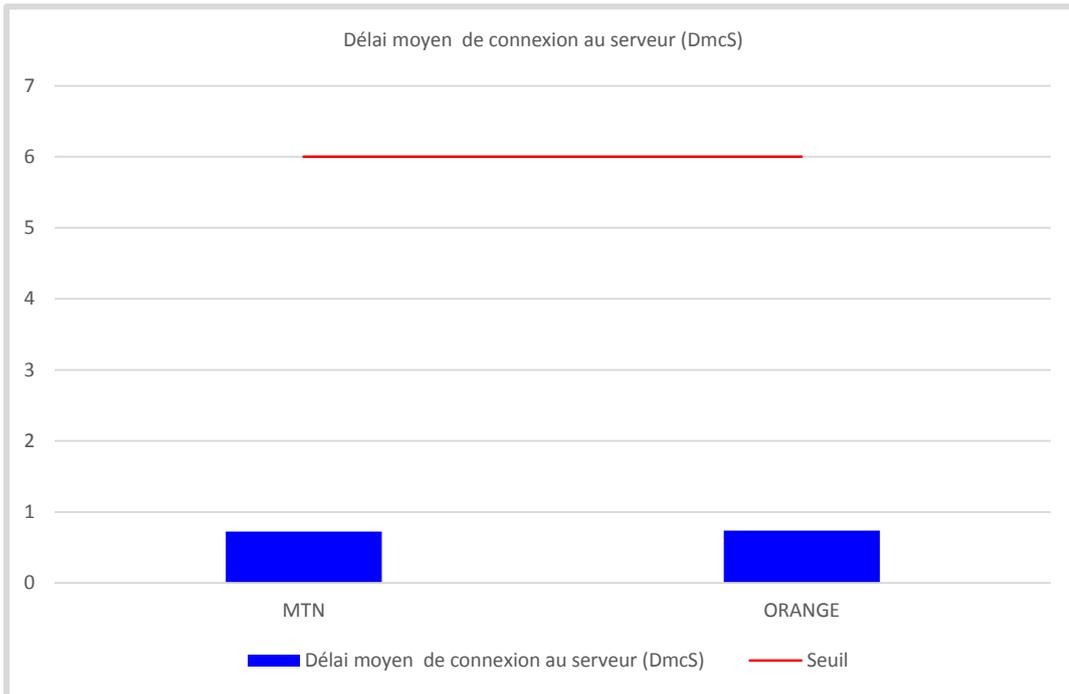
- **Graphe et tableau de classement du taux de connexion de données établies dans un délai de 6s (Tcd)**



Classement	
 	1 <sup>er</sup>

Pour ce qui concerne le taux de connexions de données établies dans un délai de 6s, les opérateurs MTN et ORANGE sont conformes au seuil défini avec un taux de 100%.

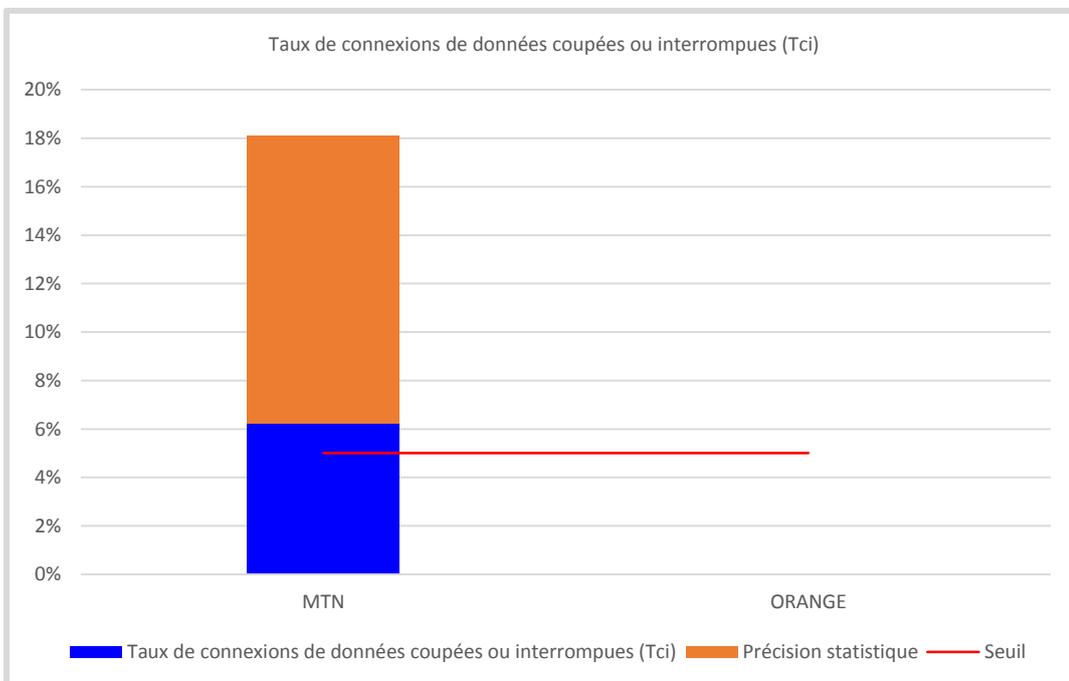
- **Graphe et tableau de classement du délai moyen de connexion au serveur (DmcS)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>

Au niveau du délai moyen de connexion au serveur, les opérateurs MTN et ORANGE sont conformes au seuil défini de 6s avec des délais respectifs de 0,72s et 0,74s.

