

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

**Du 27/08 au 28/08/2019**

## **TABLE DES MATIÈRES**

|       |                                                          |    |
|-------|----------------------------------------------------------|----|
| 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 .....   | 17 |
| V-    | Résultats du service voix .....                          | 18 |
| VI-   | Résultat du Service SMS .....                            | 22 |
| VII-  | Résultats du Service Data .....                          | 26 |
| 1.    | Résultats du service DATA FTP .....                      | 26 |
| 2.    | Résultats du service DATA HTTP .....                     | 32 |
| 3.    | Résultats du service DATA STREAMING VIDEO .....          | 35 |
| VIII- | Bilan de la conformité des opérateurs .....              | 37 |
| 1.    | Conformité service voix .....                            | 37 |
| 2.    | Conformité service sms .....                             | 38 |
| 3.    | Conformité service Data .....                            | 39 |
| IX-   | CONCLUSION GENERALE.....                                 | 40 |

## **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 27/08 au 28/08/2019 dans la localité de **SANGUEHI** 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.

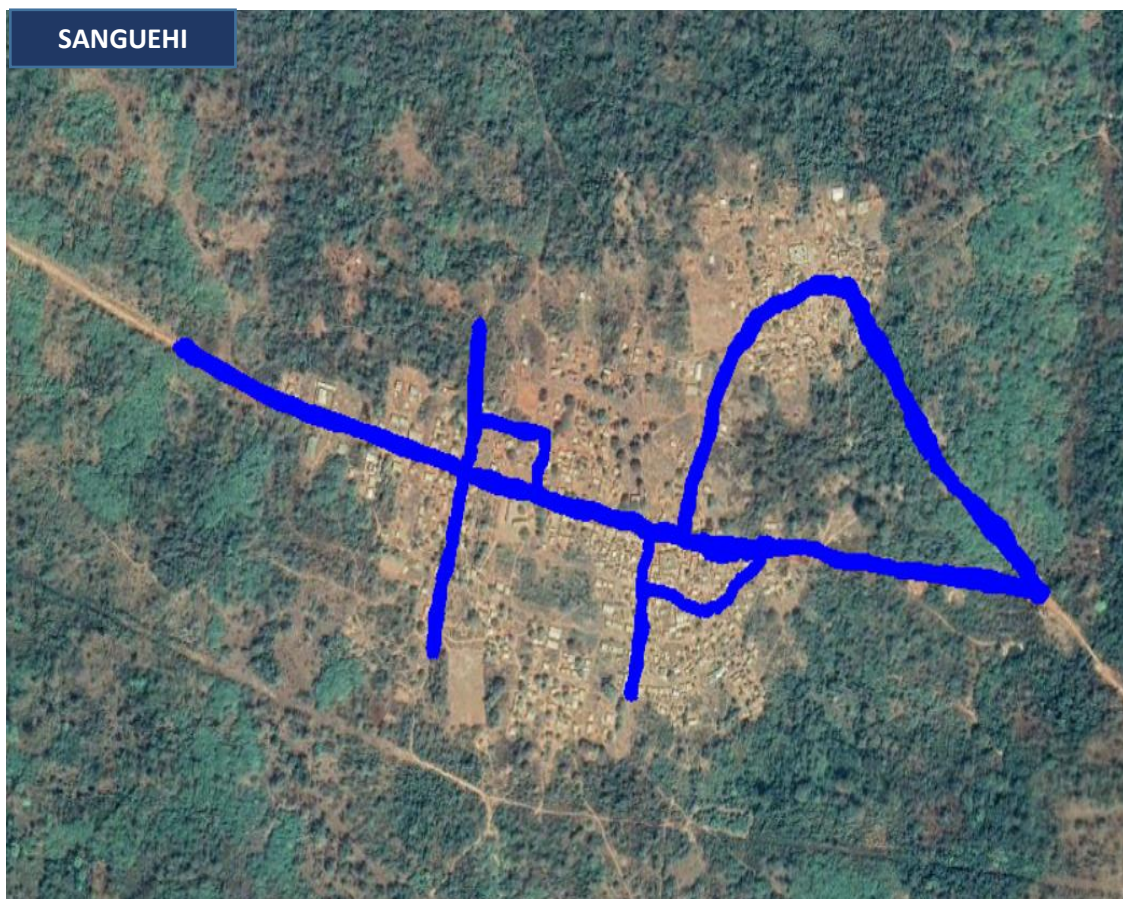
### 2. Zones auditées

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 16 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*

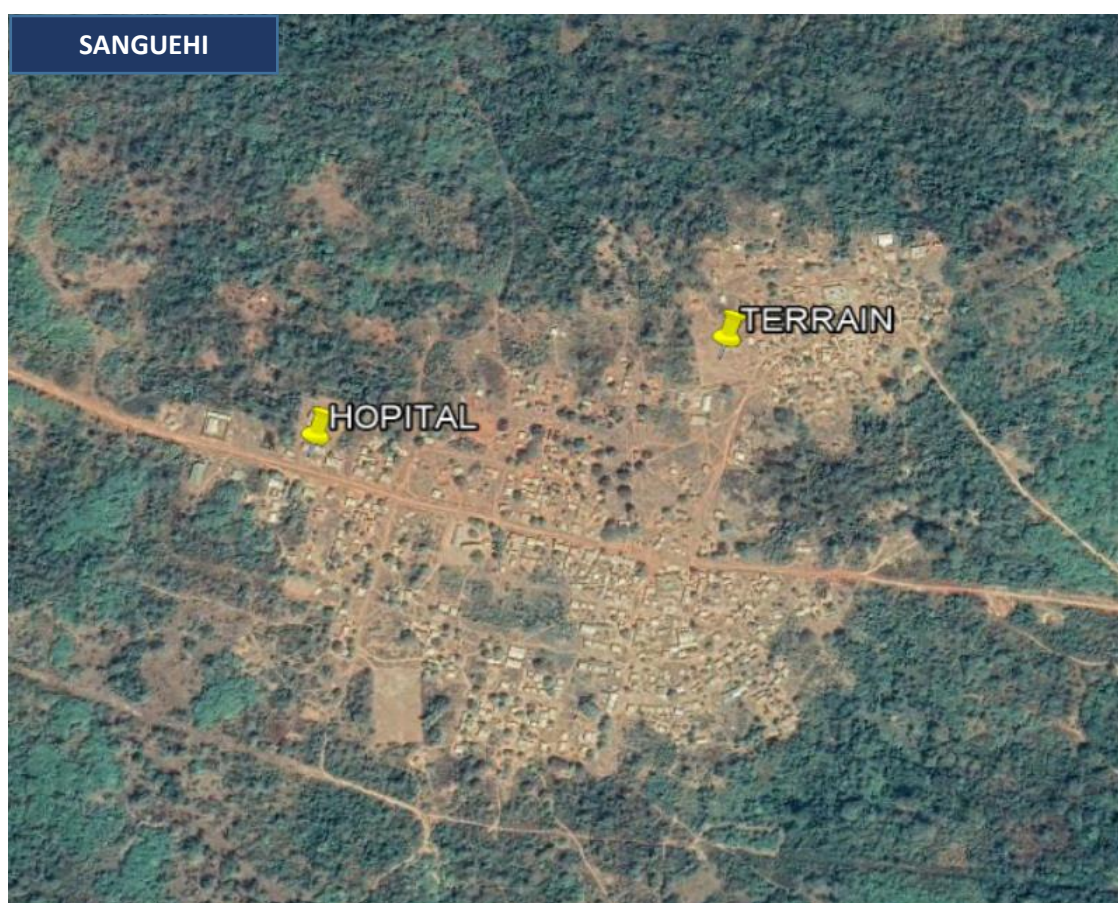
### ➤ Mesure statique

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         | 8,11693000793457 | -3,65169072151184 |
| TERRAIN         | 8,1181993484497  | -3,64675831794738 |

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



**Points statiques réalisés**

### 3. Protocole de mesures

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

| SERVICES         | MODE DE MESURES | SOURCE DE DONNEES |              |              |                       |            |
|------------------|-----------------|-------------------|--------------|--------------|-----------------------|------------|
|                  |                 | 2G<br>BLOQUE      | 3G<br>BLOQUE | 4G<br>BLOQUE | 2G/3G/4G<br>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><i>Taux d'échec d'appel (Te)</i></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.                        | $\leq 2\%$         |
| <b><i>Taux de coupure d'appel (Tc)</i></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.                                          | $\leq 2\%$         |
| <b><i>Taux de communication de mauvaise qualité (Tq)</i></b> | Taux de communication de mauvaise qualité ( <b>Tq</b> ) est le rapport entre le nombre d'appel de mauvaise qualité audible (MOS < 3.1) et le nombre de communication réussie avec MOS | $\leq 2\%$         |
| <b><i>MOS Moyen (Nmos)</i></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.                                    | $\geq 3,1$         |
| <b><i>Taux d'appel établi dans les bons délais (Tbd)</i></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'appel établis.                    | $\geq 95\%$        |
| <b><i>Délai moyen d'établissement d'appels (Dme)</i></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                                                 | $\leq 6s$          |

## 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><i>Taux de SMS émis et reçus avec succès (TS)</i></b>                     | Le <b>TS</b> est le rapport entre le nombre de SMS émis et reçu avec succès et le nombre total de tentatives d'émission de SMS.                                                                 | $\geq 99\%$        |
| <b><i>Taux d'échec d'émission de SMS (TeS)</i></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><i>Taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3 mn (TR3)</i></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><i>Taux de SMS émis dans les bons délais de 5s (Ted)</i></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><i>Taux de SMS émis et reçu dans les bons délais de 15s (TeRd)</i></b>    | Le <b>TeRd</b> 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.                                   | $\geq 95\%$        |
| <b><i>Délai moyen d'émission et de réception d'un SMS (DmeS)</i></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 connexion de données établies avant 6secondes et le nombre total de tentatives de connexions de données.                                         | $\geq 95\%$             |
| <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. | $\leq 6s$               |
| <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.                              | $> 512 \text{ kbits/s}$ |
| <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.                                   | $> 512 \text{ kbits/s}$ |
| <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.                               | $> 512 \text{ kbits/s}$ |

### ➤ 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.                                    | $\geq 95\%$        |
| <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 | $\leq 6s$          |

### ➤ 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 video (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 video 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><i>Taux de Fiabilité 2G</i></b> | Le <b><i>Taux de Fiabilité 2G</i></b> est le taux de RXLEV conformes (Pourcentage de RXLEVEL $\geq$ -92 dBm). | Non défini         |
| <b><i>Taux de Fiabilité 3G</i></b> | Le <b><i>Taux de Fiabilité 3G</i></b> est le taux de RSCP conformes (Pourcentage de RSCP $\geq$ -102 dBm).    | Non défini         |
| <b><i>Taux de Fiabilité 4G</i></b> | Le <b><i>Taux de Fiabilité 4G</i></b> est le taux de RSRP conformes (Pourcentage de RSRP $\geq$ -122 dBm).    | Non défini         |

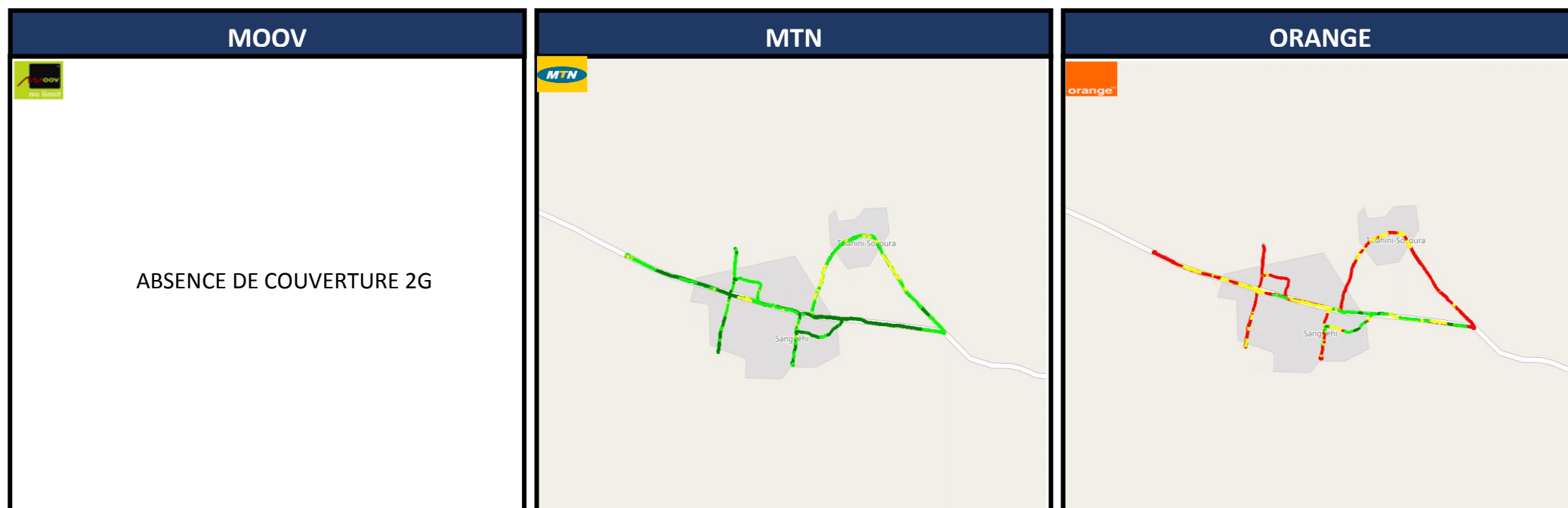
# **RESULTATS DU CONTRÔLE**

**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 :



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

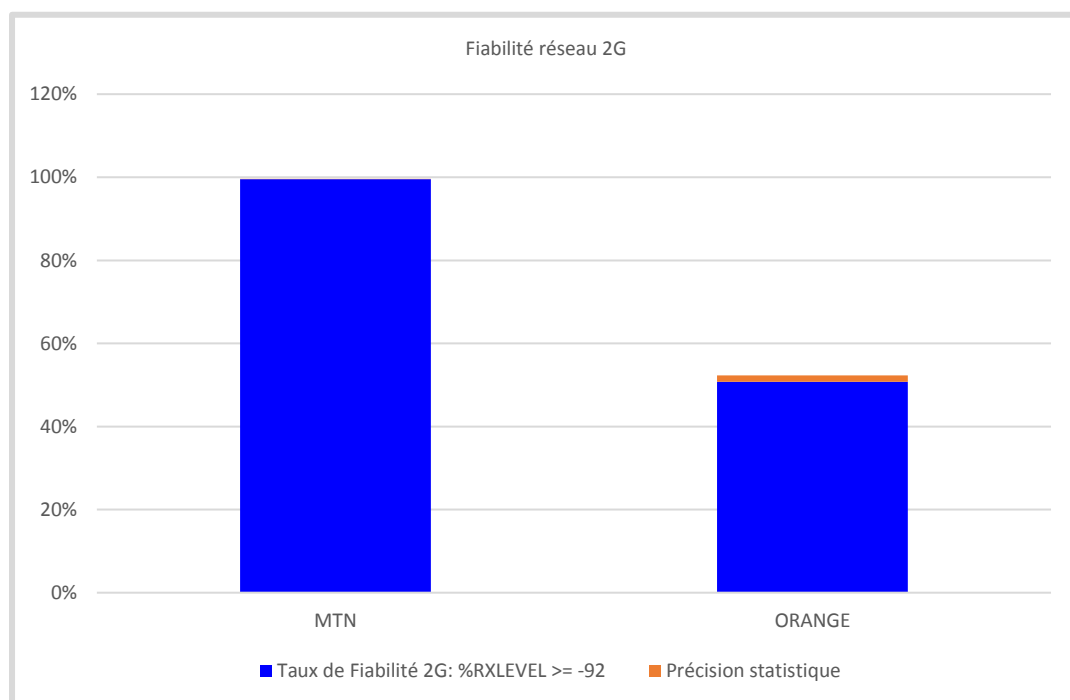
- Le tableau ci-dessous présente la légende du niveau de champs 2G ainsi que les valeurs obtenues par opérateur pour les différents seuils du niveau de champs :

