VALSCH Consulting
Expertise Technique & Développement

ARTCI
AUTORITE DE REGULATION DES TELECOMMUNICATIONS/TIC DE COTE D'IVOIRE

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

Du 21/08 au 22/08/2019

TABLE DES MATIERES

I- INTRODUCTION 2

II- Méthodologie des mesures 3

1. Opérateurs et services audités 3

2. Zones auditées 3

3. Protocole de mesures 5

III- Rappel des indicateurs de qualité et de performance 6

1. Indicateurs du service voix 6

2. Indicateurs du service SMS 7

3. Indicateurs du service DATA 8

4. Indicateurs de la mesure du niveau de champs 10

IV- Résultats du niveau de champs par technologie 13

1. Résultats de l'évaluation du niveau de champs 2G 13

2. Résultats de l'évaluation du niveau de champs 3G 15

3. Résultats de l'évaluation du niveau de champs 4G 16

V- Résultats du service voix 17

VI- Résultat du Service SMS 21

VII- Résultats du Service Data 25

1. Résultats du service DATA FTP 25

2. Résultats du service DATA HTTP 26

3. Résultats du service DATA STREAMING VIDEO 26

VIII- Bilan de la conformité des opérateurs 27

1. Conformité service voix 27

2. Conformité service sms 28

IX- CONCLUSION GENERALE 29

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 reparties 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 21/08 au 22/08/2019 dans la localité de **FEKI** située dans la région du **BOUNKANI**.

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 10 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 le point de mesure statique retenu pour la localité est représenté dans le tableau ci-après.

POINT DE MESURE	COORDONNEES	
	LATITUDE	LONGITUDE
ECOLE PRIMAIRE	9,705467224	-3,55806613

La figure ci-dessous présente l'emplacement du point statique sur l'étendue de FEKI.

s

Points statiques réalisés

3. Protocole de mesures

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

		SOURCE DE DONNEES				
SERVICES	**MODE DE MESURES**	**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
Taux d'échec d'appel (Te)	Le taux de blocage et d'échec (***Te***) est le rapport entre le nombre de tentatives d'appel échouées et le nombre total de tentatives d'appel effectuées.	<=2%
Taux de coupure d'appel (Tc)	Le taux de coupure ***(Tc)*** est le rapport entre le nombre de communications établies puis coupées et le nombre total d'appels établis.	<=2%
Taux de communication de mauvaise qualité (Tq)	Taux de communication de mauvaise qualité (***Tq***) est le rapport entre le nombre d'appel de mauvaise qualité audible (MOS < 3.1) et le nombre de communication réussie avec MOS	<=2%
MOS Moyen (Nmos)	Le MOS Moyen (***Nmos***) est le rapport entre la somme des MOS par communication et le nombre de communication réussie avec un MOS enregistré.	>=3,1
Taux d'appel établi dans les bons délais (Tbd)	Taux d'appel établi dans les bons délais (***Tbd***) est le rapport du nombre d'appel établi dans le bon délai (avant 6 secondes) et le nombre d'appel établis.	>=95%
Délai moyen d'établissement d'appels (Dme)	Délai moyen d'établissement d'appels (***Dme***) 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
Taux de SMS émis et reçus avec succès (TS)	Le ***TS*** est le rapport entre le nombre de SMS émis et reçu avec succès et le nombre total de tentatives d'émission de SMS.	>=99%
Taux d'échec d'émission de SMS (TeS)	Le ***TeS*** est le rapport entre le nombre de SMS échoué à l'émission et le nombre total de tentatives d'émission de SMS	<2%
Taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3 mn (TR3)	Le ***TR3*** 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%
Taux de SMS émis dans les bons délais de 5s (Ted)	Le ***Ted*** est le rapport entre le nombre de SMS émis dans les bons délais de 5s et le nombre total de SMS émis.	>=95%
Taux de SMS émis et reçu dans les bons délais de 15s (TeRd)	Le ***TeRd*** est le rapport entre le nombre de SMS émis et reçu avec succès dans un délai de 15 seconds et le nombre total de tentatives d'émission de SMS.	>=95%
Délai moyen d'émission et de réception d'un SMS (DmeS)	Le délai moyen d'émission et de réception d'un SMS (***DmeS***) 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	<=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
Taux de connexions de données établies dans un bon délai de 6s (Tcd)	Le ***Tcd*** est le rapport du nombre de connexion de données établies avant 6secondes et le nombre total de tentatives de connexions de données.	>=95%
Taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)	Le ***Ted*** est le rapport entre le nombre de connexions de données bloquées, échouées et le nombre total de tentatives de connexions de données.	<2%
Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)	Le ***Tci*** est le rapport entre le nombre de connexions de données coupées ou interrompues et nombre total de tentatives de connexions de données.	<5%
Délai moyen de connexions au serveur (DmcS)	Le délai moyen de connexions au serveur (***DmcS***) est le rapport de la somme des délais de connexions au serveur établies et le nombre total de tentatives de connexions de données.	<=6s
Taux de débit moyen en uplink et en downlink (Tdd) inférieur à 512 kb /s	Le ***Tdd*** 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%
Taux de débit moyen en uplink par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddu)	Le ***Tddu*** 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%
Taux de débit moyen en downlink par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddd)	Le ***Tddd*** 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%
Débit moyen en uplink et en downlink enregistré sur le réseau (Dmr) en Kbps	Le ***Dmr*** 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
Débit moyen en uplink enregistré sur le réseau (Dmu)	Le ***Dmu*** 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
Débit moyen en downlink enregistré sur le réseau (Dmd)	Le ***Dmd*** 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
Taux de connexions de données établies dans un bon délai de 6s (Tcd)	Le ***Tcd*** est le rapport du nombre de connexions de données établies avant 6secondes et le nombre total de tentatives de connexions de données.	>=95%
Taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)	Le ***Ted*** est le rapport entre le nombre de connexions de données bloquées, échouées et le nombre total de tentatives de connexions de données.	<2%
Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)	Le ***Tci*** est le rapport entre le nombre de connexions de données coupées ou interrompues et nombre total de tentatives de connexions de données.	<5%
Délai moyen de connexions au serveur (DmcS)	Le délai moyen de connexions au serveur (***DmcS***) 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
Taux de succès de lecture (Tsl)	Le ***Tsl*** est le rapport entre le nombre de vidéos lues avec succès et le nombre de succès d'accès à la vidéo.	Non défini
Taux d'échec d'accès à la vidéo (Teav)	Le ***Teav*** 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
Taux de coupure de la video (Tcl)	Le ***Tcl*** 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
Délai moyen d'accès à la video en s (Dmv)	Le ***Dmv*** 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 ≥ -72 dBm)	$\frac{Nombre\ Rxlev \geq -72}{Nombre\ d'échantillons}$
	Taux de bon RXLEV (-82 dBm ≤ Rxlev < -72 dBm)	$\frac{Nombre\ Rxlev\ (-82 \leq Rxlev < -72)}{Nombre\ d'échantillons}$
	Taux de RXLEV acceptable (-92 dBm ≤ Rxlev < -82 dBm)	$\frac{Nombre\ Rxlev(-92 \leq Rxlev < -82)}{Nombre\ d'échantillons}$
	Taux de RXLEV non conformes (Rxlev < -92 dBm)	$\frac{Nombre\ Rxlev < -92}{Nombre\ d'échantillons}$
3G	Taux de très bon RSCP (RSCP ≥ -74 dBm)	$\frac{Nombre\ RSCP \geq -74}{Nombre\ d'échantillons}$
	Taux de bon RSCP (-84 dBm ≤ RSCP < -74 dBm)	$\frac{Nombre\ RSCP\ (-84 \leq RSCP < -74)}{Nombre\ d'échantillons}$
	Taux de RSCP acceptable (-102 dBm ≤ RSCP < -84 dBm)	$\frac{Nombre\ RSCP(-102 \leq RSCP < -84)}{Nombre\ d'échantillons}$
	Taux de RSCP non conformes (RSCP < -102 dBm)	$\frac{Nombre\ RSCP < -102}{Nombre\ d'échantillons}$
4G	Taux de très bon RSRP (RSRP ≥ -66 dBm)	$\frac{Nombre\ RSRP \geq -66}{Nombre\ d'échantillons}$
	Taux de bon RSRP (-94 dBm ≤ RSRP < -66 dBm)	$\frac{Nombre\ RSRP\ (-94 \leq RSRP < -66)}{Nombre\ d'échantillons}$
	Taux de RSRP acceptable (-122 dBm ≤ RSRP < -94 dBm)	$\frac{Nombre\ RSRP(-122 \leq RSRP < -94)}{Nombre\ d'échantillons}$
	Taux de RSRP non conformes (RSRP < -122 dBm)	$\frac{Nombre\ RSRP < -122}{Nombre\ d'échantillons}$