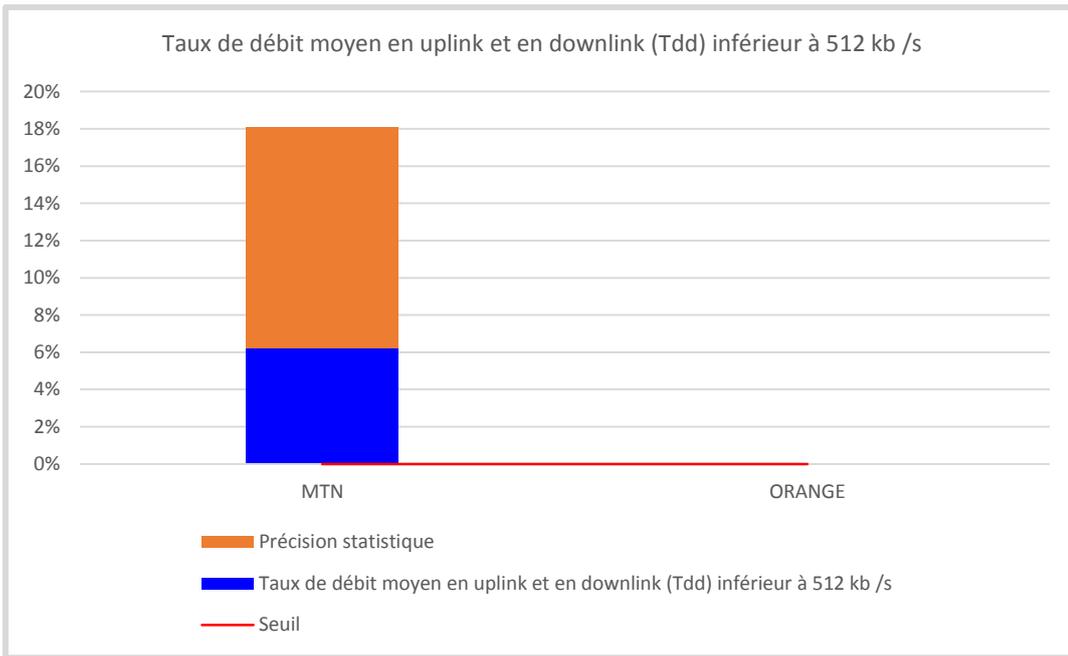
- **Graphe et tableau de classement du taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>

Aucune coupure de connexion de données n'a été enregistrée chez l'opérateur ORANGE, par conséquent il est conforme au seuil défini ( $\leq 2\%$ ) pour le taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci). L'opérateur MTN enregistre un taux non conforme, mais considérant la précision statistique, son taux devient conforme.

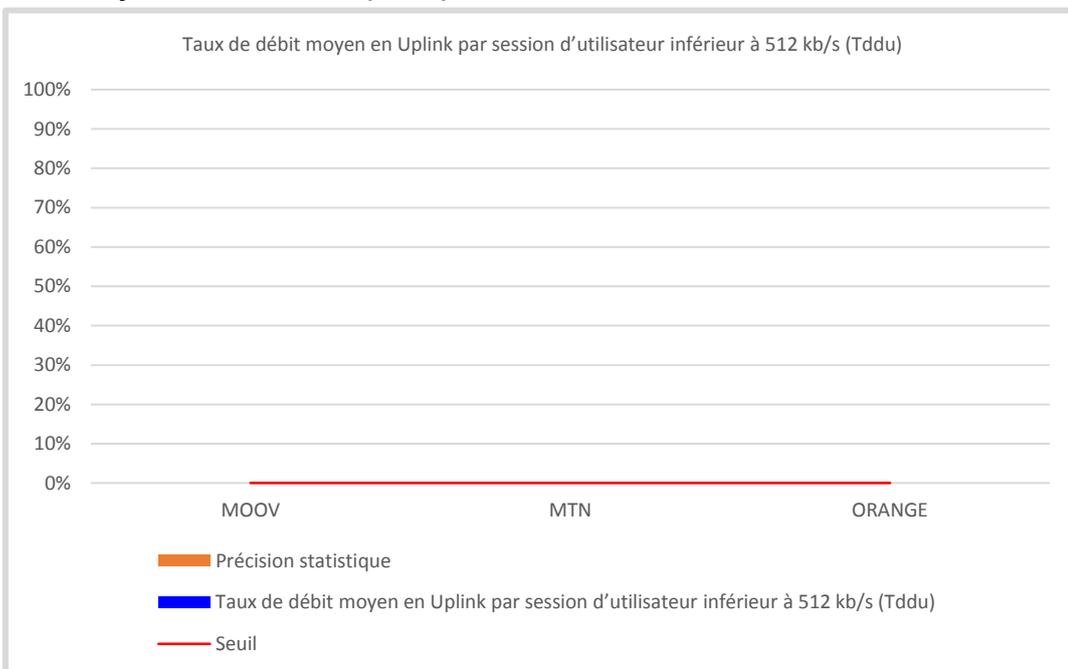
- **Graphe et tableau de classement du taux de débit moyen en up Link et en down Link inférieur à 512 kb/s (Tdd)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>

Concernant le taux de débit moyen en uplink et en Downlink inférieur à 512 kb/s, l'opérateur ORANGE présente un taux conforme au seuil défini. Par contre, l'opérateur MTN enregistre un taux non conforme. Toutefois, considérant la précision statistique le taux de MTN devient conforme.

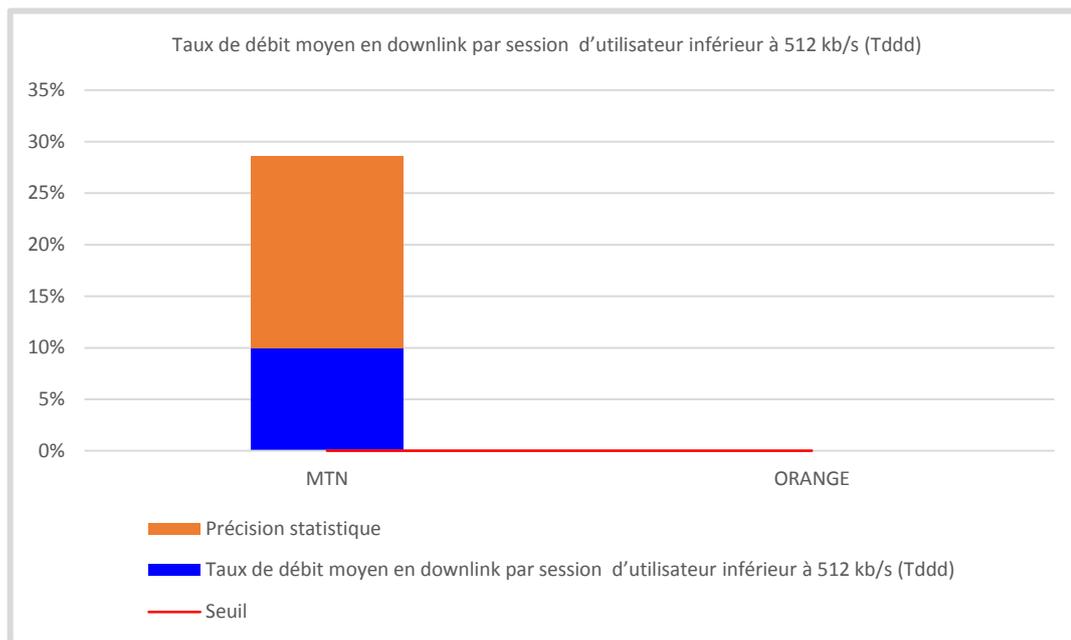
- **Graphe et tableau de classement du taux de débit moyen en uplink par session d'utilisation inférieur à 512 kb/s (Tddu)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>

A travers le graphe ci-dessus, on note que le taux de débit moyen en uplink par session d'utilisation inférieur à 512 kb/s enregistré lors de l'audit, est conforme chez les opérateurs MTN et ORANGE. Tous les débits moyens par session d'utilisateur en chargement enregistrés chez les deux opérateurs sont supérieurs à 512 kb/s.