| NIVEAU DE CHAMPS 2G                                  | MOOV | MTN    | ORANGE |
|------------------------------------------------------|------|--------|--------|
| Taux de RXLEV non conformes (Rxlev < -92 dBm)        | n/a  | 0,50%  | 49,20% |
| Taux de RXLEV acceptable (-92 dBm ≤ Rxlev < -82 dBm) | n/a  | 20,76% | 34,81% |
| Taux de bon RXLEV (-82 dBm ≤ Rxlev < -72 dBm)        | n/a  | 42,23% | 12,55% |
| Taux de très bon RXLEV (Rxlev ≥ -72 dBm)             | n/a  | 36,52% | 3,44%  |

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

|                                       | MOOV | MTN    | ORANGE |
|---------------------------------------|------|--------|--------|
| Taux de Fiabilité 2G: %RXLEVEL >= -92 | n/a  | 99,50% | 50,80% |
| Précision statistique                 | n/a  | 0,15%  | 1,50%  |

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

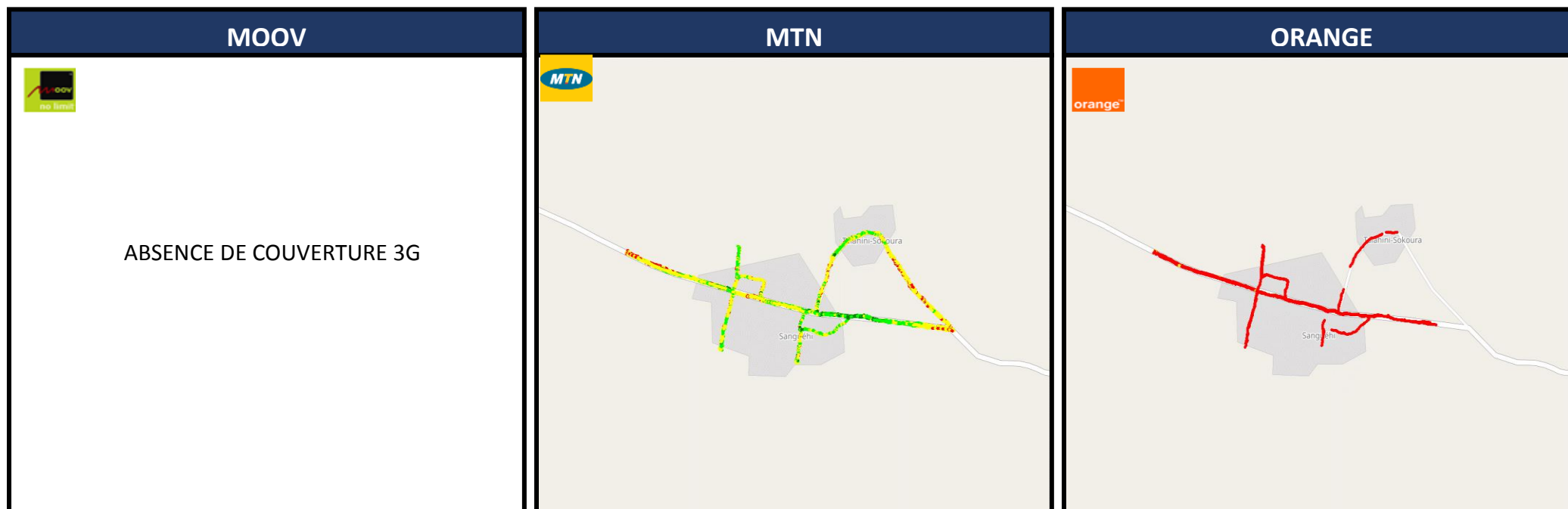


| Classement                                                                           |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | 1 <sup>er</sup> |
|  | 2 <sup>e</sup>  |

La couverture radio électrique pour la technologie 2G dans la localité est assurée par les opérateurs MTN et ORANGE avec des taux de fiabilité 2G respectifs de 99,50% et 50,80%. L'opérateur MTN présente un taux de fiabilité 2G très satisfaisant dans la localité, contrairement à ORANGE dont la moitié des échantillons de niveaux de champs 2G enregistrés est non conforme au seuil défini.

## 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 SANGUEHI en 3G. Par conséquent, l'audit s'est effectué pour les opérateurs MTN et ORANGE qui ont une couverture radio électrique en 3G.

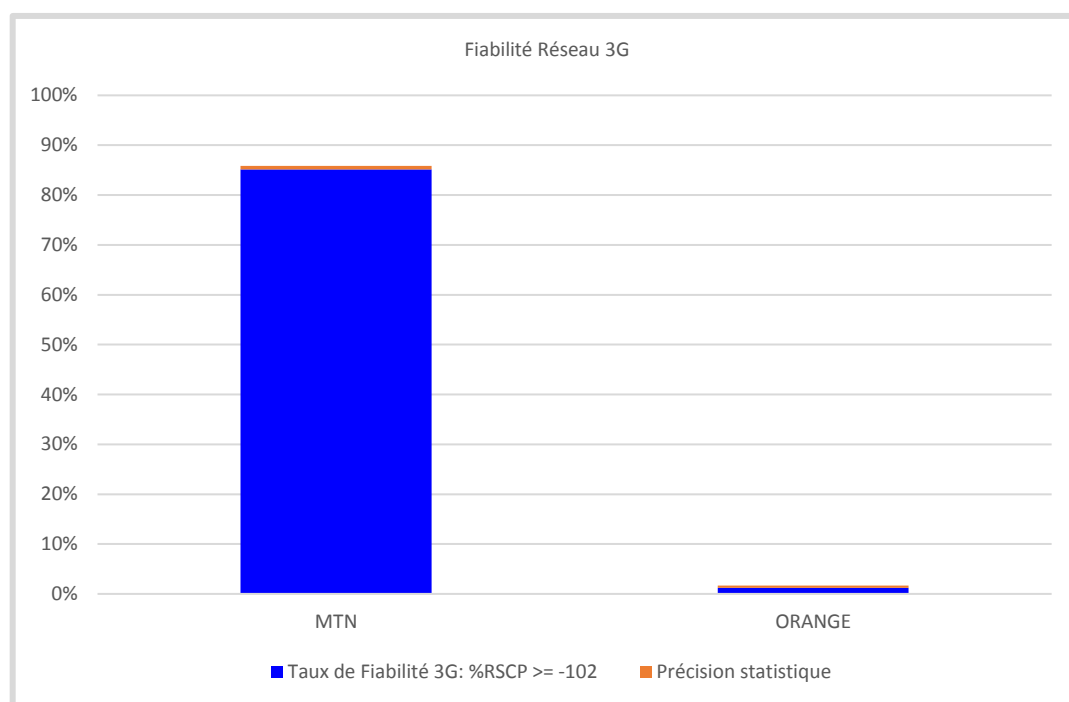
- Le tableau ci-dessous présente la légende du niveau de champs 3G ainsi que les valeurs obtenues par opérateur pour les différents seuils du niveau de champs :

| NIVEAU DE CHAMPS 3G                                | MOOV | MTN    | ORANGE |
|----------------------------------------------------|------|--------|--------|
| Taux de RSCP non conformes ( $RSCP < -102$ )       | n/a  | 14,84% | 98,77% |
| Taux de RSCP acceptable ( $-102 \leq RSCP < -84$ ) | n/a  | 58,01% | 1,23%  |
| Taux de bon RSCP ( $-84 \leq RSCP < -74$ )         | n/a  | 22,16% | 0,00%  |
| Taux de très bon RSCP ( $RSCP \geq -74$ )          | n/a  | 4,98%  | 0,00%  |

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

|                                          | MOOV | MTN    | ORANGE |
|------------------------------------------|------|--------|--------|
| Taux de Fiabilité 3G: $\%RSCP \geq -102$ | n/a  | 85,16% | 1,23%  |
| Précision statistique                    | n/a  | 0,73%  | 0,46%  |

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



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

La couverture radio électrique pour la technologie 3G dans la localité est assurée par les opérateurs MTN et ORANGE avec des taux de fiabilité respectifs de 85,16% et 1,23%. ORANGE présente un faible niveau de couverture radio électrique dans la localité avec un taux de fiabilité 3G très faible.

### 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 |

On observe une absence de niveau de champs 4G chez les trois opérateurs MOOV, MTN et ORANGE dans cette localité. Des mesures doivent être prises pour apporter une couverture radio électrique 4G dans la localité.

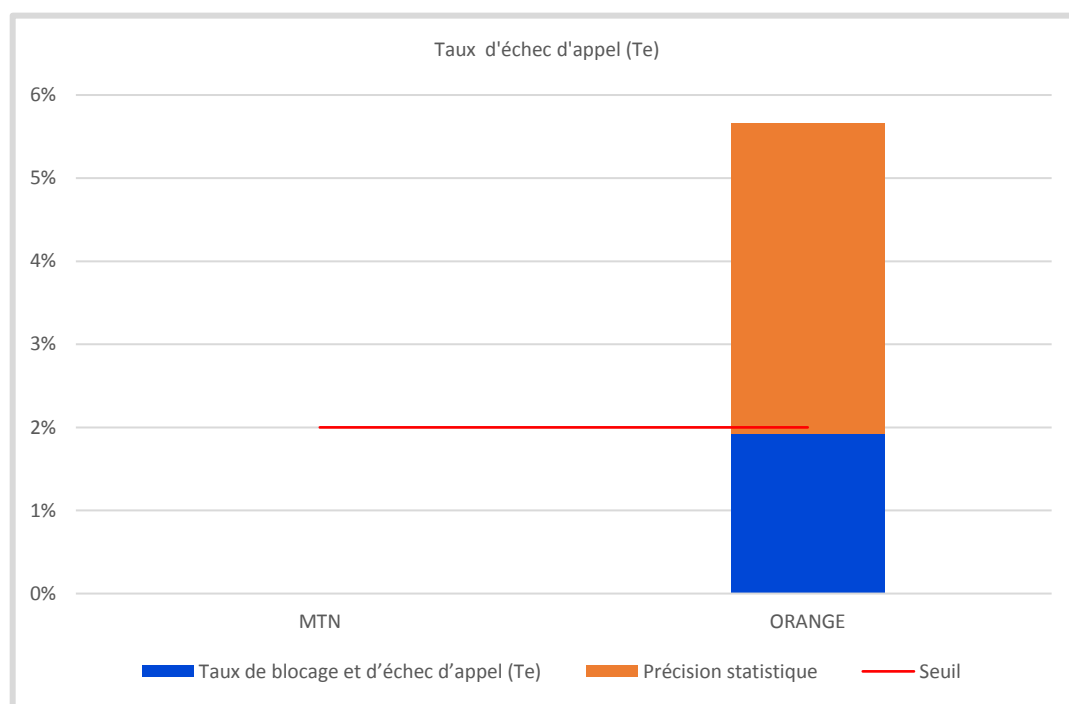
## V- Résultats du service voix

### - 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 | 0,00%  | 0,00%  | 1,92%  | 3,73%  |
| Taux d'appel établi dans les bons délais (Tbd) | 95,00% | n/a    | n/a | 76,92% | 11,45% | 76,47% | 11,64% |
| Délai moyen d'établissement d'appels (Dme)     | 6s     | n/a    | n/a | 6,013  |        | 6,907  |        |
| Taux de communication de mauvaise qualité (Tq) | 2,00%  | n/a    | n/a | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  |
| Note MOS moyenne (Nmos)                        | 3,1    | n/a    | n/a | 4,122  |        | 4,285  |        |
| 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 ne propose pas de service voix dans la localité de SANGUEHI car cet opérateur ne dispose pas des réseaux 2G et 3G dans ladite localité.