- **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
Taux de Fiabilité 2G	Le ***Taux de Fiabilité 2G*** est le taux de RXLEV conformes (Pourcentage de RXLEVEL >= -92 dBm).	Non défini
Taux de Fiabilité 3G	Le ***Taux de Fiabilité 3G*** est le taux de RSCP conformes (Pourcentage de RSCP >= -102 dBm).	Non défini
Taux de Fiabilité 4G	Le ***Taux de Fiabilité 4G*** est le taux de RSRP conformes (Pourcentage de RSRP >= -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

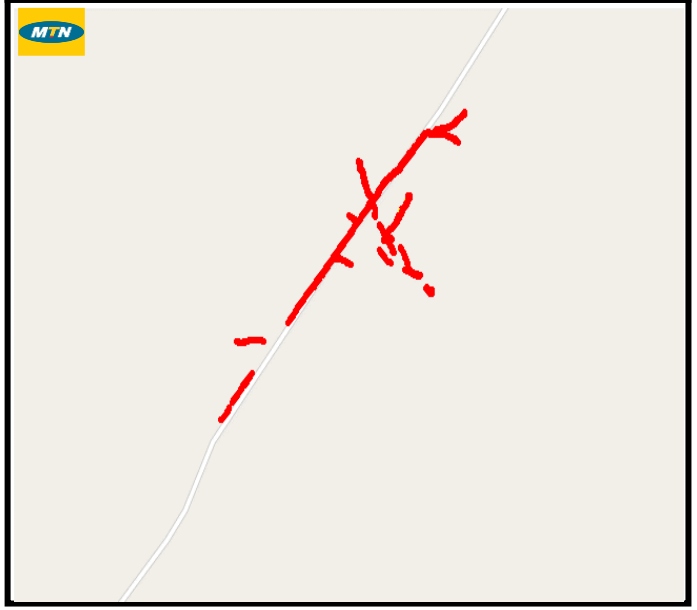
1. Résultats de l'évaluation du niveau de champs 2G

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

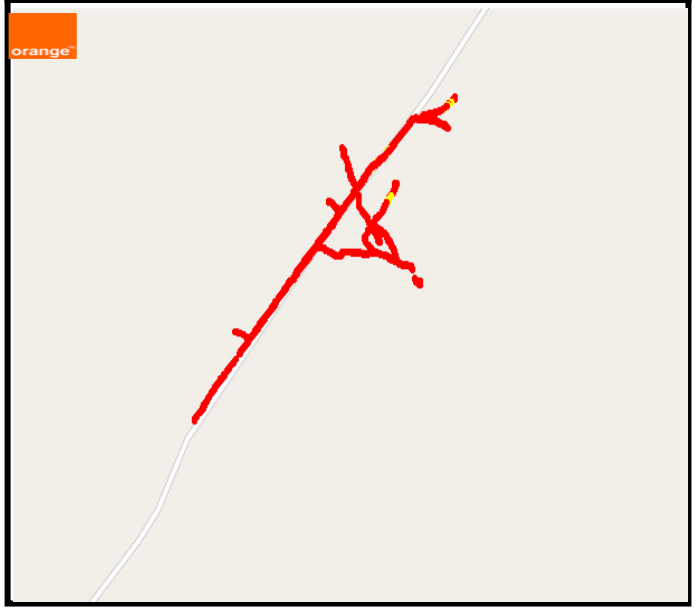
MOOV

ABSENCE DE COUVERTURE 2G

MTN



ORANGE



L'opérateur MOOV ne couvre pas la localité de FEKI dans la technologie 2G. Par conséquent, l'audit s'est effectué pour les opérateurs MTN et ORANGE qui ont une couverture radio électrique dans la technologie 2G

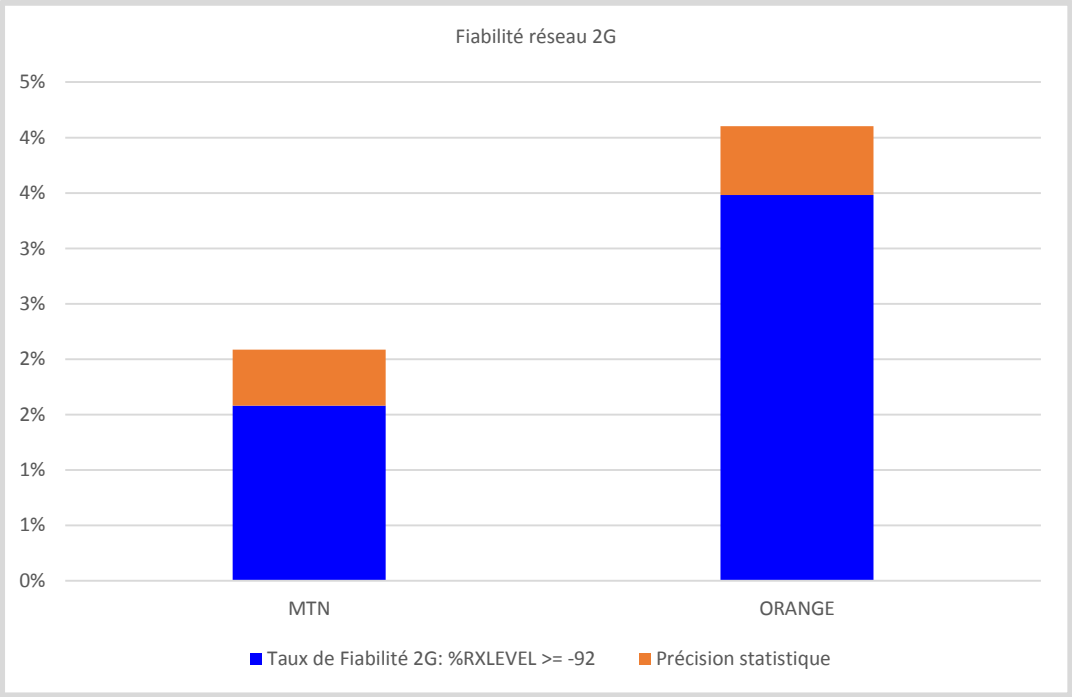
- Le tableau ci-dessous présente la légende du niveau de champs 2G ainsi que les valeurs obtenues par opérateur pour les différents seuils du niveau de champs :