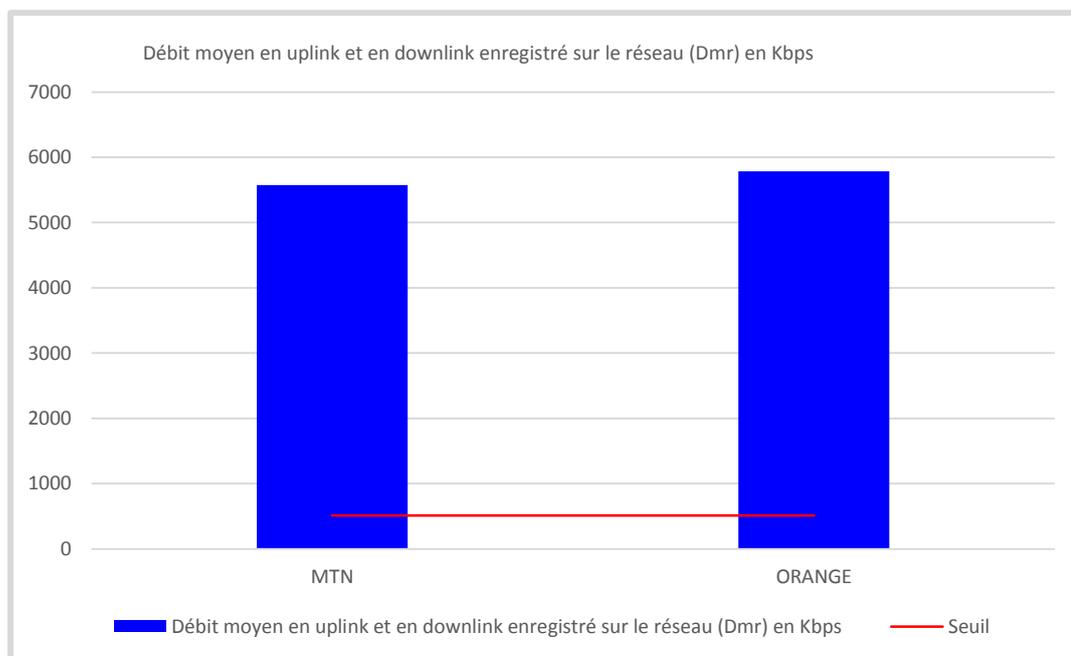
- **Graphe et tableau de classement du taux de débit moyen en downlink par session d'utilisation inférieur à 512 kb/s (Tddd)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>

Il ressort du graphe ci-dessus que seul l'opérateur ORANGE satisfait aux exigences concernant le taux de débit moyen en downlink par session d'utilisation inférieur à 512 kb/s. En prenant en compte la précision statistique, le taux de MTN devient conforme. Il faut noter que tous les débits moyens par session d'utilisateur en téléchargement enregistrés chez ORANGE sont supérieurs à 512 kb/s.

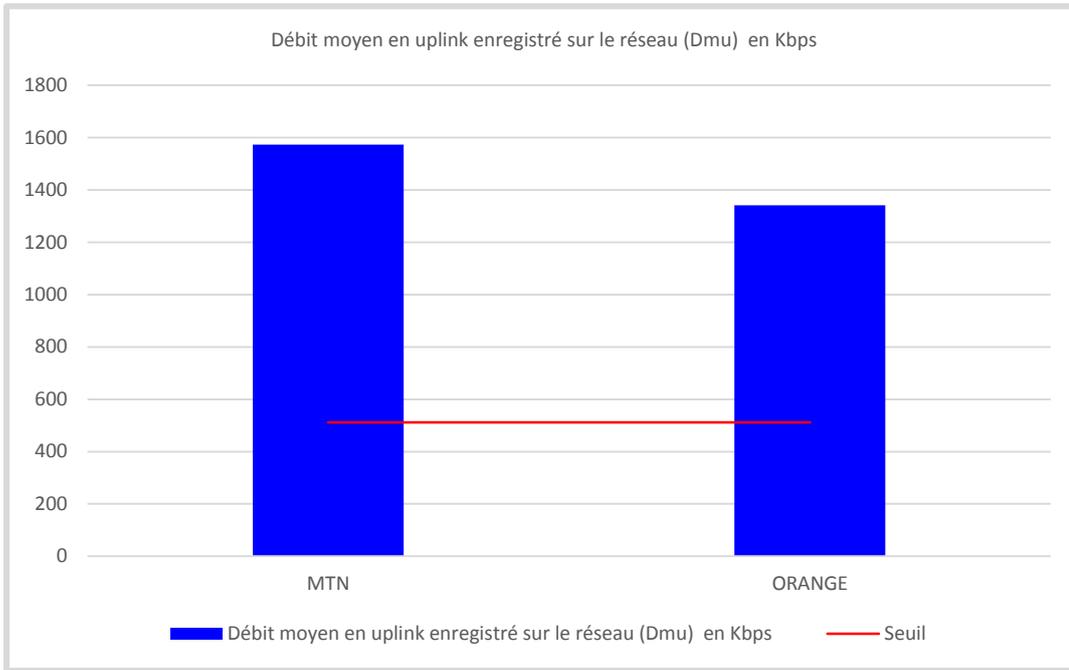
- **Graphe et tableau de classement du débit moyen en up Link et en down Link enregistré sur le réseau (Dmr) en kbps l'opérateur**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>

Au niveau du débit moyen en uplink et en downlink enregistré sur le réseau, les opérateurs MTN et ORANGE sont conformes au seuil défini de 512Kbps. Il faut signifier que le débit moyen le plus élevé est enregistré sur le réseau de l'opérateur ORANGE avec un débit de 5786,00 kbps.

