



**RAPPORT D'AUDIT DE LA QUALITE DE  
SERVICE DES RESEAUX CELLULAIRES GSM  
EN COTE D'IVOIRE**

## Sommaire

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introduction.....</b>                                      | <b>4</b>  |
| <b>2. Périmètre des mesures.....</b>                             | <b>4</b>  |
| 2.1 Segments mesurés .....                                       | 4         |
| 2.2 Services mesurés .....                                       | 5         |
| 2.3 Les protocoles de mesure .....                               | 6         |
| Protocole de mesures voix : .....                                | 6         |
| Protocole de mesures SMS :.....                                  | 7         |
| Protocole de mesures DATA :.....                                 | 7         |
| 2.4 Les environnements mesurés.....                              | 7         |
| 2.5 Types de lieux mesurés .....                                 | 8         |
| <b>3. Composition du réseau Ivoirien .....</b>                   | <b>9</b>  |
| <b>4. Déroulement des mesures.....</b>                           | <b>9</b>  |
| 4.1 Organigramme du projet.....                                  | 9         |
| 4.2 Composition des équipes et procédures de tests .....         | 10        |
| Equipes End To End : .....                                       | 10        |
| Equipe Incar.....  | 11        |
| 4.3 Plan d'assurance Qualité .....                               | 11        |
| 4.4 Quantités mesurées .....                                     | 14        |
| Mesures End To End :.....  | 14        |
| Mesures Incar :.....   | 14        |
| 4.5 Ordonnancement du projet: .....                              | 15        |
| Mesures EoE : Voix, SMS et Data .....                            | 15        |
| Mesures Incar .....  | 16        |
| 4.6 Les livrables du projet .....                                | 16        |
| <b>5. Récapitulatif des résultats .....</b>                      | <b>17</b> |
| <b>6. Présentation détaillée des résultats des mesures .....</b> | <b>19</b> |
| 6.1 Analyse de la couverture.....                                | 19        |
| 6.2 Résultats des mesures Voix tout inclus (Incar + EoE) :.....  | 26        |
| 6.3 Résultats des mesures Voix EoE :.....                        | 30        |
| 6.4 Résultats des mesures Voix Incar Villes :.....               | 34        |
| 6.5 Résultats des mesures Voix Incar Axes :.....                 | 37        |
| 6.6 Résultats des mesures EoE SMS :.....                         | 41        |

|                     |  |           |
|---------------------|--|-----------|
| 6.7                 | Résultats des mesures EoE DATA : .....                     | 43        |
| <b>7.</b>           | <b>Classification des opérateurs .....</b>                 | <b>46</b> |
| 7.1                 | Présentation de la méthode de pondération utilisée : ..... | 46        |
|                     | Description .....  | 46        |
|                     | Choix de la pondération .....                              | 46        |
|                     | Méthode de classification .....                            | 48        |
| 7.2                 | Résultats de la classification.....                        | 48        |
| 7.3                 | Conclusion .....   | 50        |
| <b>ANNEXES.....</b> | <b>.....</b>   | <b>52</b> |
|                     | Cartes des points mesurées en EoE par ville.....           | 52        |
|                     | Parcours incar et niveaux RxLev des VILLES .....           | 56        |
|                     | Parcours et niveaux RxLev des AXES ROUTIERS.....           | 74        |

## 1. Introduction

Dans le cadre de l'évaluation de la qualité de service des cinq opérateurs de Côte d'Ivoire, **INGECYS Telecom** a été mandatée par l'Agence de Télécommunications de Côte d'Ivoire (ATCI), pour effectuer des mesures d'évaluation de la qualité de service de ces opérateurs qui visent à :

- ✓ Évaluer la qualité de service des réseaux cellulaires GSM en Côte d'Ivoire.
- ✓ Comparer la QoS de ces réseaux à l'aide d'un Benchmarking.
- ✓ Collecter et analyser les données de performances réelles permettant d'effectuer un diagnostic pointu de chacun des fonctionnements généraux.

Et ce pour les cinq opérateurs du pays :

- **ORANGE CI**
- **MTN-CI**
- **Atlantique Télécom CI (MOOV-CI)**
- **COMIUM (KoZ-CI)**
- **ORICEL (GreenN)**

Le présent rapport expose les résultats des mesures menées dans le cadre de ce projet, tout en indiquant les types de tests réalisés ainsi que les scénarios suivis pour ces tests.

## 2. Périmètre des mesures

### 2.1 Segments mesurés

En réponse au cahier de charge, la campagne de mesures a été réalisée sur 18 villes et 12 axes routiers suivants :

- Les villes :

|            |               |
|------------|---------------|
| Abidjan    | GAGNOA        |
| ABENGOUROU | KORHOGO       |
| ABOISSO    | MAN           |
| ASSINIE    | NOE           |
| BASSAM     | ODIENNE       |
| BONDOUKOU  | SAN PEDRO     |
| BOUAKE     | SOUBRE        |
| BOUNA      | TANDA         |
| DALOA      | YAMO USSOUKRO |

- Les axes routiers :

|                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| Abidjan_Yamoussoukro_Bouaké | San Pedro_Soubre           |
| Yamoussoukro_Daloa          | Soubre_Gagnoa              |
| Daloa_Man                   | Abengourou_Bondoukou_Bouna |
| Korhogo_Bouake              | Abengourou_Abidjan         |
| Abidjan_San Pedro           | Abidjan_NOE                |
| Gagnoa_Divo_Abidjan         | Samo_Assinie               |

L'ensemble des segments mesurés est schématisé dans la carte ci-dessous :



## 2.2 Services mesurés

Les services mesurés sont :

- La voix : par des mesures en Indoor et en Outdoor pour l'évaluation de la qualité des appels de bout en bout, et des mesures automatiques effectuées en incar pour l'analyse des niveaux de couverture et de qualité.
- Le SMS : par des mesures Indoor et Outdoor.