NIVEAU DE CHAMPS 2G	MOOV	MTN	ORANGE
Taux de RXLEV non conformes (Rxlev < -92 dBm)	n/a	98,42%	96,52%
Taux de RXLEV acceptable (-92 dBm ≤ Rxlev < -82 dBm)	n/a	1,58%	3,48%
Taux de bon RXLEV (-82 dBm ≤ Rxlev < -72 dBm)	n/a	0,00%	0,00%
Taux de très bon RXLEV (Rxlev ≥ -72 dBm)	n/a	0,00%	0,00%

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

	MOOV	MTN	ORANGE
Taux de Fiabilité 2G: %RXLEVEL >= -92	n/a	1,58%	3,48%
Précision statistique	n/a	0,51%	0,62%

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



Classement	
orange	1er
MTN	2e

La couverture radio pour la technologie 2G dans la localité est assurée par les opérateurs MTN et ORANGE, avec des taux de fiabilité 2G respectifs de 1,58%, et 3,48%. Aussi, l'analyse des cartographies de la répartition par seuil du niveau de champs 2G par opérateur (figure de la page 13), montre que les échantillons de niveau de champs 2G non conformes au seuil chez les opérateurs MTN et ORANGE sont répartis sur toute l'étendue de la localité.

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

MOOV	MTN	ORANGE
ABSENCE DE COUVERTURE 3G	ABSENCE DE COUVERTURE 3G	ABSENCE DE COUVERTURE 3G

Les trois opérateurs MOOV, MTN et ORANGE ne disposent pas de niveau de champs pour la technologie 3G. Des dispositions doivent être prises pour apporter une couverture radio électrique pour la technologie 3G dans la localité.

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

MOOV	MTN	ORANGE
ABSENCE DE COUVERTURE 4G	ABSENCE DE COUVERTURE 4G	ABSENCE DE COUVERTURE 4G

Les trois 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 électrique pour la technologie 4G dans la localité.

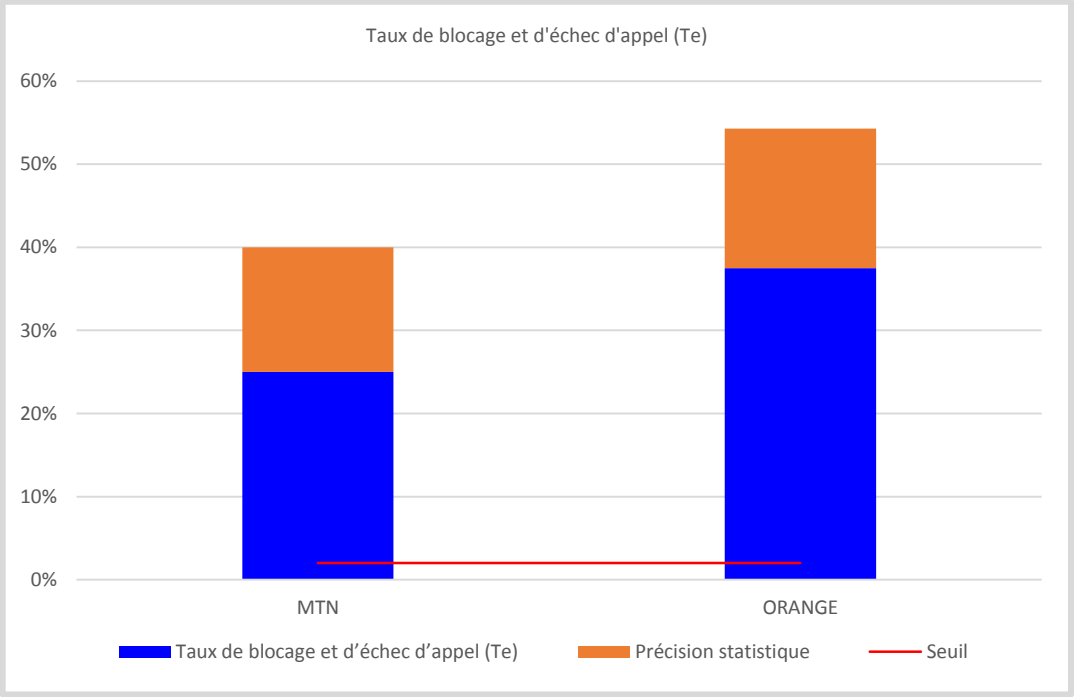
V- Résultats du service voix

- ***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%	n/a	n/a	25,00%	15,00%	37,50%	16,77%
Taux d'appel établi dans les bons délais (Tbd)	95,00%	n/a	n/a	25,00%	17,32%	25,00%	18,98%
Délai moyen d'établissement d'appels (Dme)	6s	n/a	n/a	7,114		7,149	
Taux de communication de mauvaise qualité (Tq)	2,00%	n/a	n/a	12,50%	13,23%	10,00%	13,15%
Note MOS moyenne (Nmos)	3,1	n/a	n/a	3,807		3,453	
Taux de coupure d'appel (Tc)	2,00%	n/a	n/a	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Il faut souligner que l'opérateur MOOV n'a pas été audité pour le service voix car il est absent de la localité.

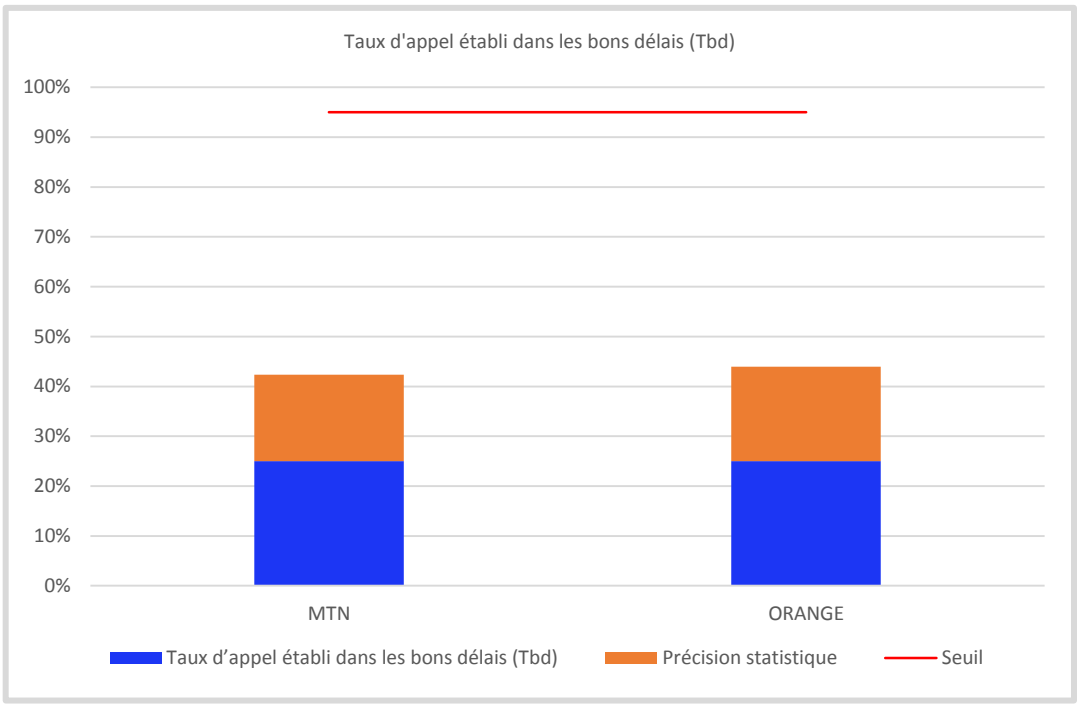
- ***Graphe et tableau de classement du taux d'échec d'appel (Te)***



Classement	
MTN	1er
orange	2e

Concernant le taux d'échec d'appels, les opérateurs MTN et ORANGE sont non conformes au seuil défini (moins de 2%), avec des taux d'échecs élevés. Ces résultats indiquent des difficultés d'accès au service voix à travers le réseau de ces deux opérateurs dans la localité de FEKI.