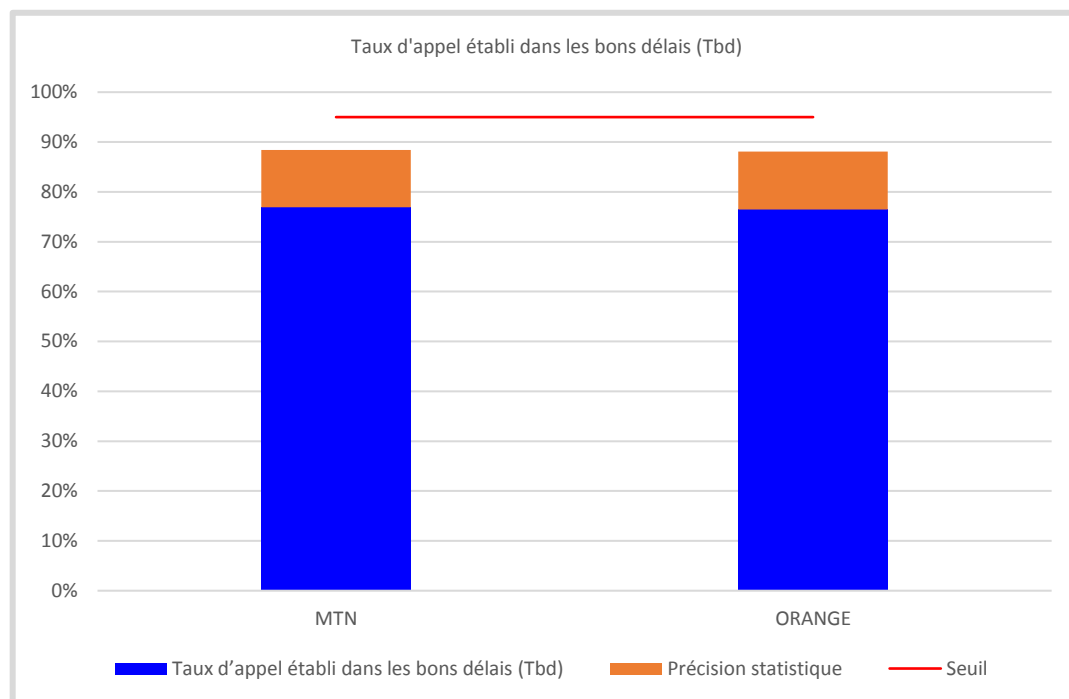
### - Graphe et tableau de classement du taux d'échec d'appel (Te)



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

Le taux d'échec d'appels enregistré chez les opérateurs MTN et ORANGE est conforme au seuil défini pour cet indicateur (moins de 2%). Il faut noter qu'aucun échec d'appel n'a été enregistré sur le réseau de l'opérateur MTN durant l'audit.

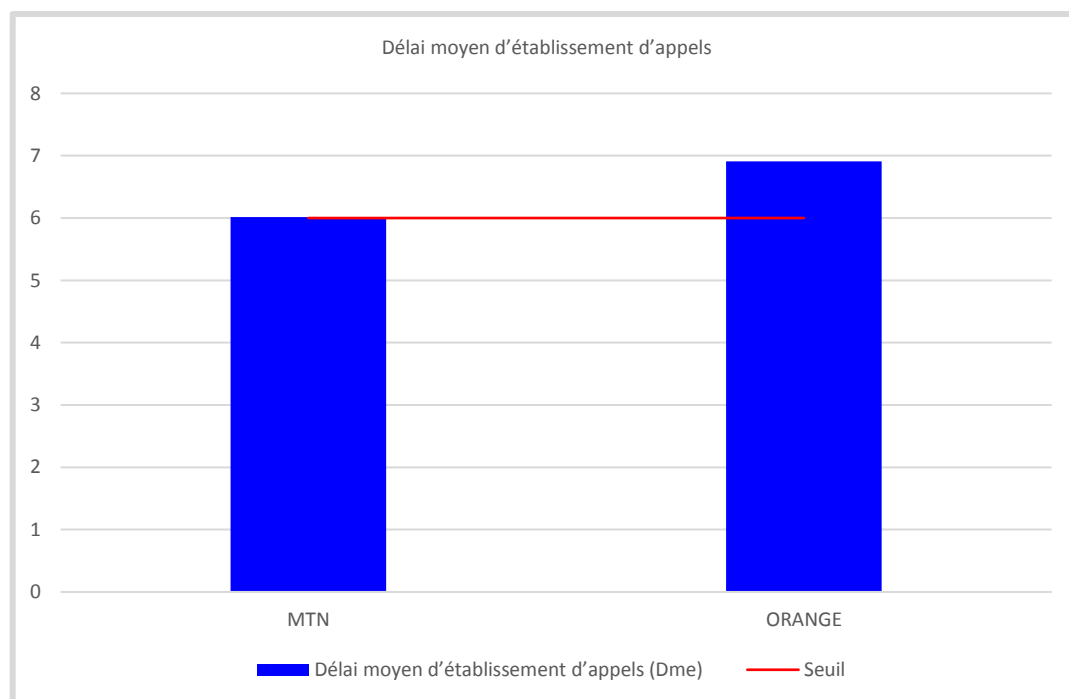
**-Graphe et tableau de classement du Taux d'appel établi dans les bons délais (Tbd)**



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

Concernant le taux d'appels établis dans les bons délais, les deux opérateurs sont non conformes au seuil défini (plus de 95% pour cet indicateur). Tout de même, MTN présente la meilleure performance.

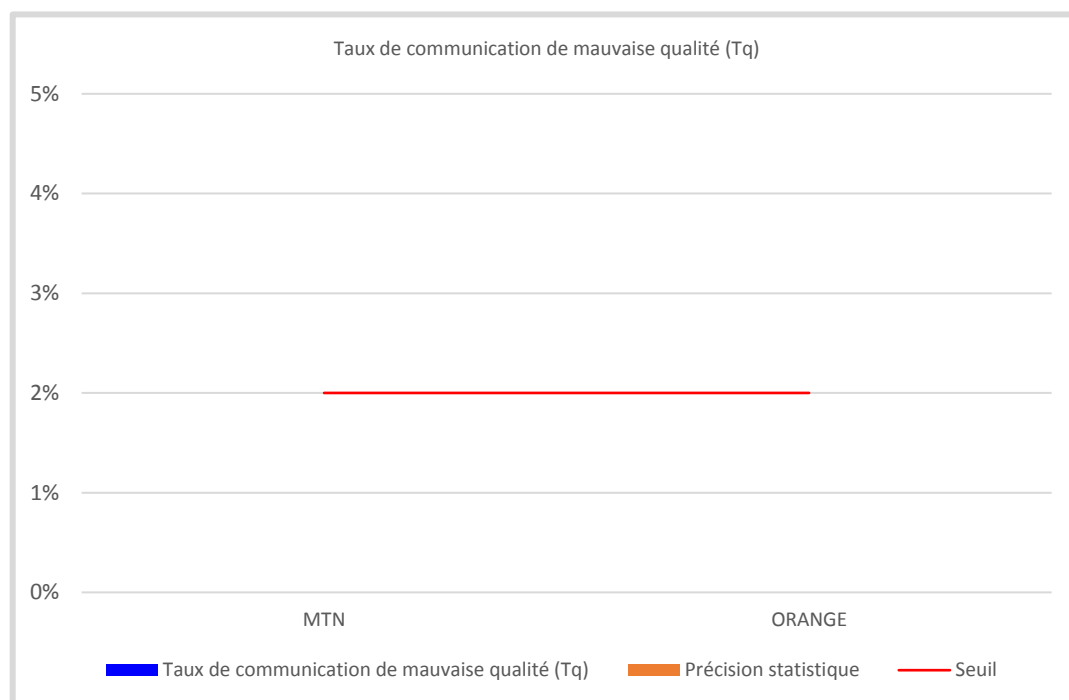
**- Graphe et tableau de classement du Délai moyen d'établissement d'appels (Dme)**



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

Au niveau du délai moyen d'établissement d'appels, l'opérateur MTN est conforme au seuil défini (moins de 6s). Cependant, ORANGE présente un délai moyen supérieur à 6s et est donc non conforme pour cet indicateur.

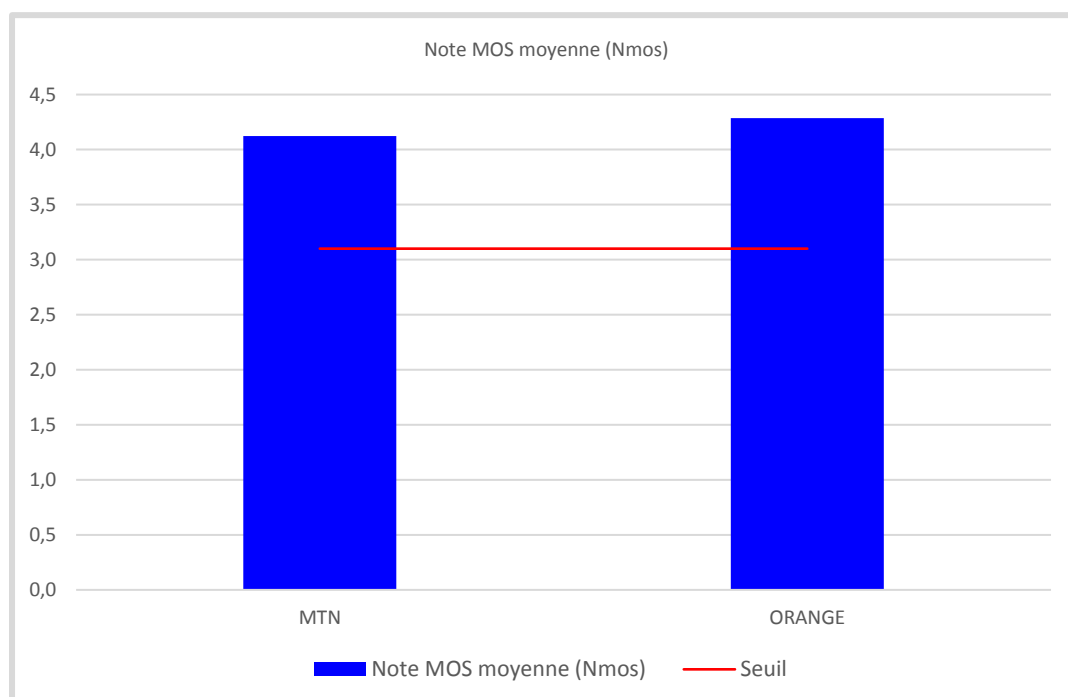
- **Graphe et tableau de classement du Taux de communication de mauvaise qualité (Tq)**



| Classement                                                                                                                                                              |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | 1 <sup>er</sup> |

Aucune communication de mauvaise qualité n'a été enregistrée lors de l'audit chez les opérateurs MTN et ORANGE. Ainsi, les deux opérateurs présentent un taux de communication de mauvaise qualité (Tq) de 0%, et sont conformes au seuil défini pour cet indicateur (moins de 2%).

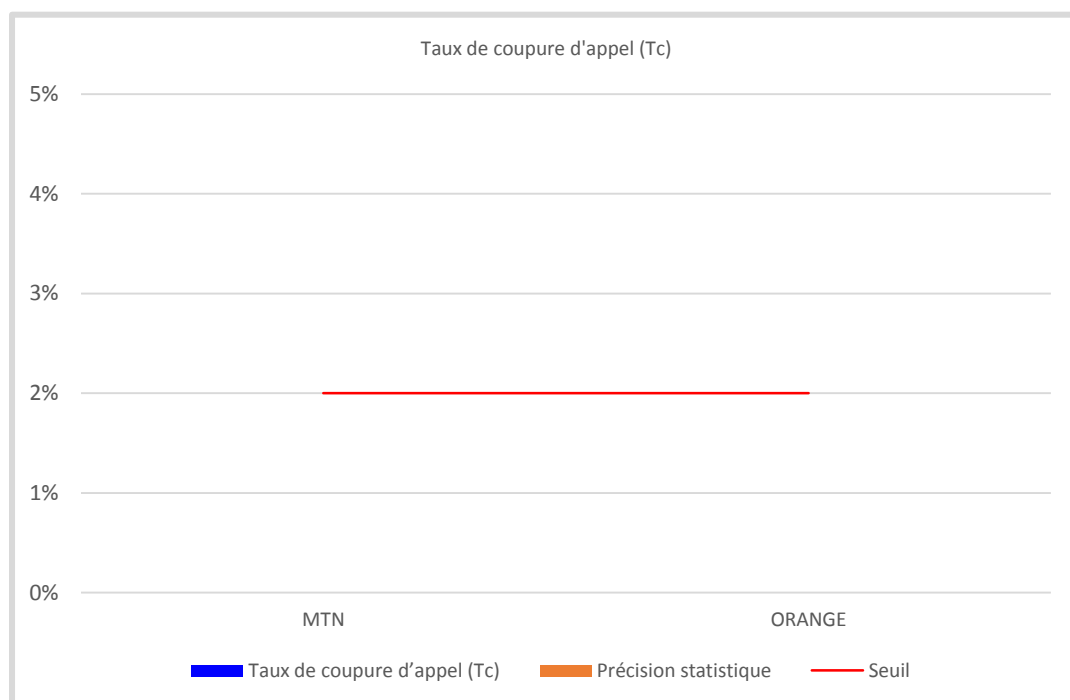
- **Graphe et tableau de classement du MOS moyen (Nmos)**



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

Les opérateurs MTN et ORANGE proposent une qualité vocale moyenne supérieure à 3,1. Ils sont donc conformes aux exigences du cahier de charges pour cet indicateur (plus de 3,1).

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



| Classement                                                                                                                                                              |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | 1 <sup>er</sup> |

Lors de l'audit, les opérateurs MTN et ORANGE n'ont enregistré aucune coupure d'appels. Ils sont donc conformes au seuil défini pour cet indicateur (moins de 2%), avec un taux de 0% chez les deux opérateurs.