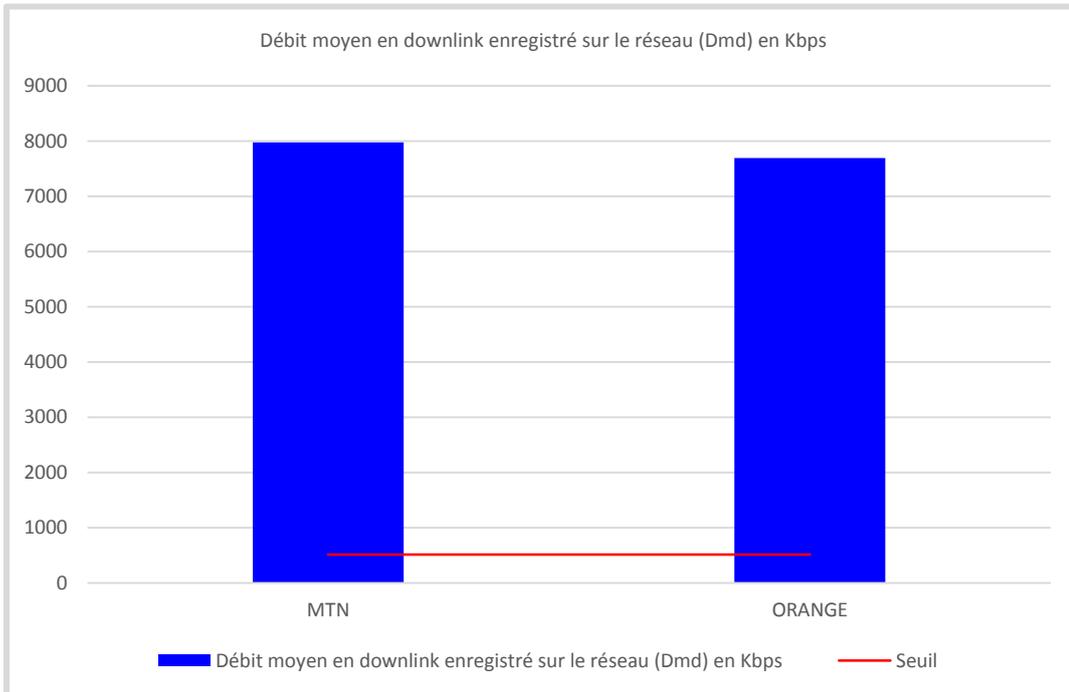
- **Graphe et tableau de classement du débit moyen en up Link enregistré sur le réseau (Dmu)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>

Concernant le débit moyen en uplink enregistré sur le réseau, les opérateurs MTN et ORANGE sont conformes au seuil défini de 512Kbps. Il faut noter que le débit moyen le plus élevé est enregistré sur le réseau de l'opérateur MTN avec un débit de 1573,41 kbps.

- **Graphe et tableau de classement du débit moyen en down Link enregistré sur le réseau (Dmd)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>

Au niveau du débit moyen en downlink enregistré sur le réseau, les opérateurs MTN et ORANGE sont conformes au seuil défini et MTN est l'opérateur qui a enregistré le débit le plus élevé, soit 7971,39 kbps.

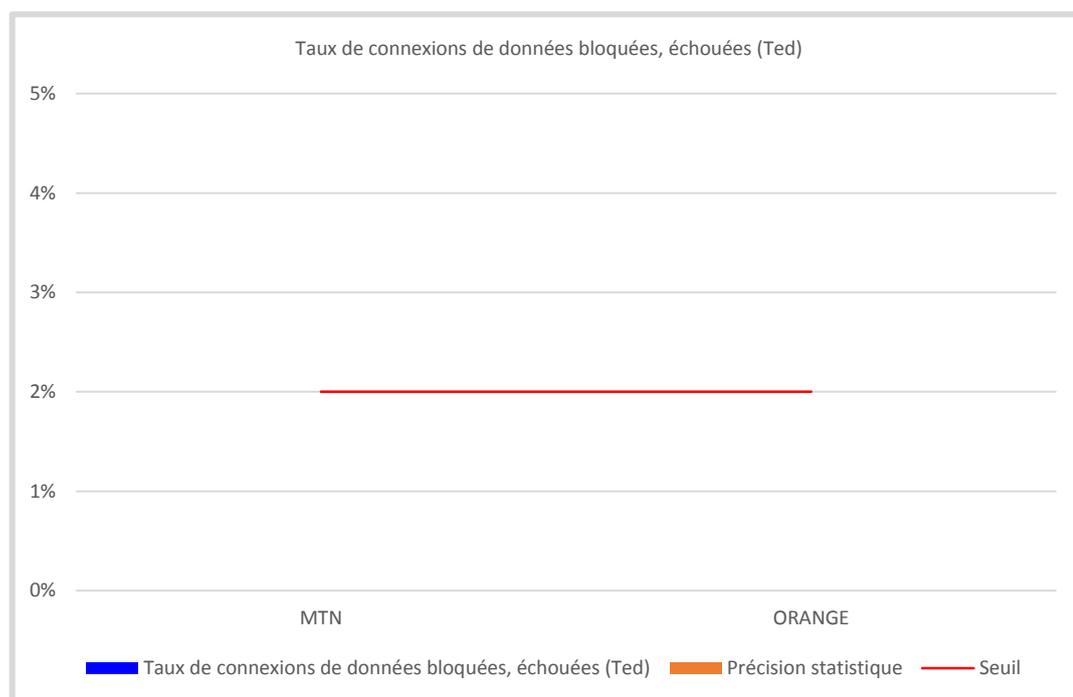
## 2. Résultats du service DATA HTTP

### - Tableau récapitulatif des résultats du service DATA HTTP par opérateurs

Statistiques service data HTTP	Seuil	MOOV		MTN		ORANGE	
		Valeur	Ps	Valeur	Ps	Valeur	Ps
<b>Connexion (HTTP)</b>							
<b>Taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)</b>	2,00%	n/a	n/a	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>Taux de connexion de données établies dans un délai à 6s (Tcd)</b>	95,00%	n/a	n/a	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%
<b>Délai moyen de connexion au serveur (DmcS)</b>	6s	n/a	n/a	1,31		1,44	
<b>Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)</b>	5,00%	n/a	n/a	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

L'audit de conformité s'est effectué sur le service DATA HTTP des opérateurs MTN et ORANGE. L'opérateur MOOV ne dispose pas des technologies 3G et 4G dans la localité.