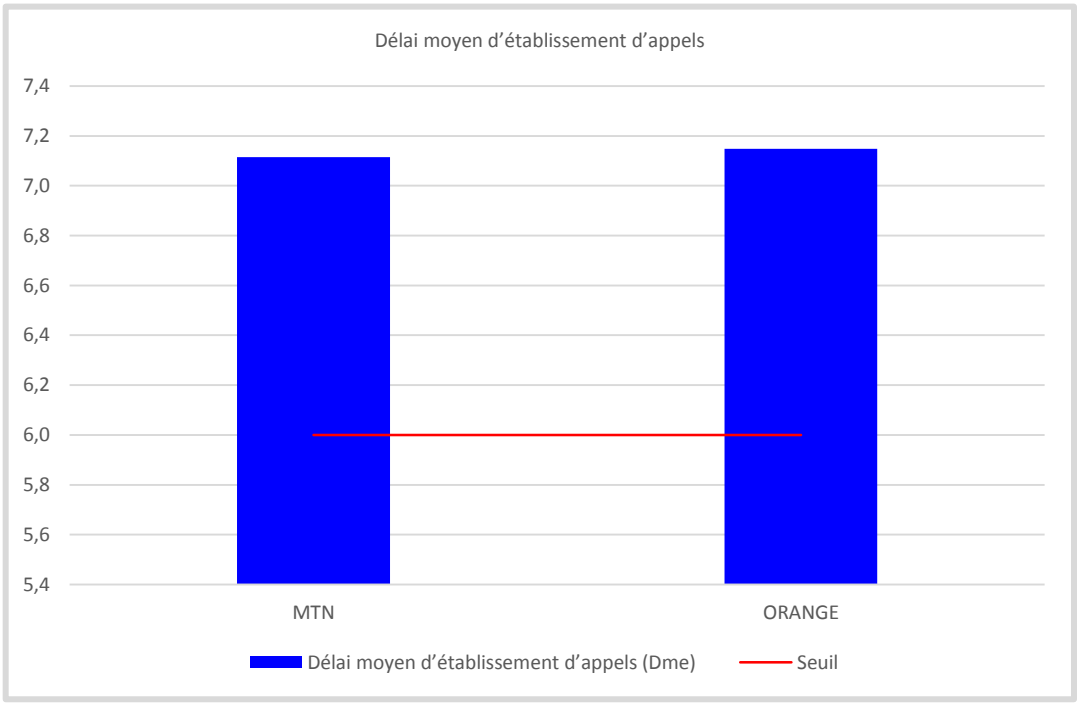
- ***Graphe et tableau de classement du Taux d'appel établi dans les bons délais (Tbd)***



Classement	
MTN orange	1er

Les opérateurs MTN et MOOV sont non conformes au seuil défini (plus de 95%) pour le taux d'appels établis dans les bons (moins de 6s). Les deux opérateurs ont enregistré de faibles proportions d'appels ayant de bons délais d'établissement

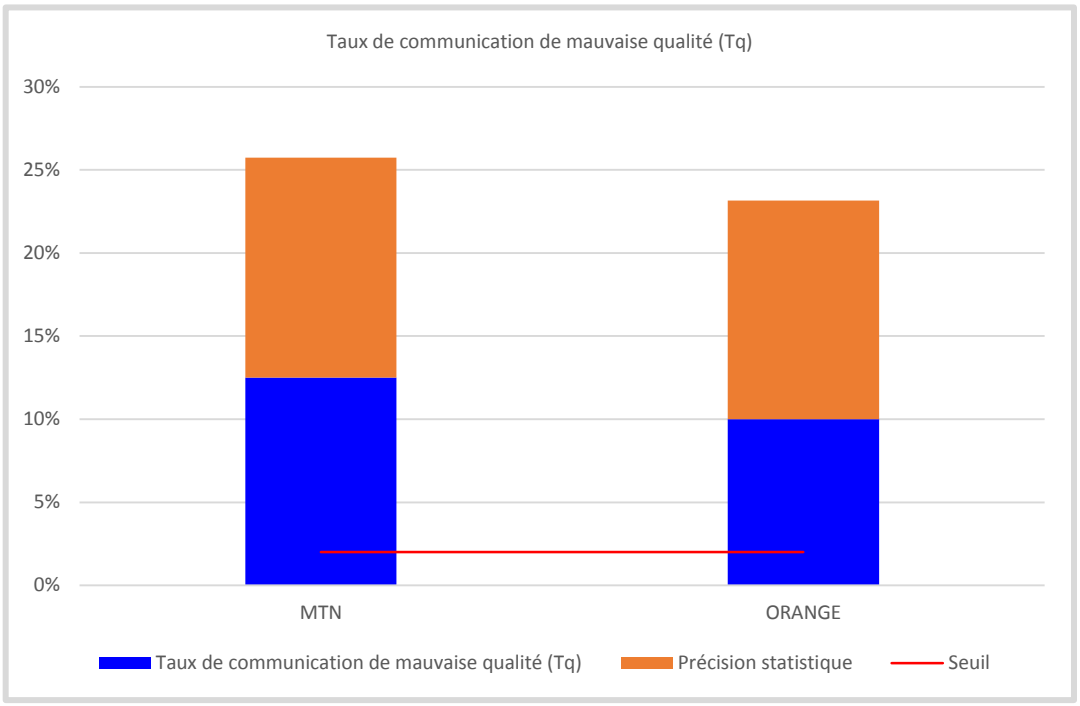
- ***Graphe et tableau de classement du Délai moyen d'établissement d'appels (Dme)***



Classement	
MTN	1er
orange	2e

Au niveau du délai moyen d'établissement d'appels, les opérateurs MTN et ORANGE sont non conformes au seuil défini (moins de 6s).