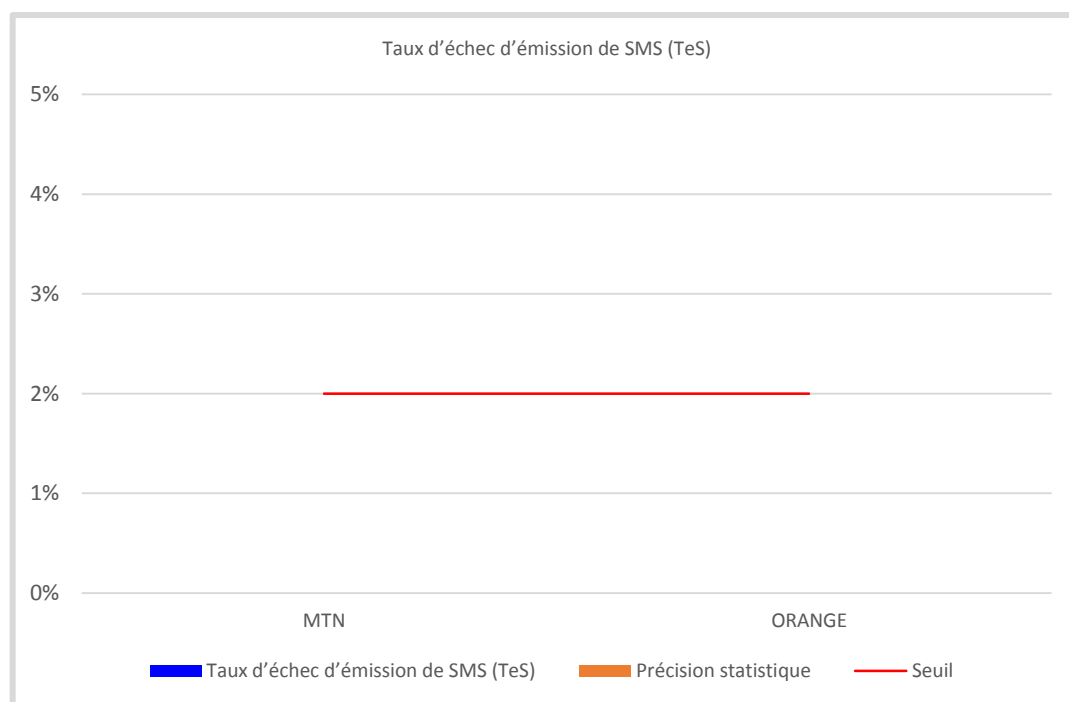
## VI- Résultat du Service SMS

### - *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% | 0,00%   | 0,00%  |
| Taux de SMS émis dans un délai de 5s (Ted)                  | 95,00% | n/a    | n/a | 100,00% | 0,00% | 70,00%  | 28,40% |
| 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% | 100,00% | 0,00%  |
| Délai moyen d'émission et de réception d'un SMS (DmeS)      | 15s    | n/a    | n/a | 4,63    |       | 8,79    |        |
| Taux de SMS émis et reçus avec succès (TS)                  | 99,00% | n/a    | n/a | 100,00% | 0,00% | 100,00% | 0,00%  |

Il faut souligner que l'opérateur MOOV ne dispose pas du service SMS dans la localité de SANGUEHI car cet opérateur ne dispose pas des réseaux 2G, 3G dans ladite localité.

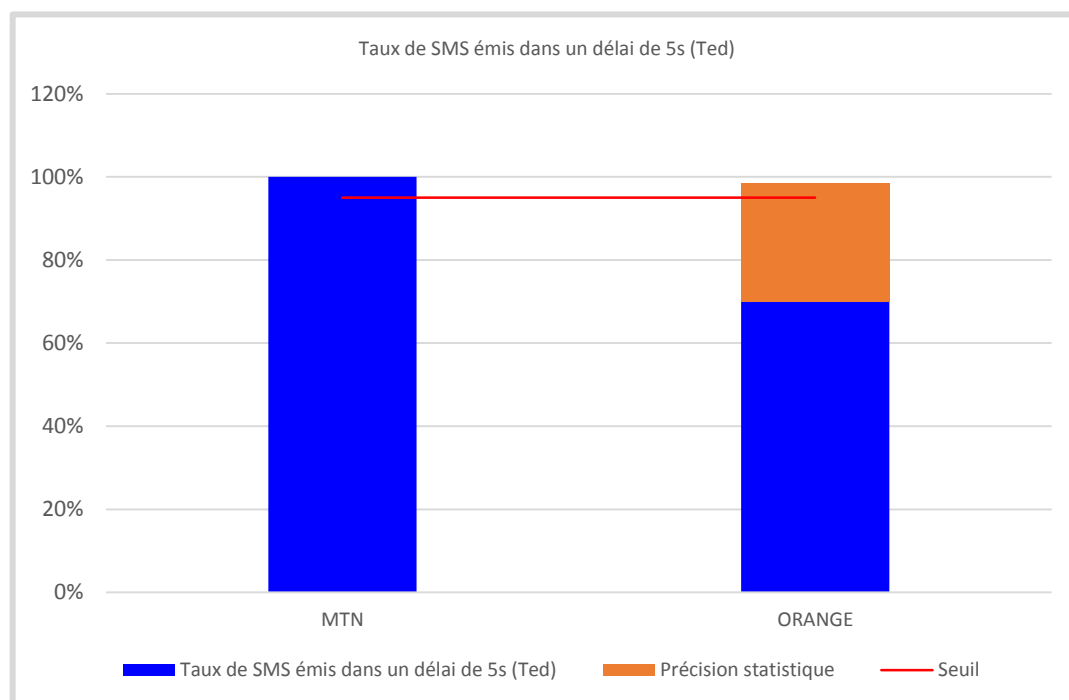
### - *Graphe et tableau de classement du taux d'échec d'émission des SMS (TeS)*



| Classement                                                                                                                                                              |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | 1 <sup>er</sup> |

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

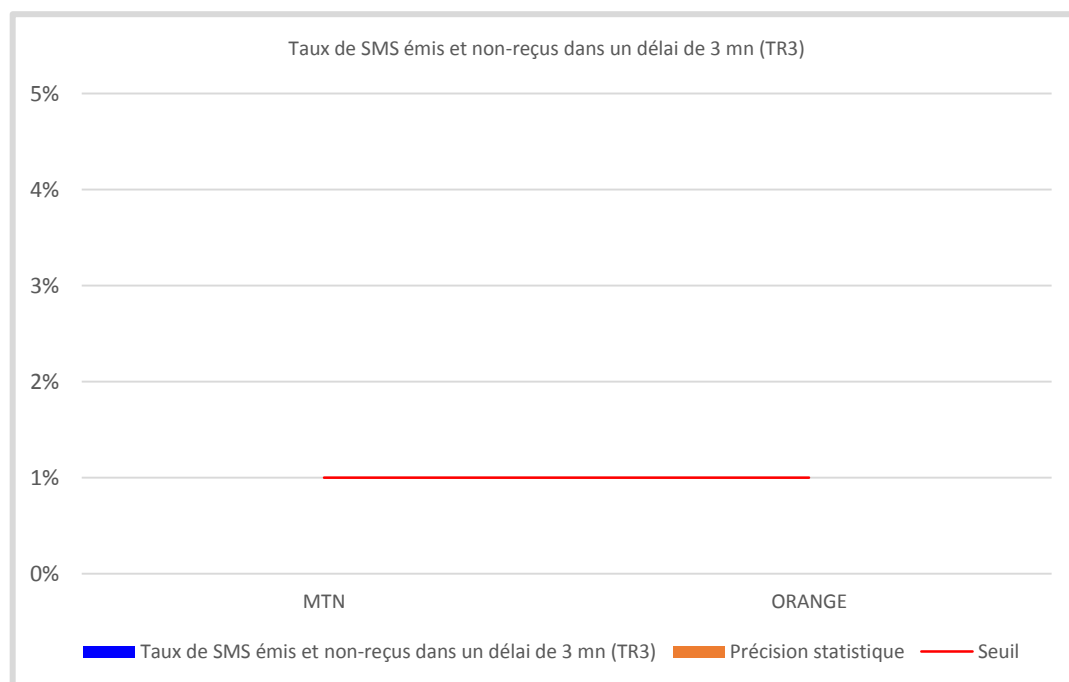
- **Graphe et tableau de classement du taux de SMS émis dans un délai de 5s (Ted)**



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

Au regard du graphe ci-dessus, le taux de SMS émis dans le bon délai de 5s enregistré par l'opérateur MTN est conforme au seuil défini (plus de 95%). Par contre, l'opérateur ORANGE enregistre un taux inférieur 95%. Il est donc non conforme aux exigences du cahier de charges pour cet indicateur. Néanmoins, considérant la précision statistique, l'opérateur ORANGE devient conforme.

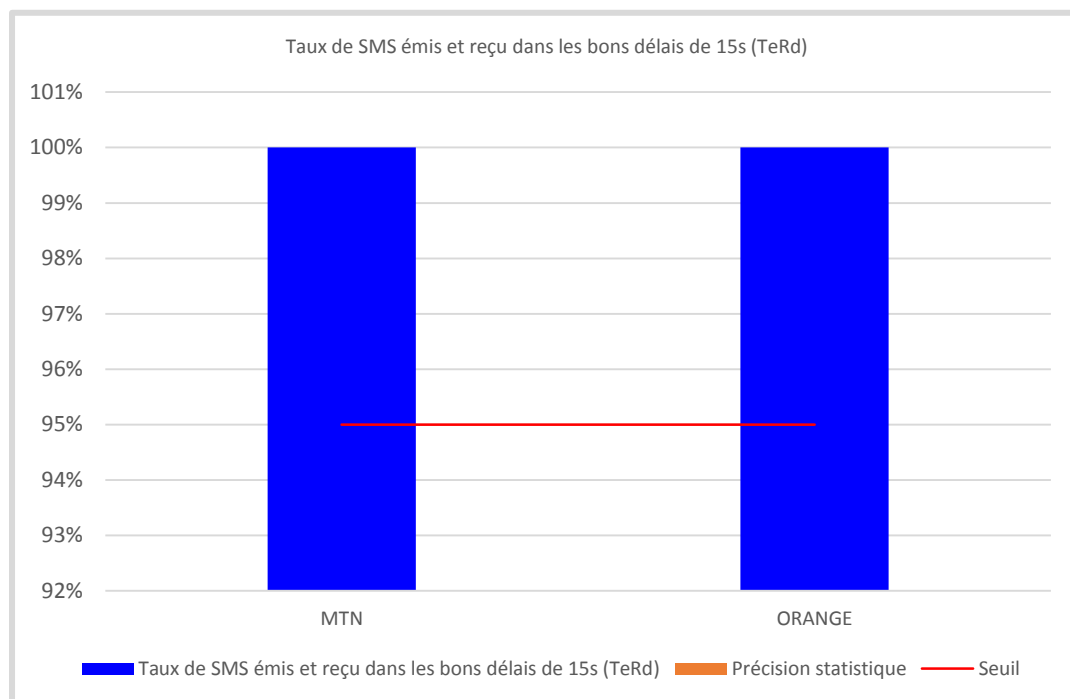
- **Graphe et tableau de classement du taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3mn (TR3)**



| Classement                                                                                                                                                                  |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | 1 <sup>er</sup> |

Les opérateurs MTN et ORANGE ont un taux de messages émis et non-reçus dans un délai de 3mn conforme au seuil défini (moins de 1%). Les deux opérateurs ont un taux parfait de 0% pour cet indicateur.

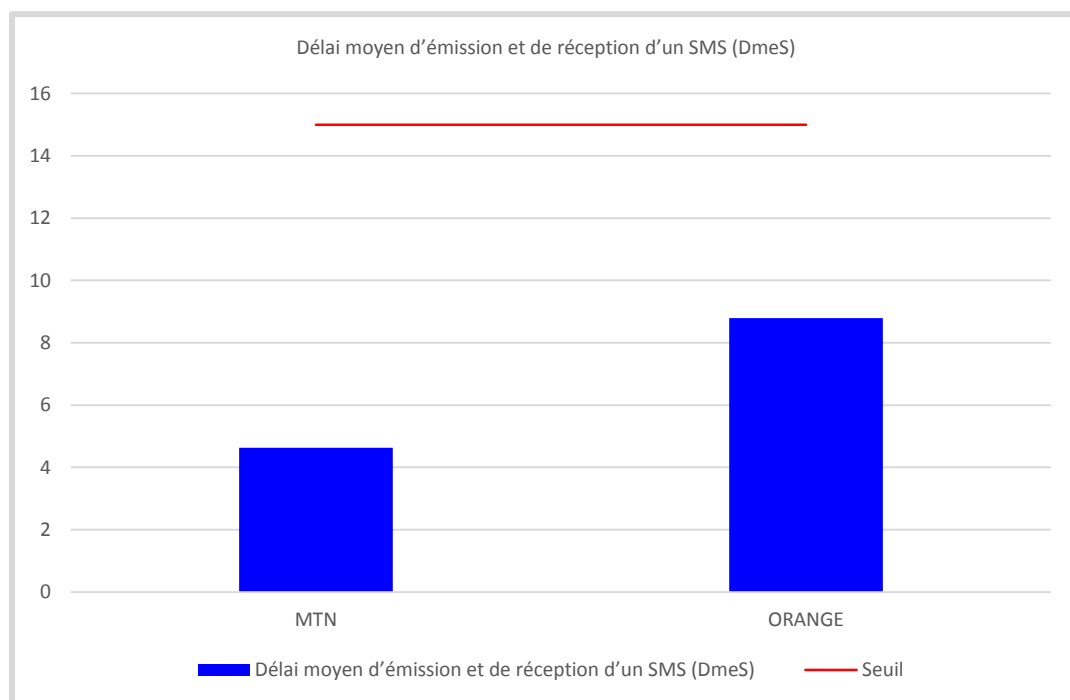
- **Graphe et tableau de classement du taux de SMS émis et reçu dans un délai de 15s (TeRd)**



| Classement                                                                                                                                                              |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | 1 <sup>er</sup> |

Il ressort du graphe ci-dessus que les opérateurs MTN et ORANGE enregistrent un taux de SMS émis et reçus dans un délai de 15s conforme au seuil défini (plus de 95%).

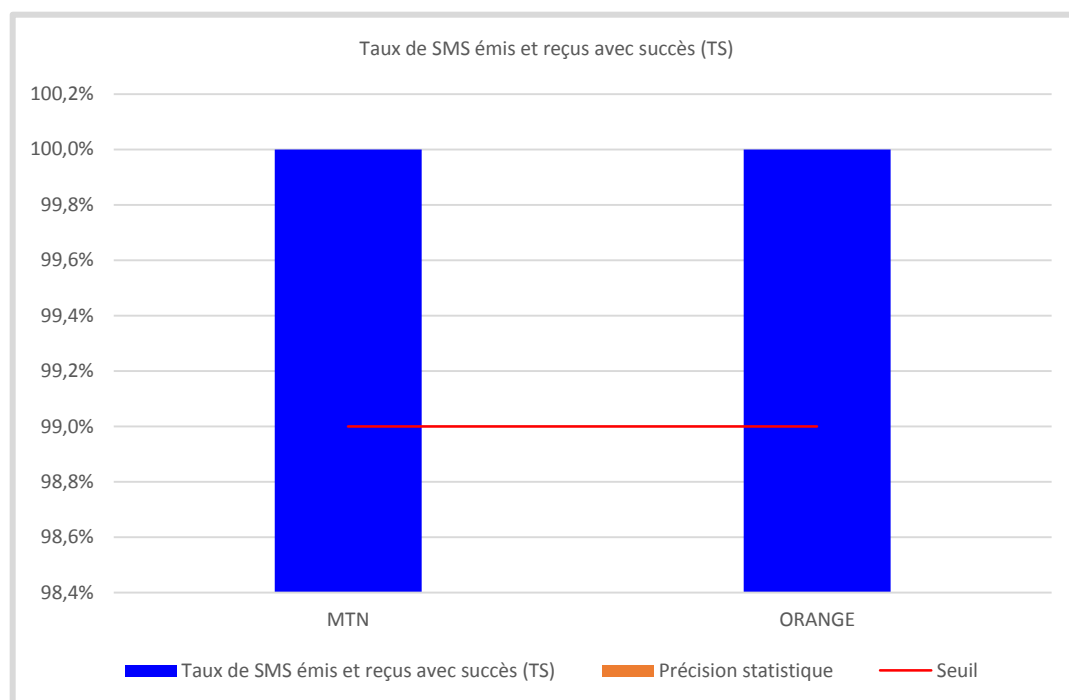
- **Graphe et tableau de classement du délai moyen d'émission et de réception d'un SMS (Dmes)**



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

Au niveau du délai moyen d'émission et de réception d'un SMS, les opérateurs MTN et ORANGE sont conformes au seuil défini (moins de 15s).