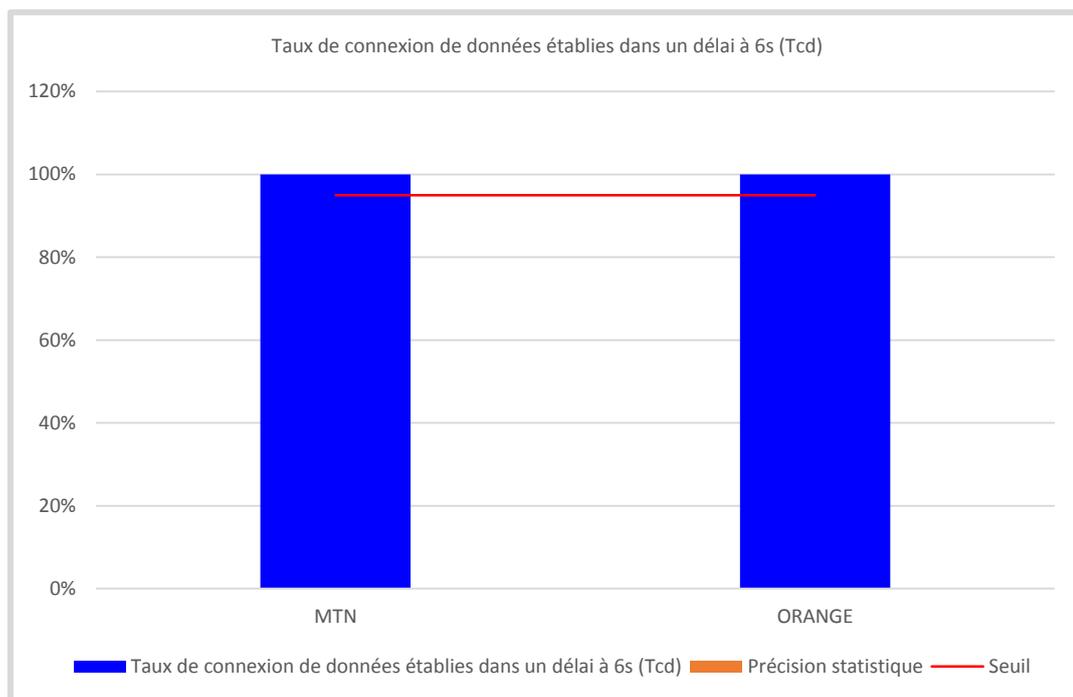
### - Graphe et tableau de classement du taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)



Classement	
 	1 <sup>er</sup>

Aucune connexion de données bloquées ou échouées n'a été enregistrée lors de l'audit chez les deux opérateurs MTN et ORANGE. Ils ont donc un taux parfait de 0% pour cet indicateur et sont conformes au seuil défini ( $\leq 2\%$ ).

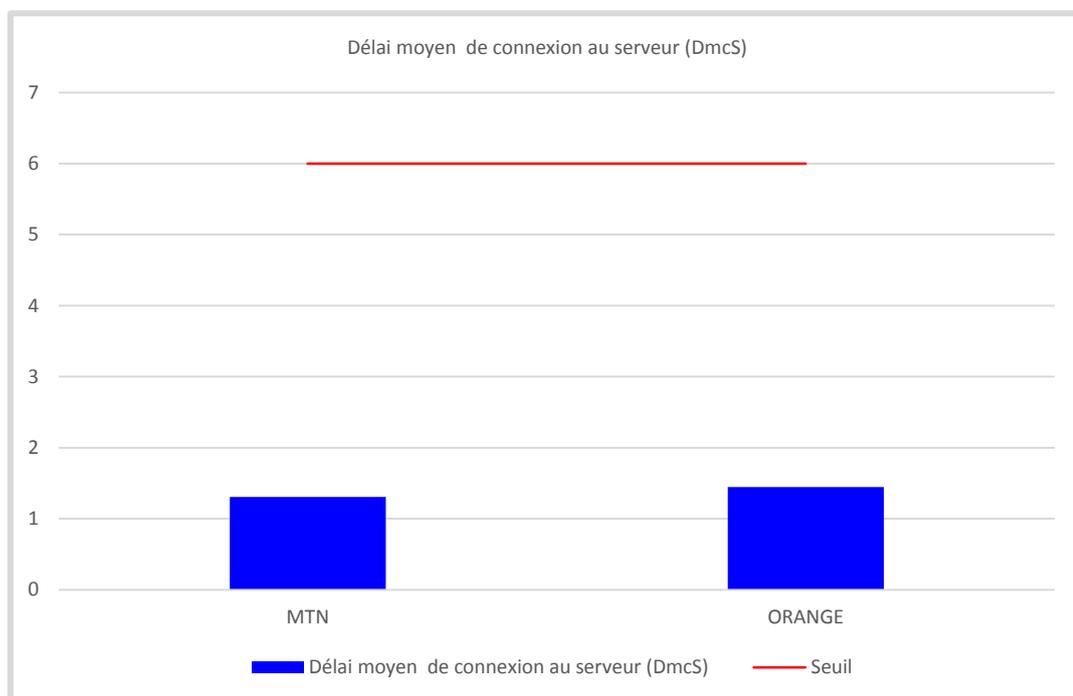
- **Tableau de classement du Taux de connexions de données établies dans un délai à 6s (Tcd)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	

Concernant le taux de connexion de données établies dans un délai de 6s, les opérateurs MTN et ORANGE présentent un taux conforme au seuil défini.