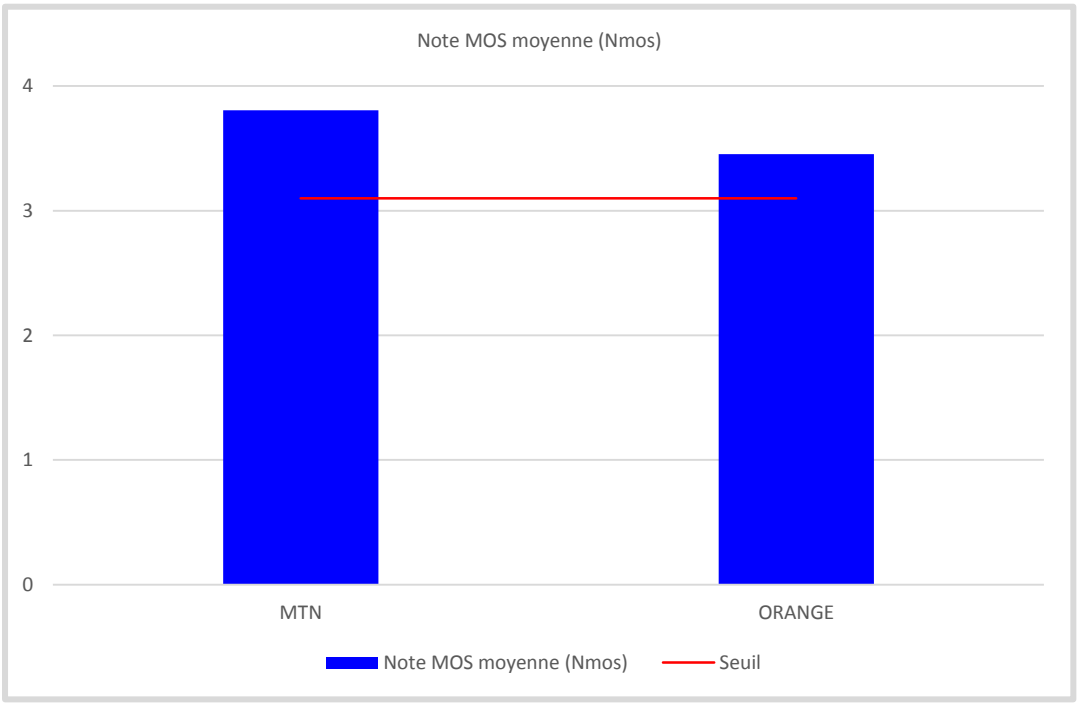
- ***Graphe et tableau de classement du Taux de communication de mauvaise qualité (Tq)***



Classement	
MTN	1er
orange	2e

Du graphe ci-dessus, il ressort que les opérateurs MTN et ORANGE sont non conformes au seuil défini (moins 2%) pour le taux de communications de mauvaise qualité (Tq). Toutefois, tenant compte de la précision statistique, les opérateurs MTN et ORANGE deviennent conformes pour cet indicateur.

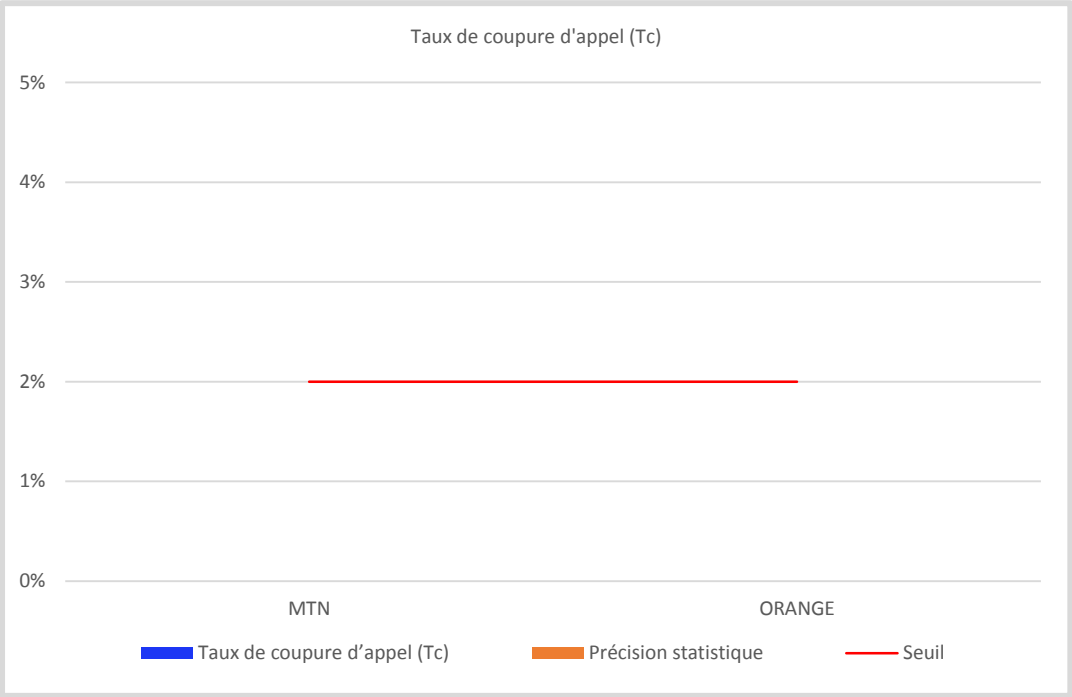
- ***Graphe et tableau de classement du MOS moyen (Nmos)***



Classement	
MTN	1er
orange	2e

Les opérateurs MTN et ORANGE sont conformes au seuil défini pour le MOS moyen (plus de 3,1). Il faut noter que l'opérateur MTN enregistre la meilleure note MOS moyenne avec 3,8.

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



Classement	
MTN orange	1er

Au regard du graphe ci-dessus, le taux de coupure d'appels des opérateurs MTN et ORANGE est conforme au seuil défini (moins de 2%). Il faut noter qu'aucune coupure de communication n'a été enregistrée chez les deux opérateurs, qui présentent ainsi un taux parfait de 0% pour cet indicateur.