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



| Classement                                    |                 |
|-----------------------------------------------|-----------------|
| <div> <div>MTN</div> <div>orange</div> </div> | 1 <sup>er</sup> |

Le taux de SMS émis et reçus avec succès enregistré chez les opérateurs MTN et ORANGE est conforme au seuil défini (plus de 99%). Tous les SMS durant l’audit, ont été émis et reçus avec succès chez les opérateurs MTN et ORANGE. Ainsi, les deux opérateurs ont un taux parfait de 100% pour cet indicateur.

## VII- Résultats du Service Data

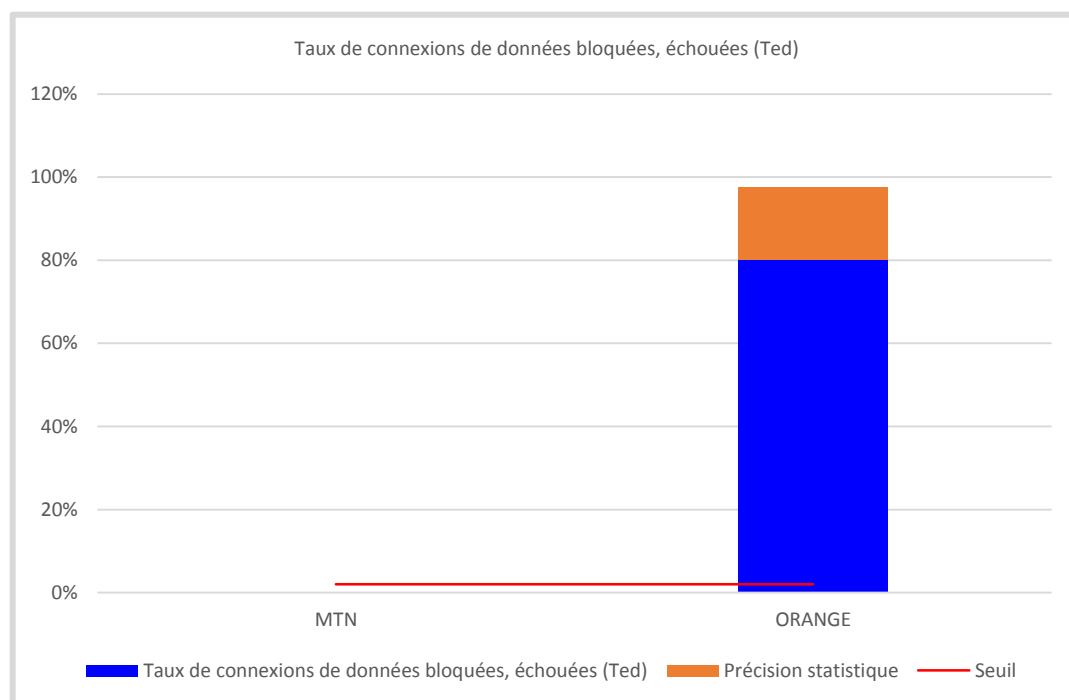
### 1. Résultats du service DATA FTP

#### - 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 | 0,00%    | 0,00% | 80,00%  | 17,53% |
| Taux de connexion de données établies dans un délai à 6s (Tcd)                        | 95,00%   | n/a    | n/a | 100,00%  | 0,00% | 75,00%  | 42,44% |
| Délai moyen de connexion au serveur (DmcS)                                            | 6,00     | n/a    | n/a | 0,67     |       | 5,66    |        |
| Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)                           | 5,00%    | n/a    | n/a | 0,00%    | 0,00% | 25,00%  | 42,44% |
| Débits FTP                                                                            |          |        |     |          |       |         |        |
| Taux de débit moyen en uplink et en downlink (Tdd) inférieur à 512 kb /s              | 0%       | n/a    | n/a | 0,00%    | 0,00% | 100,00% | 0,00%  |
| Taux de débit moyen en Uplink par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddu)   | 0%       | n/a    | n/a | 0,00%    | 0,00% | 100,00% | 0,00%  |
| Taux de débit moyen en downlink par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddd) | 0%       | n/a    | n/a | 0,00%    | 0,00% | 100,00% | 0,00%  |
| Débit moyen en uplink et en downlink enregistré sur le réseau (Dmr) en Kbps           | 512 kbps | n/a    | n/a | 6395,39  |       | 281,96  |        |
| Débit minimum en uplink enregistré sur le réseau en Kbps                              |          | n/a    | n/a | 2287,56  |       | 0,00    |        |
| Débit moyen en uplink enregistré sur le réseau (Dmu) en Kbps                          | 512 kbps | n/a    | n/a | 2394,79  |       | 288,69  |        |
| Débit maximum en uplink enregistré sur le réseau en Kbps                              |          | n/a    | n/a | 2557,27  |       | 317,26  |        |
| Débit minimum en downlink enregistré sur le réseau en Kbps                            |          | n/a    | n/a | 5672,40  |       | 0,00    |        |
| Débit moyen en downlink enregistré sur le réseau (Dmd) en Kbps                        | 512 kbps | n/a    | n/a | 8109,93  |       | 261,75  |        |
| Débit maximum en downlink enregistré sur le réseau en Kbps                            |          | n/a    | n/a | 10110,96 |       | 261,75  |        |

Les opérateurs MTN et ORANGE ont été audités pour le service DATA FTP dans la localité. L'opérateur MOOV n'a pas été audité sur le service DATA FTP dans la localité de SANGUEHI car ne disposent pas des réseaux 3G et 4G.

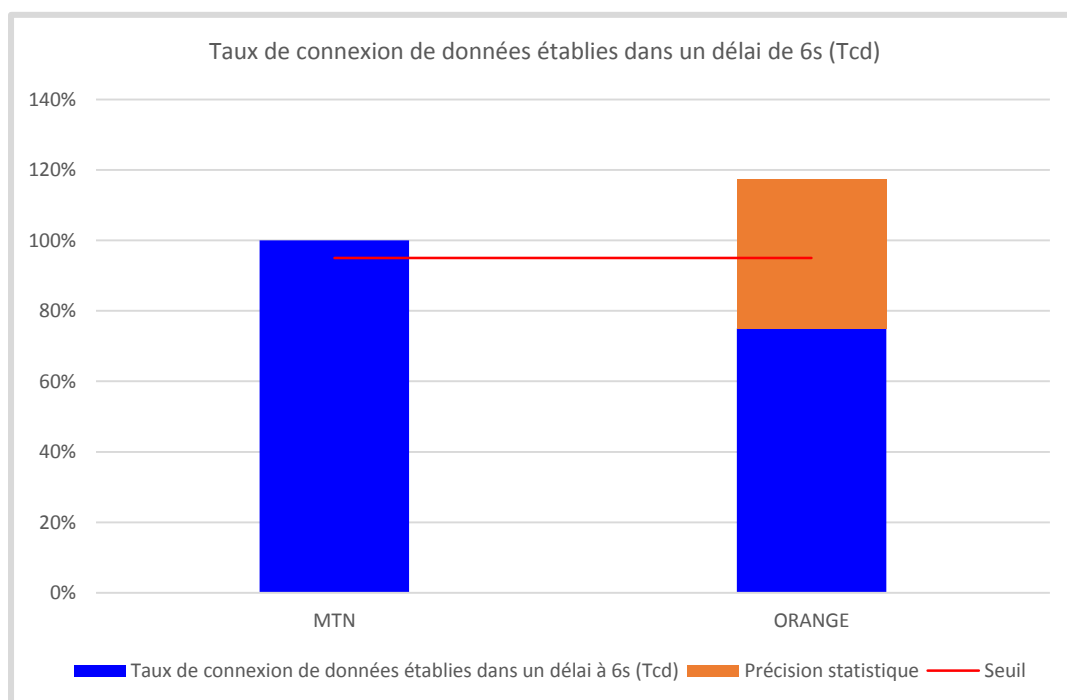
- **Graphe et tableau de classement du taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)**



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

Du graphe ci-dessus, il ressort que l'opérateur MTN satisfait aux exigences du cahier de charge concernant le taux de connexions de données bloquées (moins de 2%). Par contre l'opérateur ORANGE présente un taux non conforme au seuil défini. ORANGE présente un taux élevé de 80% d'échecs, qui traduit des difficultés d'accès au service DATA FTP à travers son réseau.

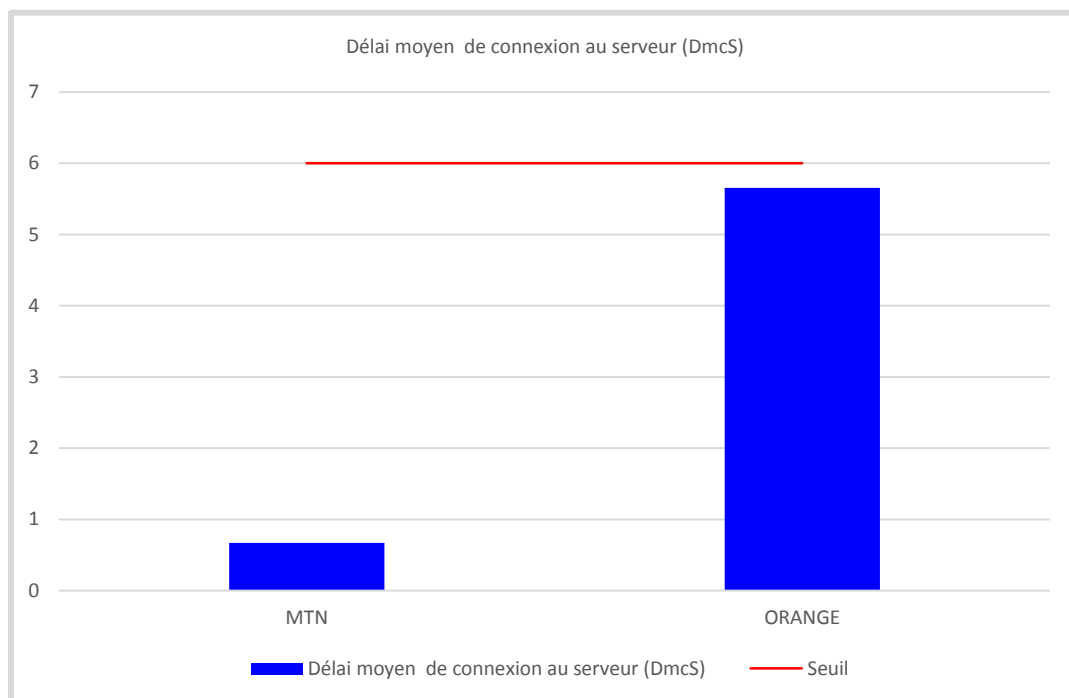
- **Graphe et tableau de classement du taux de connexion de données établies dans un délai de 6s (Tcd)**



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

Concernant le taux de connexions de données établies dans un délai de 6s, l'opérateur MTN est conforme au seuil défini (plus de 95%), avec un taux de 100%. Par contre, l'opérateur ORANGE est non conforme. Néanmoins, considérant la précision statistique, ORANGE devient conforme pour cet indicateur.

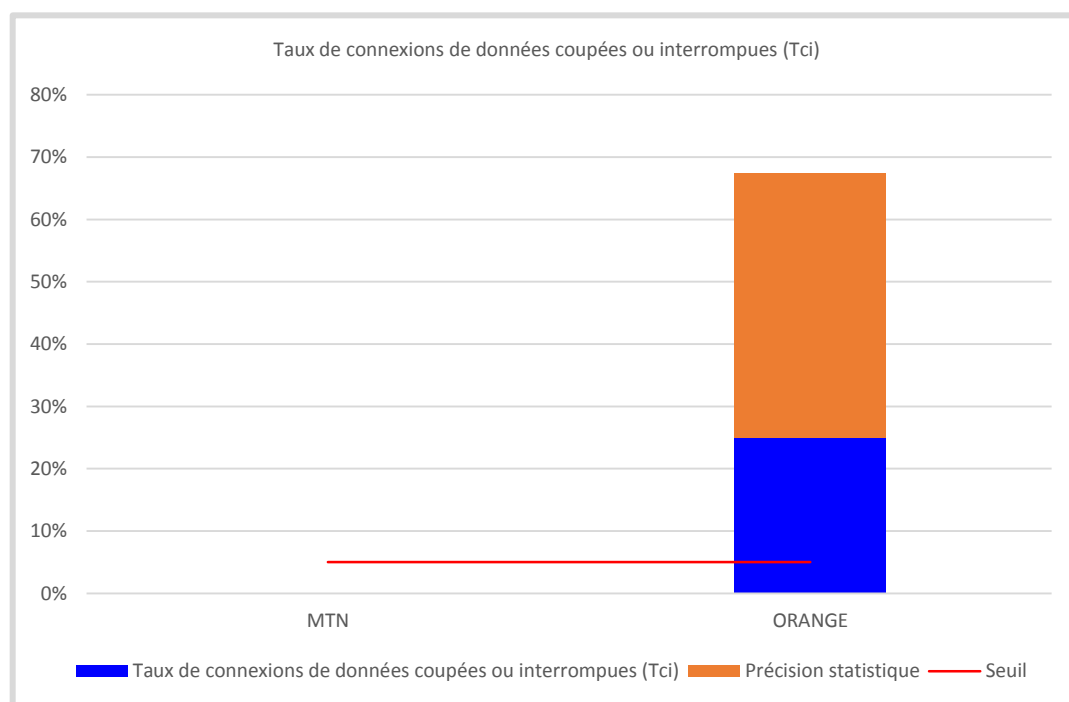
- **Graphe et tableau de classement du délai moyen de connexion au serveur (DmcS)**



| 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 (moins de 6s). MTN enregistre la meilleure performance avec une valeur de 0,67s contre 5,66 pour ORANGE.