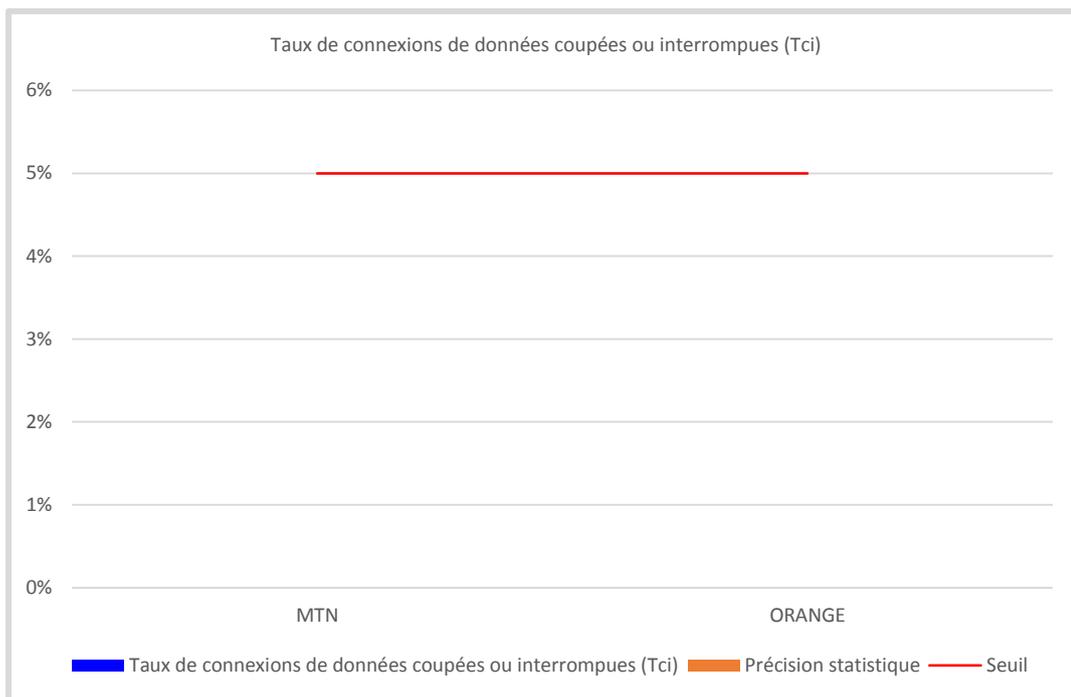
- **Graphe et tableau de classement du Délai moyen de connexion au serveur (DmcS)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>
	2 <sup>e</sup>

On note un délai moyen de connexion au serveur pour les deux opérateurs MTN et ORANGE conforme au seuil défini. L'opérateur MTN enregistre le meilleur délai de connexion avec 1,31s.

- **Graphe et Tableau de classement du taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)**



Classement	
	1 <sup>er</sup>

Aucune coupure de connexion de données n'a été enregistrée lors de l'audit chez les opérateurs MTN et ORANGE. Ainsi, les deux opérateurs présentent un taux de coupure de 0% et sont conformes au seuil défini de moins de 5% pour cet indicateur.

### 3. Résultats du service DATA STREAMING VIDEO

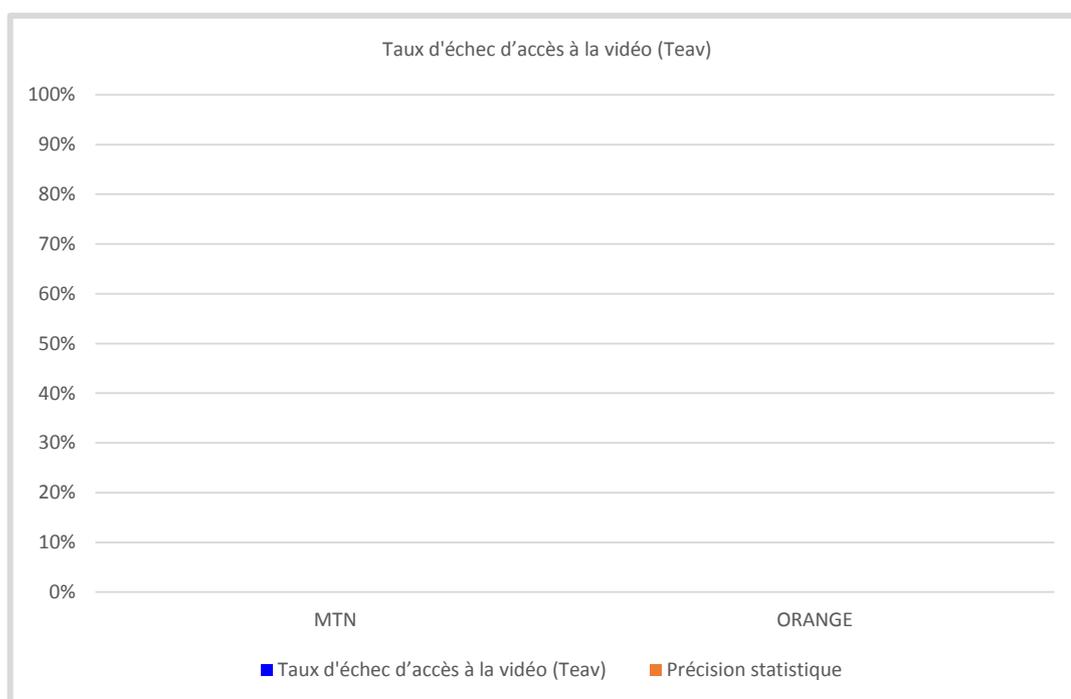
- **Tableau récapitulatif des résultats du service DATA STREAMING VIDEO par opérateur**

Statistiques Streaming vidéo	MOOV		MTN		ORANGE	
	Valeur	Ps	Valeur	Ps	Valeur	Ps
Taux d'échec d'accès à la vidéo (Teav)	n/a	n/a	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Délai moyen d'accès à la vidéo en s (Dmv)	n/a	n/a	1,63		1,70	
Taux de coupure de la vidéo (Tcl)	n/a	n/a	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

L'audit de conformité s'est effectué sur le service DATA STREAMING VIDEO des opérateurs MTN et ORANGE. L'opérateur MOOV n'est pas présent dans la localité.

En absence de seuil défini pour ce service, il nous est impossible de nous prononcer sur les conformités.

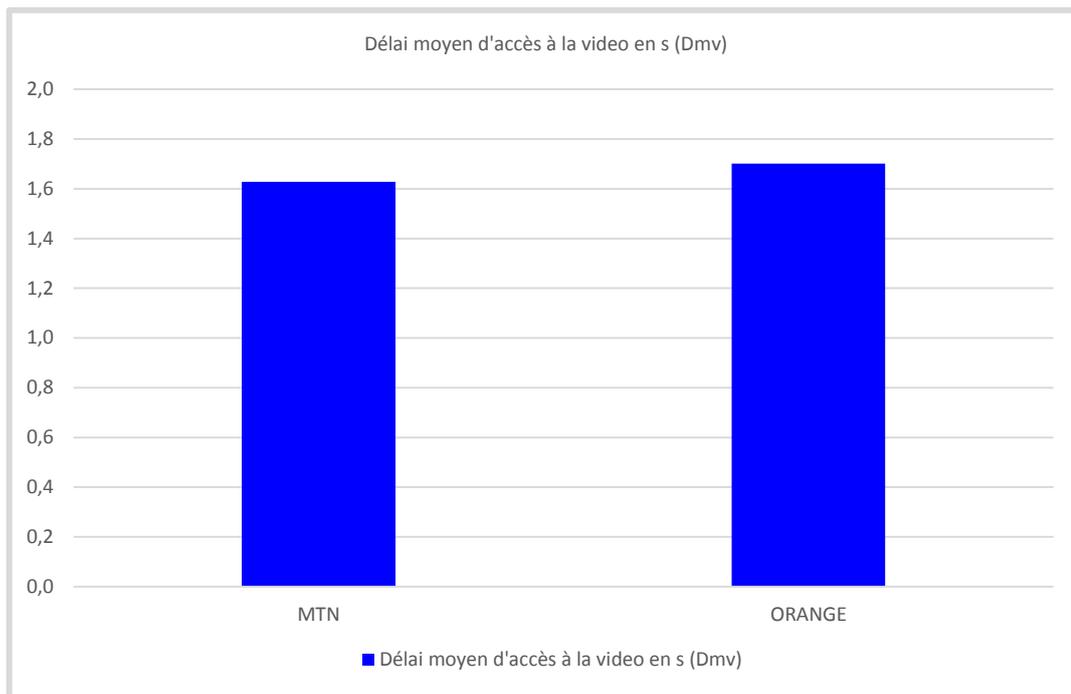
- **Graphe et Tableau de classement du Taux d'échec d'accès à la vidéo (Teav)**