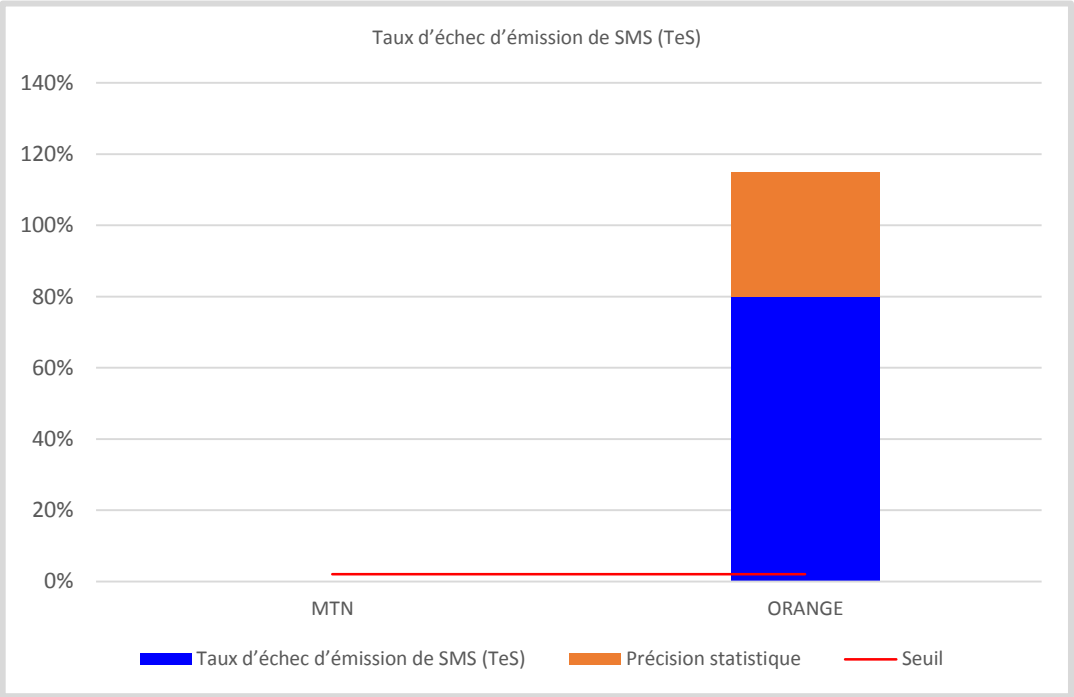
VI- Résultat du Service SMS

- ***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%	n/a	n/a	0,00%	0,00%	80,00%	35,06%
Taux de SMS émis dans un délai de 5s (Ted)	95,00%	n/a	n/a	40,00%	42,94%	100,00%	0,00%
Taux de SMS émis et non-reçus dans un délai de 3 mn (TR3)	1,00%	n/a	n/a	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Taux de SMS émis et reçu dans les bons délais de 15s (TeRd)	95,00%	n/a	n/a	100,00%	0,00%	20,00%	35,06%
Délai moyen d'émission et de réception d'un SMS (DmeS)	15s	n/a	n/a	6,73		6,67	
Taux de SMS émis et reçus avec succès (TS)	99,00%	n/a	n/a	100,00%	0,00%	20,00%	35,06%

Il faut souligner que l'opérateur MOOV n'a pas été audité pour le service SMS car il est absent de la localité.

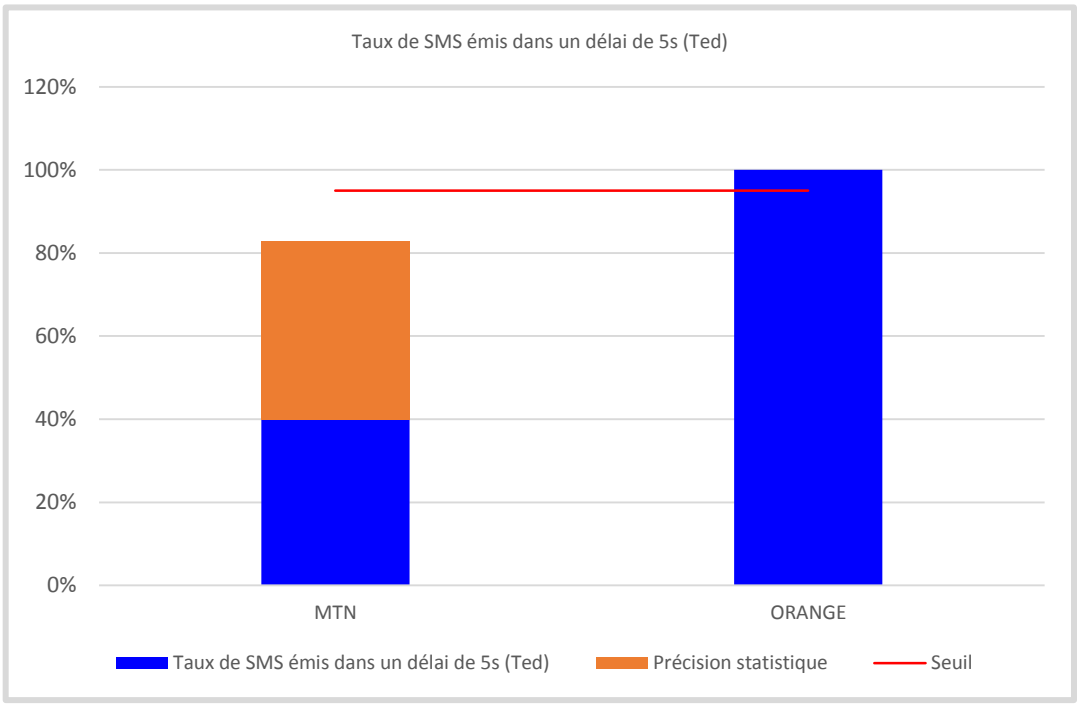
- ***Graphe et tableau de classement du taux d'échec d'émission des SMS (TeS)***



Classement	
MTN	1er
orange	2e

Aucun échec d'émission de SMS n'a été enregistré lors de l'audit chez l'opérateur MTN. Il est donc conforme au seuil défini pour cet indicateur (moins de 2%), avec un taux de 0%. L'opérateur ORANGE par contre est non conforme car présentant un taux d'échec de 80%. Le taux d'échec élevé chez ORANGE traduit des difficultés d'accès au service SMS au niveau de la zone de mesure.

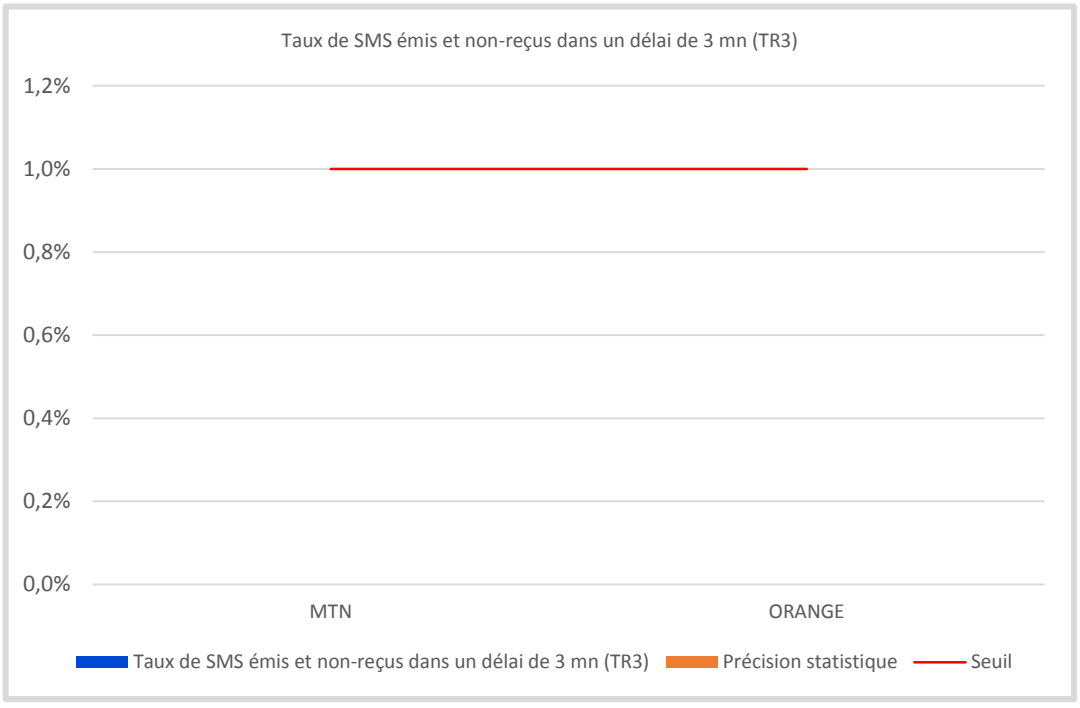
- ***Graphe et tableau de classement du taux de SMS émis dans un délai de 5s (Ted)***



Classement	
orange	1er
MTN	2e

Au regard du graphe ci-dessus, le taux de SMS émis dans un délai de 5s enregistré par l'opérateur ORANGE est conforme au seuil défini (plus de 95%), avec un taux parfait de 100%. Par contre, l'opérateur MTN présente un taux non conforme.