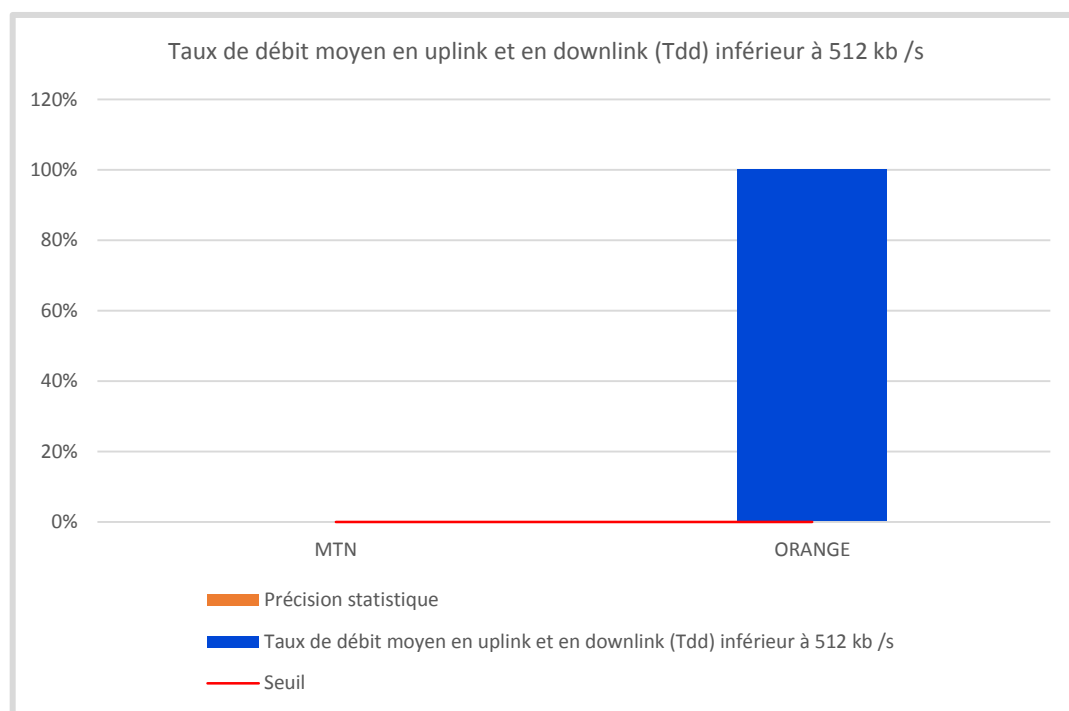
- **Graphe et tableau de classement du taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)**



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

MTN présente un taux parfait de 0% concernant le taux de connexion de données coupées ou interrompues et est ainsi conforme au seuil défini pour cet indicateur (moins de 5%). L'opérateur ORANGE présente un taux non conforme au seuil. Néanmoins, en prenant en compte la précision statistique, il devient conforme.

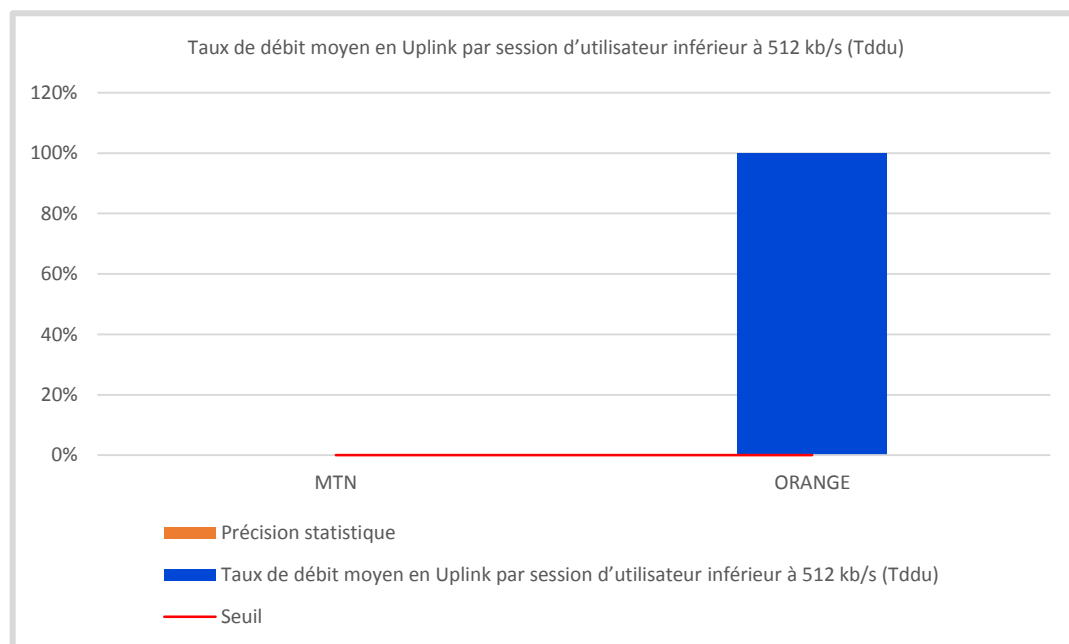
- **Graphe et tableau de classement du taux de débit moyen en up Link et en down Link inférieur à 512 kb/s (Tdd)**



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

Concernant le taux de débits moyen en uplink et en Downlink inférieurs à 512 kb/s, l'opérateur MTN présente un taux conforme au seuil défini (taux de 0%). Par contre, l'opérateur ORANGE enregistre un taux non conforme.

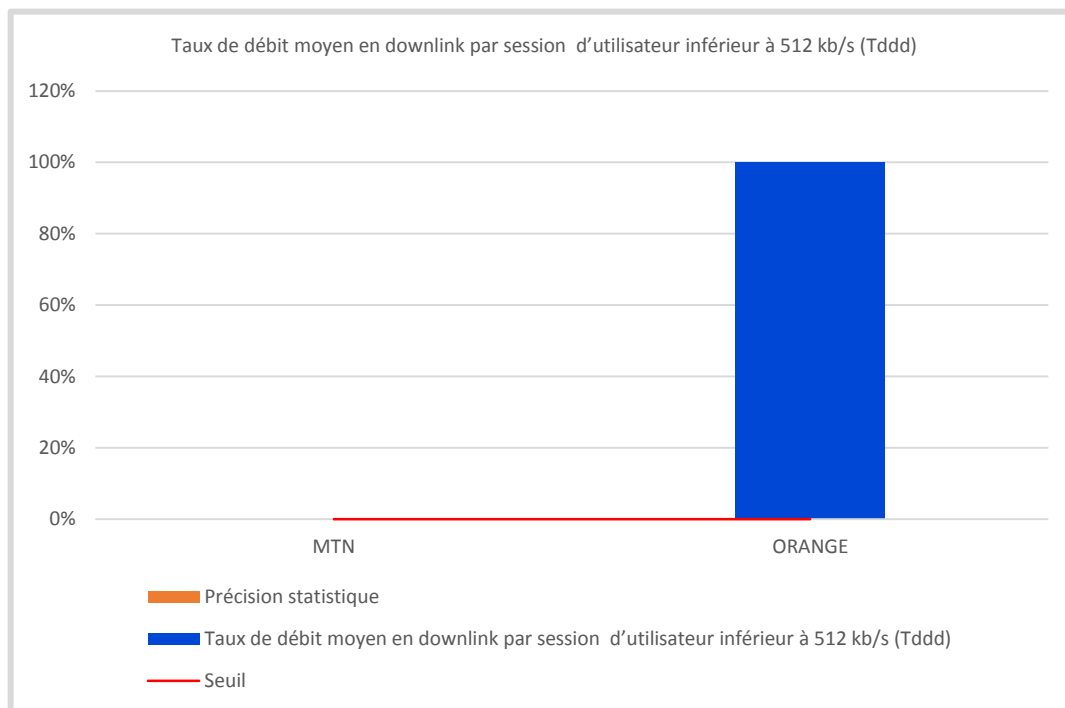
- **Graphe et tableau de classement du Taux de débit moyen en uplink par session d'utilisation inférieur à 512 kb/s (Tddu)**



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

Il ressort du graphe ci-dessus que seul l'opérateur MTN est conforme au seuil défini (taux de 0%) pour le taux de débits moyens en uplink par session d'utilisation inférieurs à 512 kb/s (Tddu). Il faut souligner que tous les débits moyens en chargement par session d'utilisateur enregistrés chez ORANGE sont inférieurs à 512 kb/s.

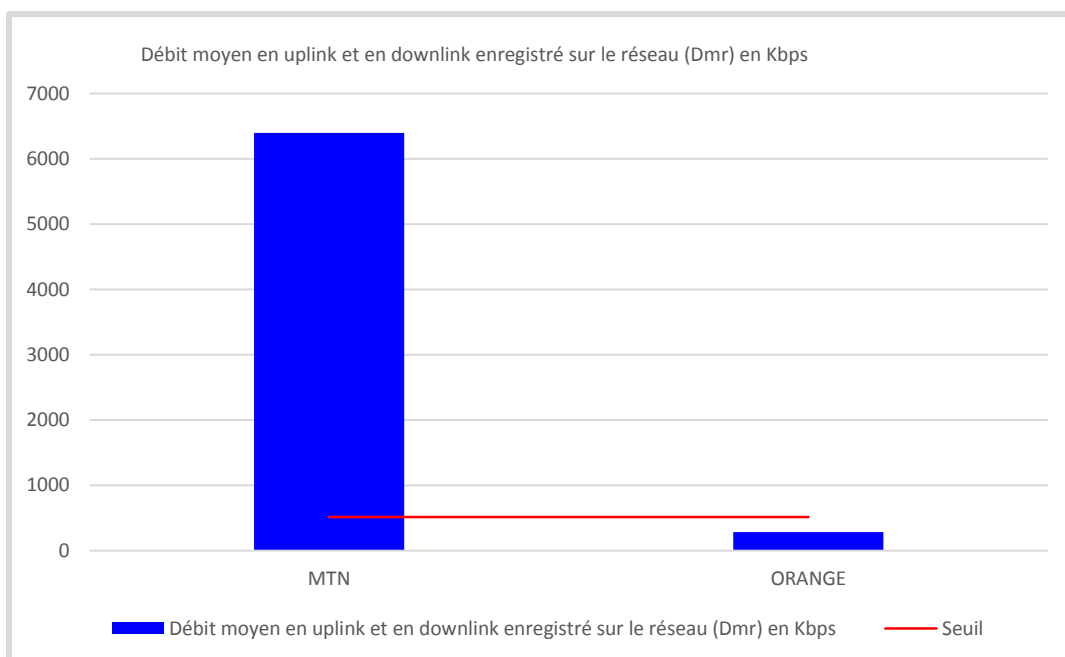
- **Graphe et tableau de classement du taux de débit moyen en downlink par session d'utilisation inférieur à 512 kb/s (Tddd)**



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

Au regard du graphe ci-dessus, seul l'opérateur MTN est conforme au seuil défini (taux de 0%) pour le taux de débits moyens en downlink par session d'utilisation inférieurs à 512 kb/s. Il faut souligner que tous les débits moyens en téléchargement par session d'utilisateur enregistrés chez ORANGE sont inférieurs à 512 kb/s.

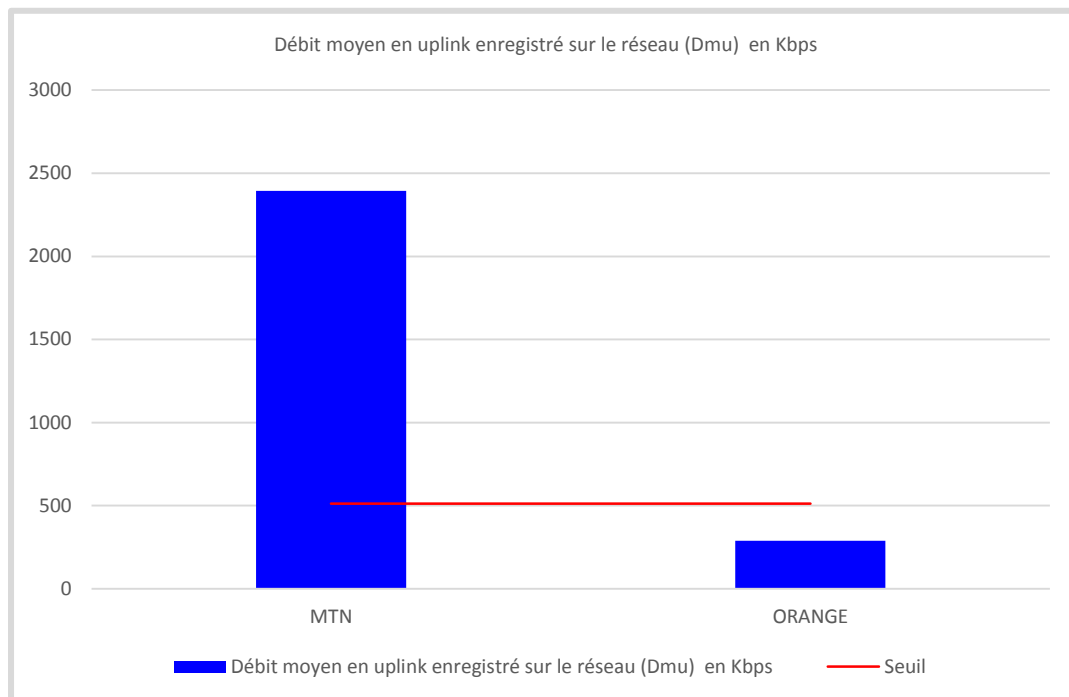
- **Graphe et tableau de classement du débit moyen en up Link et en down Link enregistré sur le réseau (Dmr) en kbps l'opérateur**



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

Au niveau du débit moyen en uplink et en downlink enregistré sur le réseau, l'opérateur MTN est conforme au seuil défini (plus de 512Kbps), contrairement à l'opérateur ORANGE qui enregistre un débit moyen non conforme au seuil.