Classement	
 	1 <sup>er</sup>

Concernant le taux d'échec d'accès à la vidéo, les opérateurs MTN et ORANGE n'ont enregistré aucun échec d'accès à la vidéo, et présentent un taux d'échec de 0%.

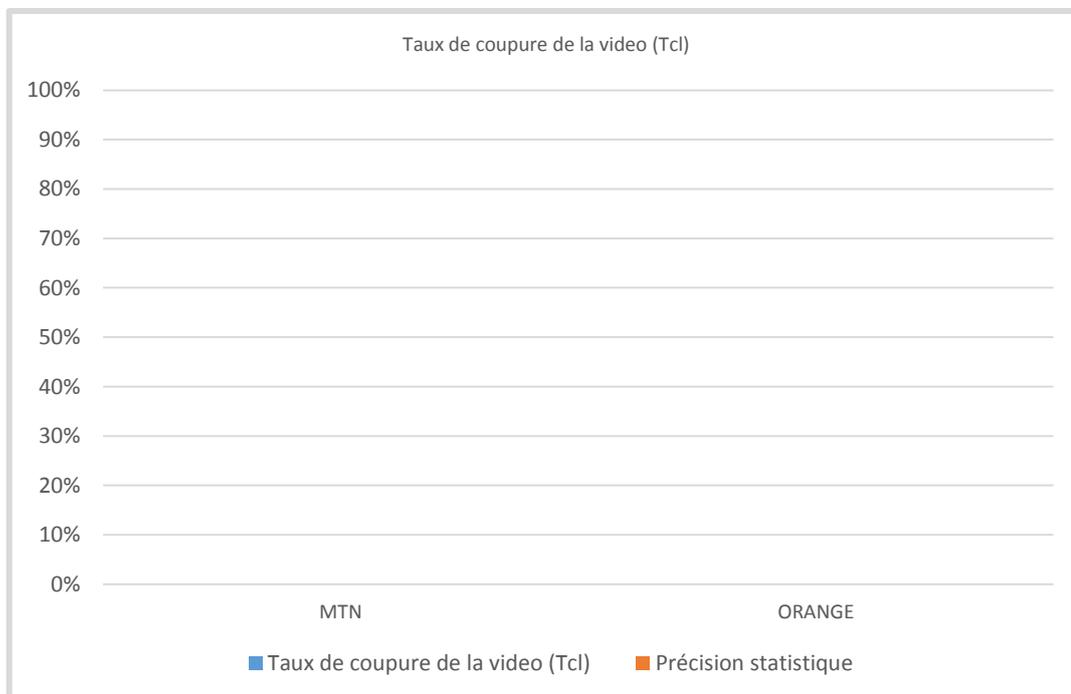
**-Graphe et Tableau de classement du Délai moyen d'accès à la vidéo en s (Dmv)**



Classement	
	1
	2

Au niveau du Délai moyen d'accès à la vidéo, les opérateurs MTN et ORANGE présentent des délais respectifs de 1,63s et 1,70s. Le meilleur délai moyen est observé sur le réseau de MTN.

**- Graphe et Tableau de classement du Taux de coupure de la vidéo (Tcl)**



Classement	
 	1

Aucune coupure de lecture de la vidéo n'a été enregistrée lors de l'audit chez les opérateurs MTN et ORANGE. Ainsi, les deux opérateurs ont un Taux de coupure de la vidéo (Tcl) de 0%.

## VIII- Bilan de la conformité des opérateurs

Dans cette partie les résultats obtenus par indicateur pour les services audités seront présentés. Une comparaison sera faite avec le seuil indiqué dans le cahier des charges pour chaque indicateur afin de déterminer la conformité.

### 1. Conformité service voix

Le tableau ci-dessous est le récapitulatif des résultats obtenus par indicateur pour le service voix, le classement et la conformité avec le seuil indiqué.

		SERVICE VOIX		
		MOOV	MTN	ORANGE
Taux de blocage et d'échec d'appel (Te)	Seuil	2,00%	2,00%	2,00%
	Résultat	0,00%	0,00%	0,00%
	Précisions statistique (PS)	0,00%	0,00%	0,00%
	Rang	1	1	1
	Statut	CONFORME	CONFORME	CONFORME
	Statut avec PS	CONFORME	CONFORME	CONFORME
Taux d'appel établi dans les bons délais (Tbd)	Seuil	95,00%	95,00%	95,00%
	Résultat	73,68%	15,79%	56,58%
	Précisions statistique	9,90%	8,20%	11,14%
	Rang	1	3	2
	Statut	NON CONFORME	NON CONFORME	NON CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	NON CONFORME	NON CONFORME
Taux de communication de mauvaise qualité (Tq)	Seuil	2,00%	2,00%	2,00%
	Résultat	0,00%	1,41%	0,00%
	Précisions statistique	0,00%	2,74%	0,00%
	Rang	1	3	1
	Statut	CONFORME	CONFORME	CONFORME
	Statut avec PS	CONFORME	CONFORME	CONFORME
Taux de coupure d'appel (Tc)	Seuil	2,00%	2,00%	2,00%
	Résultat	0,00%	2,63%	0,00%
	Précisions statistique	0,00%	3,60%	0,00%
	Rang	1	3	1
	Statut	CONFORME	NON CONFORME	CONFORME
	Statut avec PS	CONFORME	CONFORME	CONFORME

## 2. Conformité service sms

Le tableau ci-dessous est le récapitulatif des résultats obtenus par indicateur pour le service sms, le classement et la conformité avec le seuil indiqué.