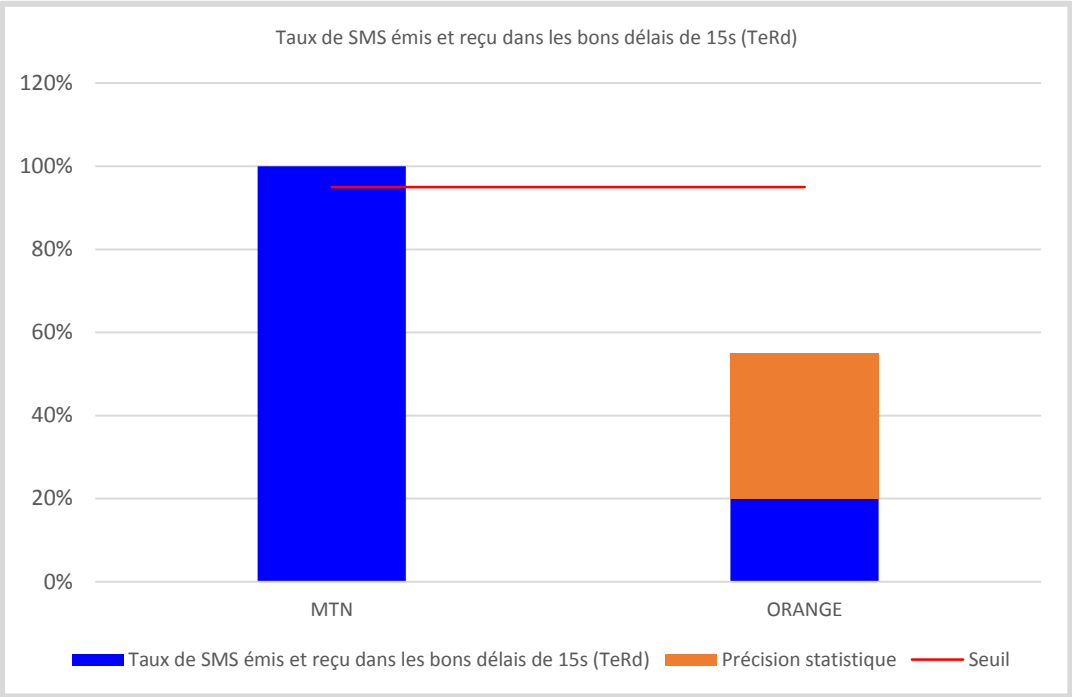
- ***Graphe et tableau de classement du taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3mn (TR3)***



Classement	
MTN orange	1er

Les opérateurs MTN et ORANGE présentent un taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3mn conforme au seuil défini pour cet indicateur (moins de 1%).

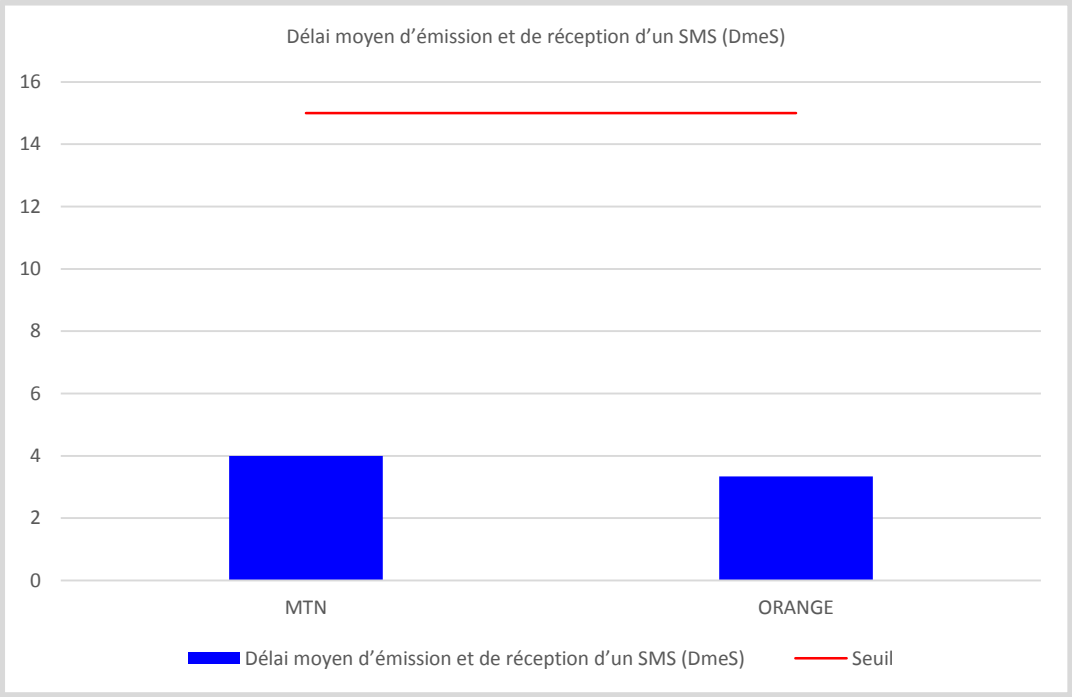
- ***Graphe et tableau de classement du taux de SMS émis et reçu dans un délai de 15s (TeRd)***



Classement	
MTN	1er
orange	

Il ressort du graphe ci-dessus que l'opérateur MTN satisfait aux exigences (plus de 95%) concernant le taux de SMS émis et reçu dans un délai de 15s, avec un taux de 100%. Cependant, l'opérateur ORANGE est non conforme pour cet indicateur.

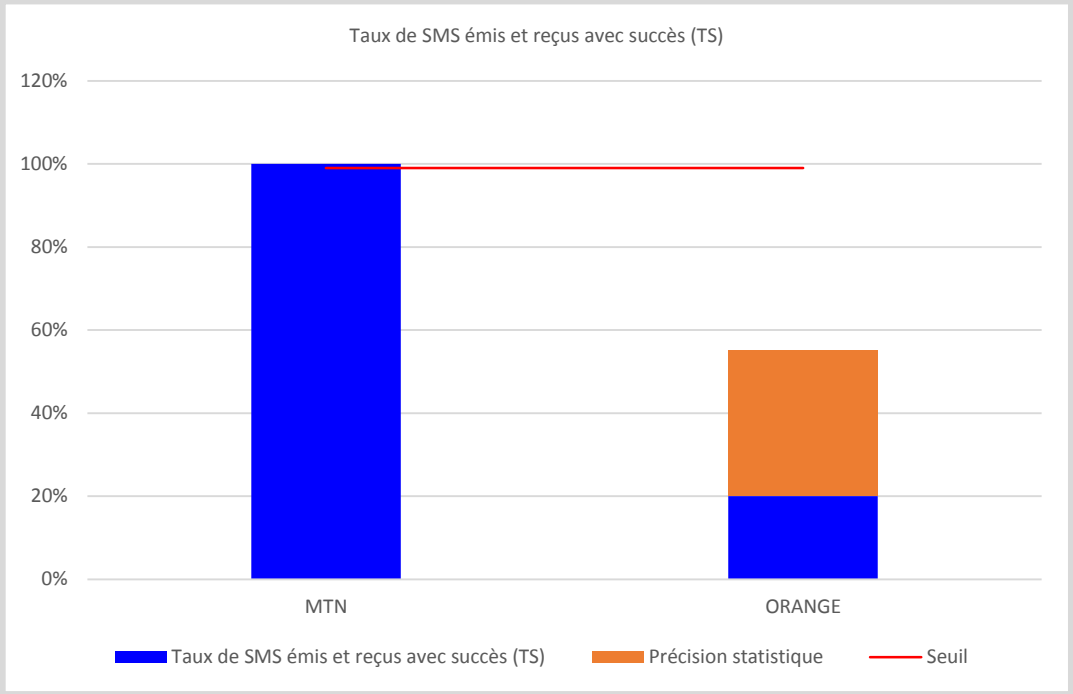
- ***Graphe et tableau de classement du délai moyen d'émission et de réception d'un SMS (Dmes)***



Classement	
orange	1er
MTN	2e

Au niveau du délai moyen d'émission et de réception d'un SMS, les opérateurs MTN et ORANGE satisfont au seuil défini (moins de 15s), et ORANGE enregistre le meilleur délai d'émission et réception avec 3,34s.