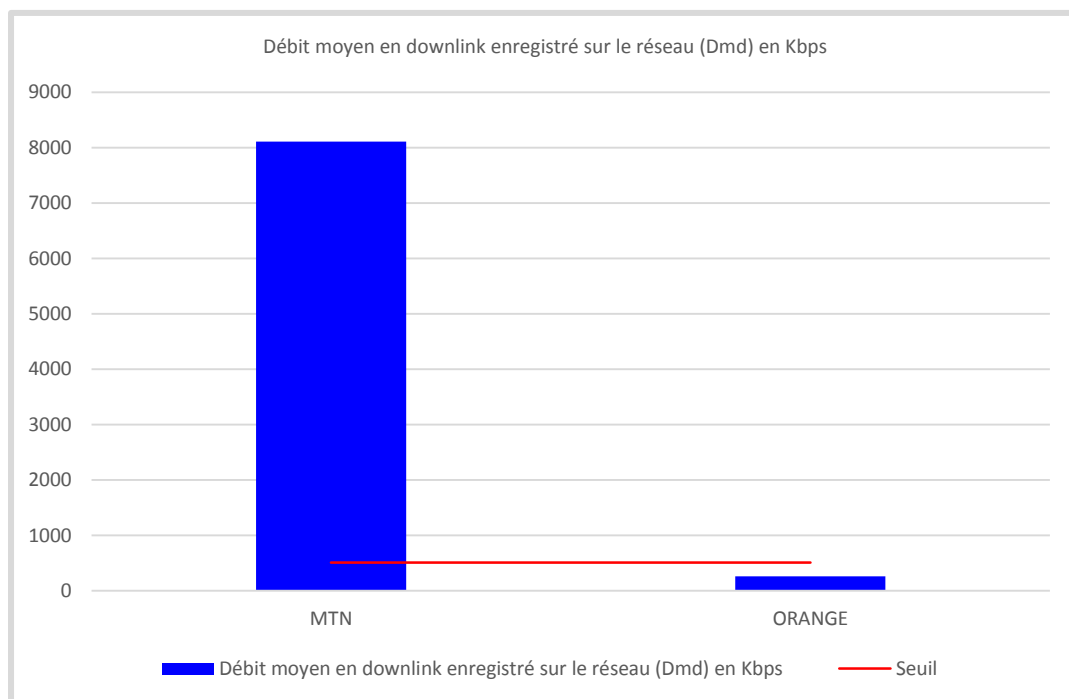
- **Graphe et tableau de classement du débit moyen en up Link enregistré sur le réseau (Dmu)**



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

Concernant le débit moyen en uplink enregistré sur le réseau, seul l'opérateur MTN est conforme au seuil défini (plus de 512Kbps). L'opérateur ORANGE présente un débit moyen en uplink inférieur à 512Kbps.

- **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, seul l'opérateur MTN est conforme au seuil défini (plus de 512Kbps).

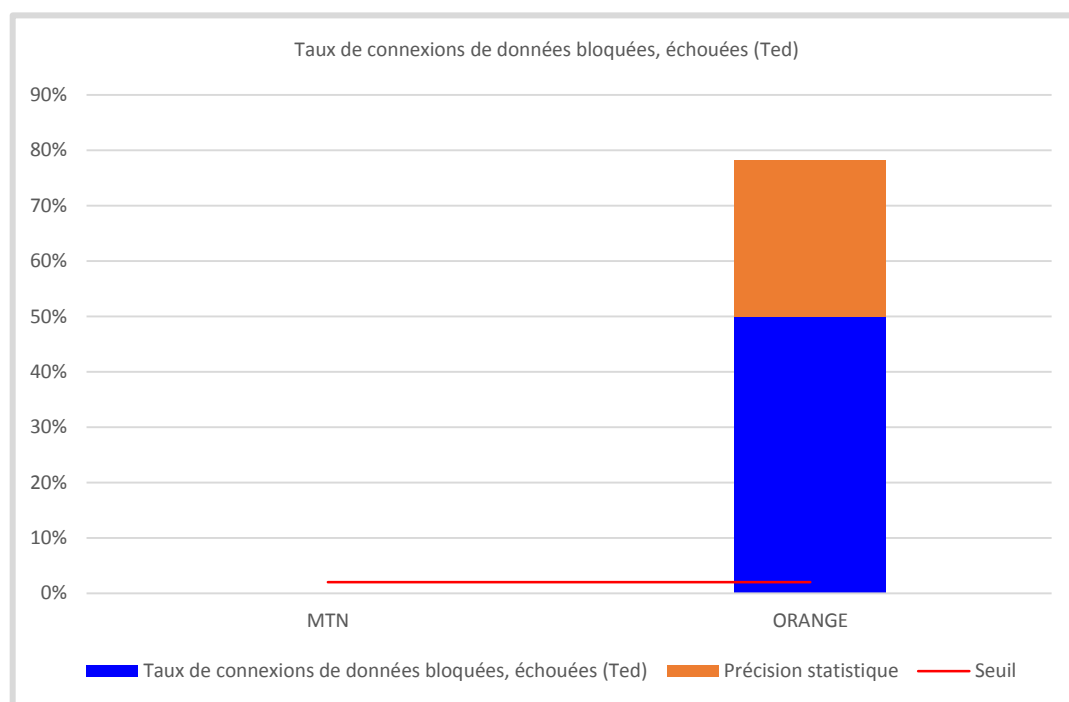
## 2. Résultats du service DATA HTTP

### - 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 | 0,00%   | 0,00% | 50,00%  | 28,29% |
| 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)                     | 6s     | n/a    | n/a | 1,44    |       | 1,48    |        |
| Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)    | 5,00%  | n/a    | n/a | 0,00%   | 0,00% | 0,00%   | 0,00%  |

Les opérateurs MTN et ORANGE sont audités pour le service DATA HTTP dans la localité. L'opérateur MOOV n'a pas été audité pour ce service car il ne dispose pas des réseaux 3G et 4G dans la localité.

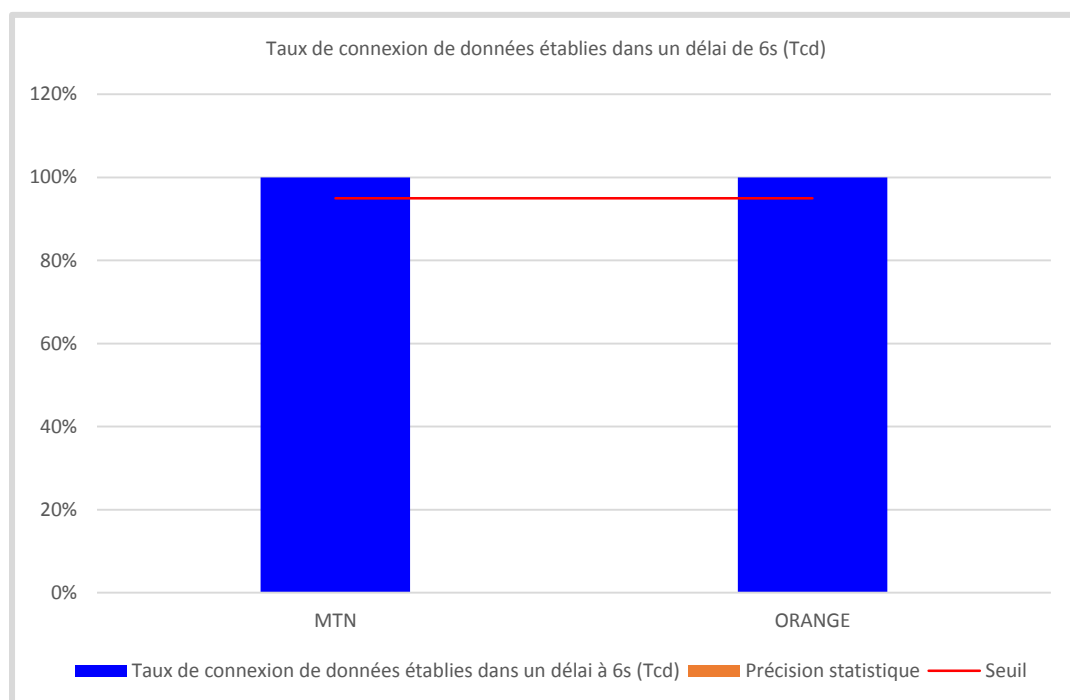
### - Graphe et tableau de classement du taux de connexions de données bloquées, échouées (Ted)



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

Le taux de connexion de données bloquées, échouées enregistré lors de l'audit chez l'opérateur MTN est conforme au seuil défini (moins de 2%), avec un taux parfait de 0%. Par contre, l'opérateur ORANGE enregistre un taux supérieur à 2%, donc il est non conforme.

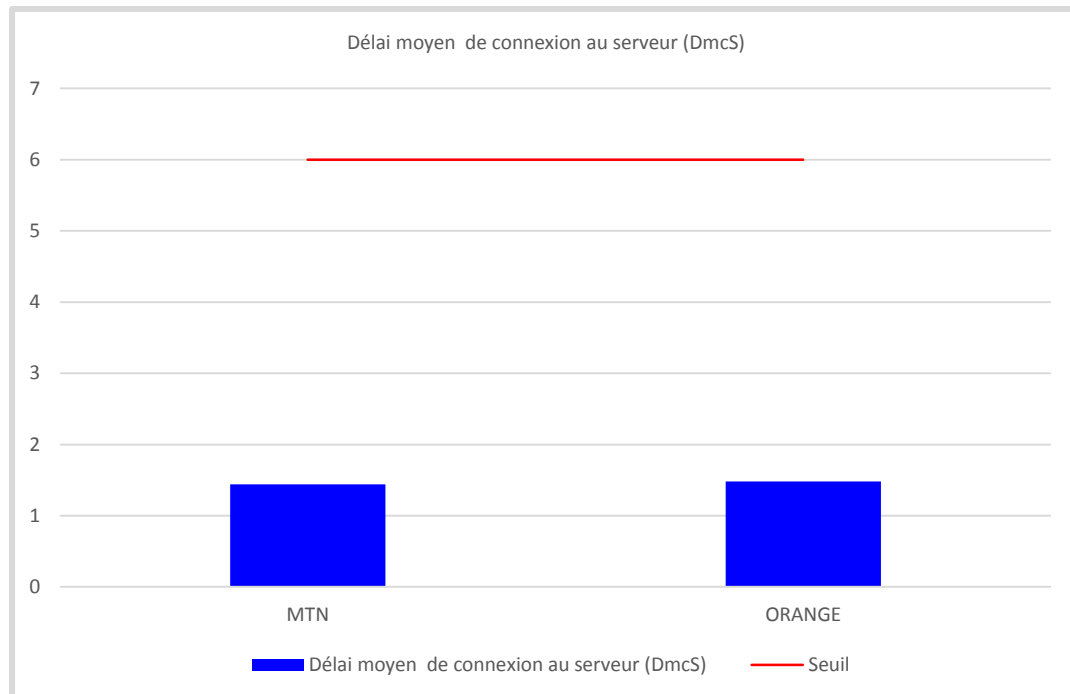
- **Tableau de classement du Taux de connexions de données établies dans un délai à 6s (Tcd)**



| Classement                                                                          |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | 1 <sup>er</sup> |
|  |                 |

Concernant le taux de connexion de données établies dans un délai de 6s, les opérateurs MTN et ORANGE sont conformes au seuil défini (plus de 95%) avec un taux parfait de 100% chez les deux opérateurs.

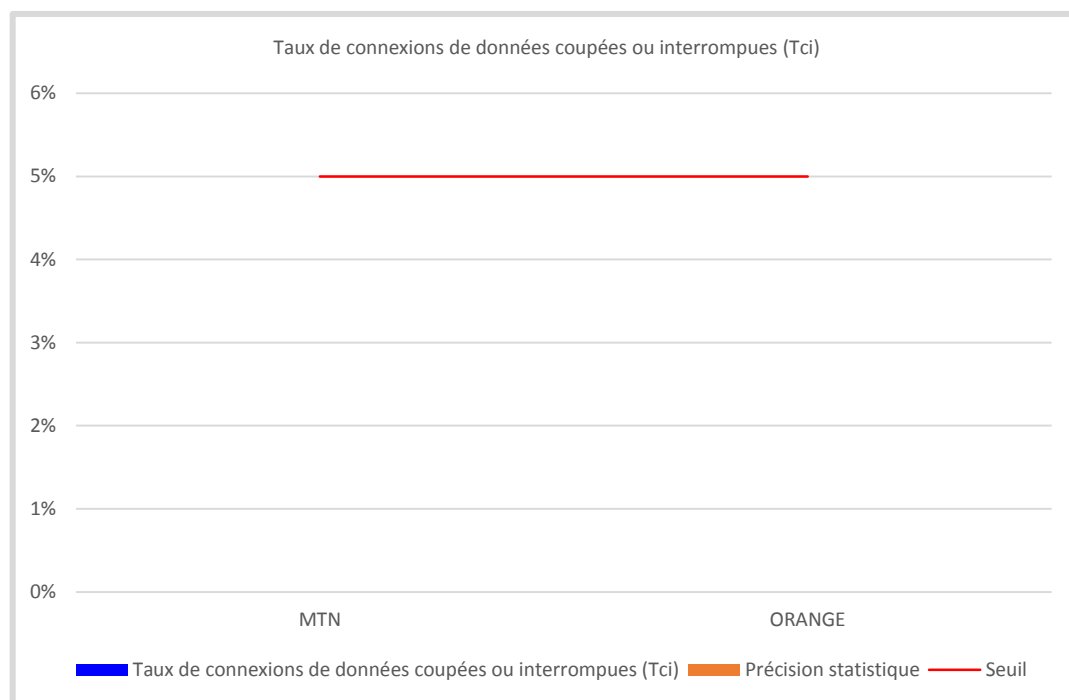
- **Graphe et tableau de classement du Délai moyen de connexion au serveur (DmcS)**



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

On note un délai moyen de connexion au serveur conforme au seuil défini chez les opérateurs MTN et ORANGE (moins de 6s). L'opérateur MTN enregistre le meilleur délai de connexion avec une valeur de 1,44s contre 1,48s chez ORANGE.

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



| Classement                                    |                 |
|-----------------------------------------------|-----------------|
| <div> <div>MTN</div> <div>orange</div> </div> | 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 pour cet indicateur (moins de 5%).