		SERVICE SMS		
		MOOV	MTN	ORANGE
Taux d'échec d'émission de SMS (TeS)	Seuil	2,00%	2,00%	2,00%
	Résultat	0,00%	0,00%	0,00%
	Précisions statistique (PS)	0,00%	0,00%	0,00%
	Rang	1	1	1
	Statut	CONFORME	CONFORME	CONFORME
	Statut avec PS	CONFORME	CONFORME	CONFORME
Taux de SMS émis dans les bons délais de 5s (Ted)	Seuil	95,00%	95,00%	95,00%
	Résultat	100,00%	80,00%	100,00%
	Précisions statistique	0,00%	24,79%	0,00%
	Rang	1	3	1
	Statut	CONFORME	NON CONFORME	CONFORME
	Statut avec PS	CONFORME	CONFORME	CONFORME
Taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3 mn (TR3)	Seuil	1,00%	1,00%	1,00%
	Résultat	0,00%	0,00%	11,11%
	Précisions statistique	0,00%	0,00%	20,53%
	Rang	1	1	3
	Statut	CONFORME	CONFORME	NON CONFORME
	Statut avec PS	CONFORME	CONFORME	CONFORME
Taux de SMS émis et reçu dans les bons délais de 15s (TeRd)	Seuil	95,00%	95,00%	95,00%
	Résultat	100,00%	100,00%	90,00%
	Précisions statistique	0,00%	0,00%	18,59%
	Rang	1	1	3
	Statut	CONFORME	CONFORME	NON CONFORME
	Statut avec PS	CONFORME	CONFORME	CONFORME
Taux de SMS émis et reçus avec succès (TS)	Seuil	99,00%	99,00%	99,00%
	Résultat	100,00%	100,00%	90,00%
	Précisions statistique	0,00%	0,00%	18,59%
	Rang	1	1	3
	Statut	CONFORME	CONFORME	NON CONFORME
	Statut avec PS	CONFORME	CONFORME	CONFORME

### 3. Conformité service Data

Le tableau ci-dessous est le récapitulatif des résultats obtenus par indicateur pour le service Data, le classement et la conformité avec le seuil indiqué.

		SERVICE DATA		
		MOOV	MTN	ORANGE
Taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)	Seuil	2,00%	2,00%	2,00%
	Résultat	n/a	20,00%	0,00%
	Précisions statistique (PS)	n/a	17,53%	0,00%
	Rang	3	2	1
	statut	NON CONFORME	NON CONFORME	CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	NON CONFORME	CONFORME
Taux de connexion de données établies dans un délai à 6s (Tcd)	Seuil	95,00%	95,00%	95,00%
	Résultat	n/a	100,00%	100,00%
	Précisions statistique	n/a	0,00%	0,00%
	Rang	3	1	1
	statut	NON CONFORME	CONFORME	CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	CONFORME	CONFORME
Taux de débit moyen en up link et en down link inférieur à 512 kb /s (Tdd)	Seuil	0,00%	0,00%	0,00%
	Résultat	n/a	6,25%	0,00%
	Précisions statistique	n/a	11,86%	0,00%
	Rang	3	2	1
	statut	NON CONFORME	NON CONFORME	CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	CONFORME	CONFORME
Taux de débit moyen en Up link par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddu)	Seuil	0,00%	0,00%	0,00%
	Résultat	n/a	0,00%	0,00%
	Précisions statistique	n/a	0,00%	0,00%
	Rang	3	2	1
	statut	NON CONFORME	CONFORME	CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	CONFORME	CONFORME
Taux de débit moyen en down link par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddd)	Seuil	0,00%	0,00%	0,00%
	Résultat	n/a	10,00%	0,00%
	Précisions statistique	n/a	18,59%	0,00%
	Rang	3	2	1
	statut	NON CONFORME	NON CONFORME	CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	CONFORME	CONFORME
Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)	Seuil	5,00%	5,00%	5,00%
	Résultat	n/a	6,25%	0,00%
	Précisions statistique	n/a	11,86%	0,00%
	Rang	3	2	1
	statut	NON CONFORME	NON CONFORME	CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	CONFORME	CONFORME

## **IX- CONCLUSION GENERALE**

L'opération de contrôle inopiné diligentée par l'ARTCI dans la localité de TAOUDI a montré la présence de couverture radio électrique de l'opérateur MOOV sur la technologie 2G uniquement et des opérateurs MTN et ORANGE sur les technologies 2G/3G.

Au cours de cette opération, ont été audités les services VOIX et SMS des trois opérateurs et le service DATA en 3G des opérateurs MTN et ORANGE. MOOV n'a pas été audité sur le service DATA car il ne dispose pas des technologies 3G ou 4G.

Concernant le service voix, on note que les opérateurs MOOV, MTN et ORANGE présentent des performances satisfaisantes dans l'ensemble. Il faut souligner que les trois opérateurs n'ont enregistré aucun échec d'appel. Aucune coupure de communication, ni communication de mauvaise qualité n'ont été observées chez MOOV et ORANGE, et MTN présente de faibles proportions sur ces deux paramètres. Toutefois, les trois opérateurs ont enregistré un nombre important d'appels ayant de longs délais d'établissement avec une proportion plus importante chez MTN.

Relativement au service SMS, l'opérateur MOOV offre une excellente qualité et présentent des performances parfaites sur tous les indicateurs du service. L'opérateur MTN a une bonne performance du service SMS malgré la non-conformité relevée au niveau des délais d'émission en moins de 5s. Quant à l'opérateur ORANGE, il présente une performance passable et enregistre quelques échecs de réception de SMS.

Au niveau du service Data, l'opérateur ORANGE est irréprochable en termes de qualité de service et satisfait aux exigences de performance de tous les indicateurs. Par contre, MTN présente un service passable et enregistre de faibles débits par moment.

Pour finir, les opérateurs MOOV, MTN et ORANGE doivent mener des actions pour améliorer les délais d'établissement d'appels au sein de leur réseau dans la localité de TAOUDI. Aussi, MTN et ORANGE doivent prendre des dispositions pour améliorer respectivement les performances des services DATA et SMS. Quant à l'opérateur MOOV, il doit travailler à proposer les technologies 3G ou 4G afin d'offrir les services DATA à ses abonnés de la localité.