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



Classement	
MTN orange	1er

Le taux de SMS émis et reçu avec succès enregistré chez l'opérateur MTN est conforme au seuil défini (plus de 95%). Il faut souligner que tous les SMS ont été émis et reçus avec succès chez MTN durant l'audit. Quant à l'opérateur ORANGE, il est non conforme pour cet indicateur.

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	n/a	n/a	n/a	n/a
Taux de connexion de données établies dans un délai à 6s (Tcd)	95,00%	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Délai moyen de connexion au serveur (DmcS)	6s	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)	5,00%	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Débits FTP							
Taux de débit moyen en up link et en down link (Tdd) inférieur à 512 kb /s	0,00%	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Taux de débit moyen en Up link par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddu)	0,00%	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Taux de débit moyen en down link par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddd)	0,00%	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Débit moyen en uplink et en down link enregistré sur le réseau (Dmr) en Kbps	512 kbps	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Débit minimum en uplink enregistré sur le réseau en Kbps		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Débit moyen en uplink enregistré sur le réseau (Dmu) en Kbps	512 kbps	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Débit maximum en uplink enregistré sur le réseau en Kbps		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Débit minimum en downlink enregistré sur le réseau en Kbps		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Débit moyen en downlink enregistré sur le réseau (Dmd) en Kbps	512 kbps	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Débit maximum en downlink enregistré sur le réseau en Kbps		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Il faut souligner qu'aucun opérateur n'a été audité pour ce service dans la localité car ne disposant pas des réseaux 3G ou 4G.

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
Connexion (HTTP)							
Taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)	2,00%	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Taux de connexion de données établies dans un délai à 6s (Tcd)	95,00%	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Délai moyen de connexion au serveur (DmcS)	6s	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)	5,00%	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Il faut souligner qu'aucun opérateur n'a été audité pour ce service dans la localité car ne disposant pas des réseaux 3G ou 4G.

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	n/a	n/a	n/a	n/a
Délai moyen d'accès à la vidéo en s (Dmv)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Taux de coupure de la vidéo (Tcl)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Il faut souligner qu'aucun opérateur n'a été audité pour ce service dans la localité car ne disposant pas des réseaux 3G ou 4G.

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	n/a	25,00%	37,50%
	Précisions statistique (PS)	n/a	15,00%	16,77%
	Rang	3	1	2
	Statut	NON CONFORME	NON CONFORME	NON CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	NON CONFORME	NON CONFORME
Taux d'appel établi dans les bons délais (Tbd)	**Seuil**	**95,00%**	**95,00%**	**95,00%**
	Résultat	n/a	25,00%	25,00%
	Précisions statistique	n/a	17,32%	18,98%
	Rang	3	1	1
	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	n/a	12,50%	10,00%
	Précisions statistique	n/a	13,23%	13,15%
	Rang	3	2	1
	Statut	NON CONFORME	NON CONFORME	NON CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	CONFORME	CONFORME
Taux de coupure d'appel (Tc)	**Seuil**	**2,00%**	**2,00%**	**2,00%**
	Résultat	n/a	0,00%	0,00%
	Précisions statistique	n/a	0,00%	0,00%
	Rang	3	1	1
	Statut	NON CONFORME	CONFORME	CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	CONFORME	CONFORME

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	n/a	0,00%	80,00%
	Précisions statistique (PS)	n/a	0,00%	35,06%
	Rang	3	1	2
	Statut	NON CONFORME	CONFORME	NON CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	CONFORME	NON CONFORME
Taux de SMS émis dans les bons délais de 5s (Ted)	**Seuil**	**95,00%**	**95,00%**	**95,00%**
	Résultat	n/a	40,00%	100,00%
	Précisions statistique	n/a	42,94%	0,00%
	Rang	3	2	1
	statut	NON CONFORME	NON CONFORME	CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	NON CONFORME	CONFORME
Taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3 mn (TR3)	**Seuil**	**1,00%**	**1,00%**	**1,00%**
	Résultat	n/a	0,00%	0,00%
	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 SMS émis et reçu dans les bons délais de 15s (TeRd)	**Seuil**	**95,00%**	**95,00%**	**95,00%**
	Résultat	n/a	100,00%	20,00%
	Précisions statistique	n/a	0,00%	35,06%
	Rang	3	1	2
	statut	NON CONFORME	CONFORME	NON CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	CONFORME	NON CONFORME
Taux de SMS émis et reçus avec succès (TS)	**Seuil**	**99,00%**	**99,00%**	**99,00%**
	Résultat	0,00%	100,00%	20,00%
	Précisions statistique	0,00%	0,00%	35,06%
	Rang	3	1	2
	Statut	NON CONFORME	CONFORME	NON CONFORME
	Statut avec PS	NON CONFORME	CONFORME	NON CONFORME

IX- CONCLUSION GENERALE

L'opération de contrôle inopiné diligentée par l'ARTCI dans la localité de FEKI a montré la présence de couverture radio électrique des opérateurs MTN et ORANGE uniquement sur la technologie 2G et une absence totale de l'opérateur MOOV de la localité.

Au cours de cette opération, ont été audités les services VOIX et SMS en 2G chez les opérateurs MTN et ORANGE. Le service DATA n'a pas été audité car les opérateurs ne disposent pas des technologies 3G ou 4G dans la localité. Les services de MOOV n'ont pas été audités car MOOV n'est pas présent dans la localité.

Concernant le service voix, Il faut souligner une mauvaise performance chez les opérateurs MTN et ORANE. Les deux opérateurs présentent notamment des difficultés d'accès au service voix et une proportion importante de communications de mauvaise qualité.

Relativement au service SMS, l'opérateur MTN a une bonne performance malgré la non-conformité relevée au niveau des délais d'émission de SMS en moins de 5s. Tous les SMS ont été émis et reçus avec succès lors de l'audit chez MTN. Quant à l'opérateur ORANGE, il enregistre un service SMS dégradé avec un taux élevé d'échec d'émission de SMS.

Pour finir, les opérateurs MTN et ORANGE doivent mener des actions d'amélioration de la QoS au sein de leur réseau dans la localité de FEKI et proposer les technologie 3G ou 4G, afin d'offrir les différents services DATA à leurs abonnés. Quant à l'opérateur MOOV qui est totalement absent, il doit travailler à couvrir la localité afin de proposer les différents services de téléphonie à la population.