### 3. Résultats du service DATA STREAMING VIDEO

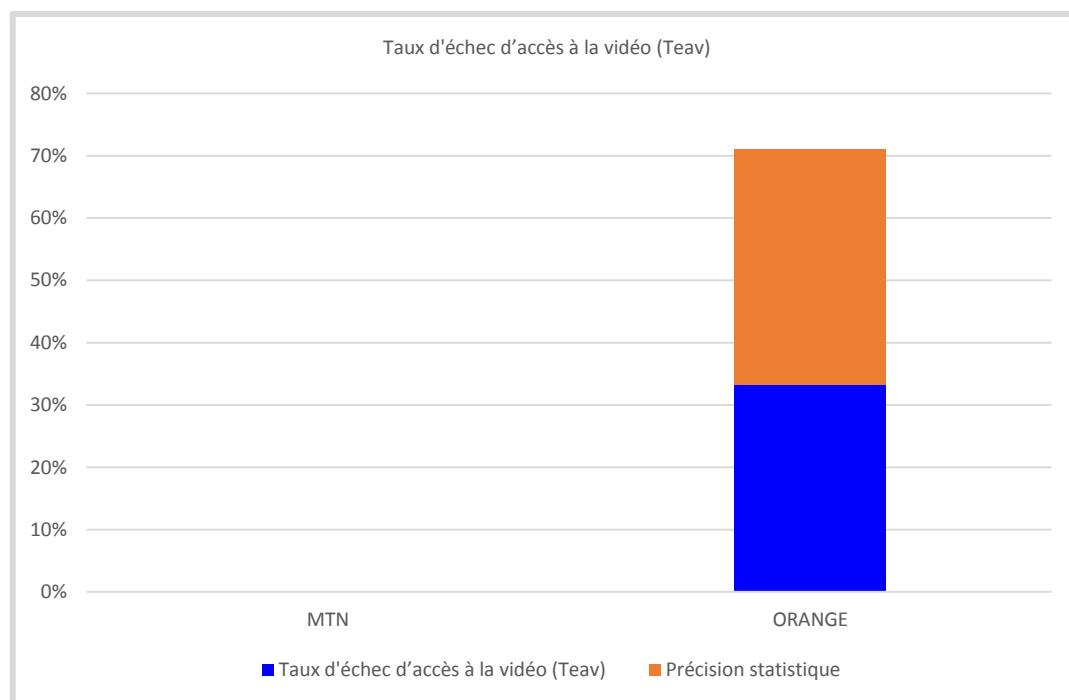
#### - Tableau récapitulatif des résultats du service DATA STREAMING VIDEO par opérateur

| 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% | 33,33% | 37,72% |
| Délai moyen d'accès à la vidéo en s (Dmv) | n/a    |     | 1,81   |       | 3,23   |        |
| Taux de coupure de la vidéo (Tcl)         | n/a    | n/a | 0,00%  | 0,00% | 25,00% | 42,44% |

Les opérateurs MTN et ORANGE ont été audités pour le service DATA STREAMING dans la localité. L'opérateur MOOV n'a pas été audité pour ce service car il ne dispose pas des réseaux 3G et 4G dans la localité.

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

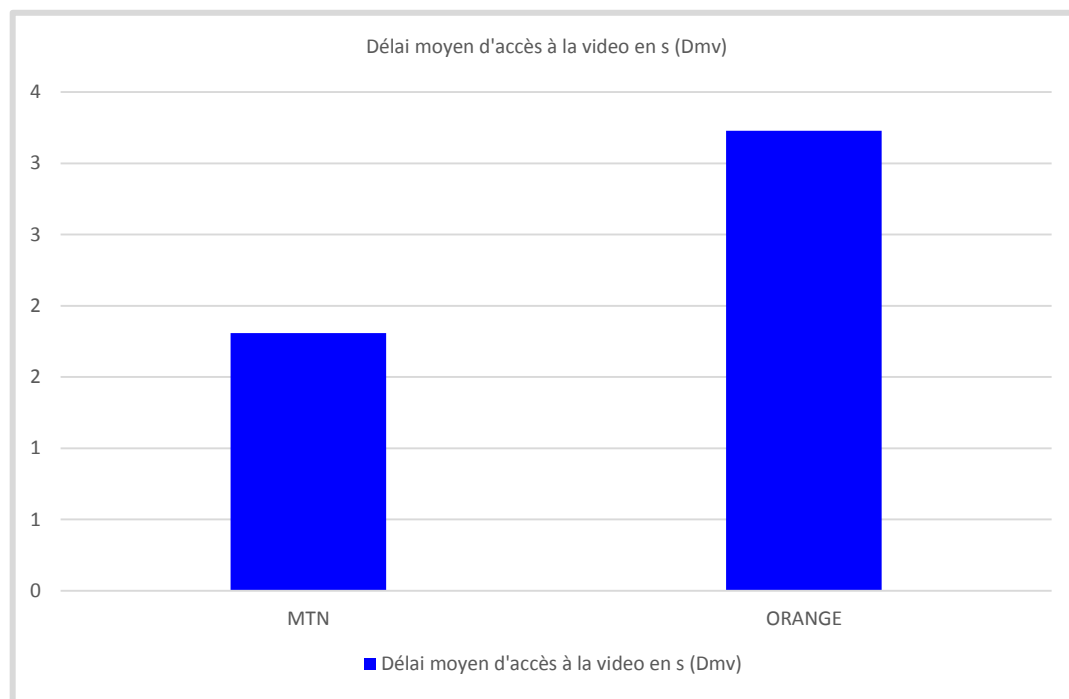
#### - Graphe et Tableau de classement du Taux d'échec d'accès à la vidéo (Teav)



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

Concernant les tentatives d'accès à la vidéo, les opérateurs MTN et ORANGE présentent des taux d'échec respectifs de 0,00% et 33,33%. Le taux d'échec élevé de 33,33% chez ORANGE traduit des difficultés d'accès au service de vidéos en ligne (YouTube) à travers son réseau.

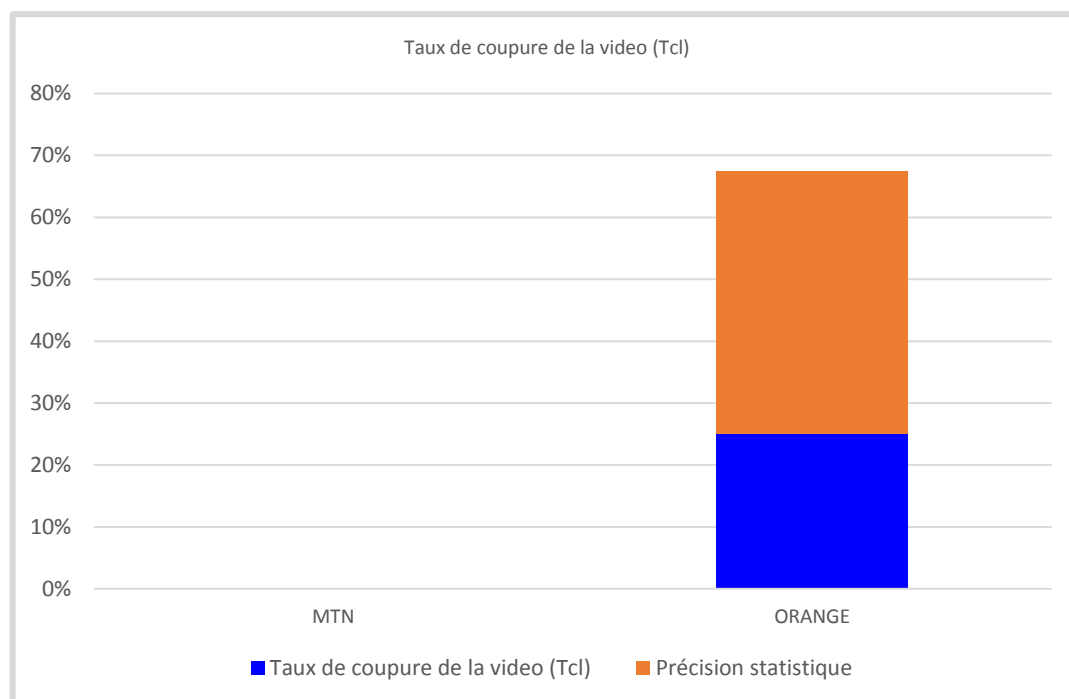
### -Graphe et Tableau de classement du Délai moyen d'accès à la vidéo en s (Dmv)



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

Au niveau du Délai moyen d'accès à la vidéo en seconde, les opérateurs MTN et ORANGE présentent des délais respectifs de 1,81s et 3,23s.

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



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

Aucune coupure de lecture de vidéos n'a été enregistrée lors de l'audit chez l'opérateur MTN. Cependant l'opérateur ORANGE enregistre un taux de coupure de 25,00%.

## 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          | 0,00%        | 1,92%        |
|                                                | Précisions statistique (PS) | n/a          | 0,00%        | 3,73%        |
|                                                | Rang                        | 3            | 1            | 2            |
|                                                | Statut                      | NON CONFORME | CONFORME     | CONFORME     |
|                                                | Statut avec PS              | NON CONFORME | CONFORME     | CONFORME     |
| Taux d'appel établi dans les bons délais (Tbd) | Seuil                       | 95,00%       | 95,00%       | 95,00%       |
|                                                | Résultat                    | n/a          | 76,92%       | 76,47%       |
|                                                | Précisions statistique      | n/a          | 11,45%       | 11,64%       |
|                                                | Rang                        | 3            | 1            | 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                    | 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 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%    | 0,00%        |
|                                                                | Précisions statistique (PS) | 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 dans les bons délais de 5s (Ted)              | Seuil                       | 95,00%       | 95,00%   | 95,00%       |
|                                                                | Résultat                    | n/a          | 100,00%  | 70,00%       |
|                                                                | Précisions statistique      | n/a          | 0,00%    | 28,40%       |
|                                                                | Rang                        | 3            | 1        | 2            |
|                                                                | statut                      | NON CONFORME | CONFORME | NON CONFORME |
|                                                                | Statut avec PS              | NON 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                    | 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%  | 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 SMS émis et reçus avec succès (TS)                     | Seuil                       | 99,00%       | 99,00%   | 99,00%       |
|                                                                | 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     |

### 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          | 0,00%    | 80,00%       |
|                                                                                        | Précisions statistique (PS) | n/a          | 0,00%    | 17,53%       |
|                                                                                        | Rang                        | 3            | 1        | 2            |
|                                                                                        | statut                      | NON CONFORME | CONFORME | NON CONFORME |
|                                                                                        | Statut avec PS              | NON CONFORME | CONFORME | NON 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%  | 75,00%       |
|                                                                                        | Précisions statistique      | n/a          | 0,00%    | 42,44%       |
|                                                                                        | Rang                        | 3            | 1        | 2            |
|                                                                                        | statut                      | NON CONFORME | CONFORME | NON 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%           | 0%       | 0%           |
|                                                                                        | Résultat                    | n/a          | 0,00%    | 100,00%      |
|                                                                                        | Précisions statistique      | n/a          | 0,00%    | 0,00%        |
|                                                                                        | Rang                        | 3            | 1        | 2            |
|                                                                                        | statut                      | NON CONFORME | CONFORME | NON CONFORME |
|                                                                                        | Statut avec PS              | NON CONFORME | CONFORME | NON CONFORME |
| Taux de débit moyen en Up link par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddu)   | Seuil                       | 0%           | 0%       | 0%           |
|                                                                                        | Résultat                    | n/a          | 0,00%    | 100,00%      |
|                                                                                        | Précisions statistique      | n/a          | 0,00%    | 0,00%        |
|                                                                                        | Rang                        | 3            | 1        | 2            |
|                                                                                        | statut                      | NON CONFORME | CONFORME | NON CONFORME |
|                                                                                        | Statut avec PS              | NON CONFORME | CONFORME | NON CONFORME |
| Taux de débit moyen en down link par session d'utilisateur inférieur à 512 kb/s (Tddd) | Seuil                       | 0%           | 0%       | 0%           |
|                                                                                        | Résultat                    | n/a          | 0,00%    | 100,00%      |
|                                                                                        | Précisions statistique      | n/a          | 0,00%    | 0,00%        |
|                                                                                        | Rang                        | 3            | 1        | 2            |
|                                                                                        | statut                      | NON CONFORME | CONFORME | NON CONFORME |
|                                                                                        | Statut avec PS              | NON CONFORME | CONFORME | NON CONFORME |
| Taux de connexions de données coupées ou interrompues (Tci)                            | Seuil                       | 5,00%        | 5,00%    | 5,00%        |
|                                                                                        | Résultat                    | n/a          | 0,00%    | 25,00%       |
|                                                                                        | Précisions statistique      | n/a          | 0,00%    | 42,44%       |
|                                                                                        | Rang                        | 3            | 1        | 2            |
|                                                                                        | statut                      | NON CONFORME | CONFORME | NON CONFORME |
|                                                                                        | Statut avec PS              | NON CONFORME | CONFORME | CONFORME     |

## **IX- CONCLUSION GENERALE**

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

Au cours de cette opération, ont été audités les services VOIX, SMS et DATA des opérateurs MTN et ORANGE. Aucun service n'a été audité chez l'opérateur MOOV qui n'est pas présent dans la localité.

Concernant le service voix, on note que les opérateurs MTN et ORANGE offrent une qualité satisfaisante dans l'ensemble. Les deux opérateurs enregistrent de bonnes performances en termes de qualité de communication, de continuité (aucune coupure de communication) et d'accessibilité du service voix. Toutefois, les deux opérateurs présentent une proportion importante d'appels ayant de longs délais d'établissement (des délais supérieurs à 6 secondes).

Relativement au service SMS, les opérateurs MTN et ORANGE ont une bonne performance malgré la non-conformité relevée au niveau des délais d'émission de SMS en moins de 5s chez les ORANGE. Tous les SMS durant l'audit ont été émis et reçus avec succès chez les deux opérateurs.

Au niveau des services Data, l'opérateur MTN offre une bonne qualité, est conforme sur tous les indicateurs et propose de bons débits en téléchargement et en chargement. Cependant, l'opérateur ORANGE a un service DATA très dégradé dans la localité. ORANGE présente notamment, d'énormes difficultés d'accès au service DATA, des coupures de connexions et de faibles débits.

Pour finir, les opérateurs MTN et ORANGE doivent mener des actions pour réduire les délais d'établissement d'appels dans la localité. Aussi, l'opérateur ORANGE doit améliorer son service DATA qui est dégradé. 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.