- La data : En réalisant les principaux services data utilisés par les utilisateurs mobiles qui sont le browsing http, et le FTP pour les deux sens Uplink et Downlink.

## 2.3 Les protocoles de mesure

### Protocole de mesures voix :

Une mesure consiste à des appels de deux minutes (120 secondes). Un délai de 5 à 10 secondes est fixé entre la fin d'une communication et le début d'une autre sur un même réseau. Un cycle de 125 à 130 secondes (120 secondes d'appel et 5 à 10 secondes de pause) est alors respecté. Les mesures sont réalisées comme suit :

- En Incar Villes : les mesures seront réalisées à bord d'un véhicule en situation passager avec un téléphone mobile, sans kit ni antenne extérieure (pour simuler l'utilisation normale des clients). **INGECYS** propose à ce que dans les agglomérations. Elles seront effectuées sur des parcours incluant les axes principaux et dans les zones bâties (centre ville, aéroport, gare, lieux touristiques, zones d'activités).
- En Incar Axes routiers : les mesures seront réalisées de la même manière que celles en incar villes tout en respectant les conditions de circulation (vitesse)
- En statique Indoor : 2 appels de 02 minutes seront effectués (1 MOC et 1 MTC) entre un mobile et un téléphone fixe situé dans des locaux à cette opération à Abidjan. Les mesures sont réalisées par des techniciens pédestres à l'intérieur des bâtiments des zones géographiques considérées. Les mesures ont été effectuées dans les emplacements fréquentés par les usagers à l'intérieur de chaque bâtiment avec environ 1/2 en déplacement et 1/2 en statique pour mieux représenter l'utilisateur. Les coordonnées GPS seront prises à l'extérieur du bâtiment.
- En statique Outdoor : 2 appels de 02 minutes seront effectués (1 MOC et 1 MTC) entre un mobile et un téléphone fixe situé dans des locaux à cette opération à Abidjan. Les mesures sont réalisées à l'extérieur des bâtiments avec un mobile tenu à la main.

Pour chaque appel, on note tous les événements qui ont lieu et on évalue la qualité vocale comme suit :

- Hors réseau (H) : Appel pour lequel aucune tentative d'émission ou de réception n'est possible à cause de « hors réseau » (pas de couverture radio GSM)

- **Echec (E)** : Tentative échouée d'émission ou de réception d'un appel par un technicien (mesuré dès la première tentative d'appel)
- **Blanche (B)** : Communication ayant abouti à une sonnerie du correspondant mais l'un des deux interlocuteurs n'entend pas l'autre.
- **Coupure (C)** : Terminaison anormale d'un appel (non provoquée volontairement par l'un des deux techniciens pendant la durée de la communication)
- **Parfaite (P)** : Communication sans aucune perturbation auditive, équivalente à la meilleure qualité rencontrée en téléphonie fixe commuté.
- **Acceptable (A)** : Communication maintenue mais avec existence de perturbations identifiables, ne gênant pas la conversation, ne nécessitant pas de faire répéter l'interlocuteur,
- **Mauvaise (M)** : Communication maintenue mais perturbée, ne rentrant pas dans les deux catégories ci-dessus.

#### **Protocole de mesures SMS :**

Les mesures sont effectuées en statiques en Indoor et en Outdoor. Le protocole utilisé est le suivant :

- ✓ Préparer le message et l'envoyer, appuyer sur 'envoyer' et lancer le chronomètre.
- ✓ Si l'envoi a échoué, on note la cause d'envoi affichée par le mobile : « échec d'envoi », « réseau occupé », ...
- ✓ Observer l'accusé d'émission, et arrêter le chronomètre et noter le délai de réception.
- ✓ Si le temps de réception dépasse 5 minutes, on considère que la réception est Hors Délai (HD)
- ✓ Ouvrir le message et vérifier son intégrité et la correspondance avec le N° attendu.

#### **Protocole de mesures DATA :**

Une mesure data consiste à s'assurer de la disponibilité du réseau GPRS/EDGE, de tenter d'établir une connexion data puis évaluer l'efficacité des services : HTTP et FTP sur les réseaux des cinq opérateurs.

Pour cette opération des Smartphones Samsung Young ont été utilisés.

## **2.4 Les environnements mesurés**

Les mesures des services cités ci-dessous ont été effectuées dans différents environnements :

- Mesures en Indoor : ces mesures sont effectuées en statique à l'intérieur des immeubles. Ces mesures concernent :
  - La qualité VOIX
  - La qualité SMS
  - La qualité DATA
  - Mesures d'interopérabilité
  - Tests de facturation
- Mesures en outdoor : ces mesures sont effectuées en statique à l'extérieur des immeubles. Elles concernent :
  - La qualité VOIX
  - La qualité SMS
  - La qualité DATA
  - Mesures d'interopérabilité
  - Tests de facturation
  - Tests de roaming aux frontières
- Mesures en incar : Ces mesures sont effectuées à bord de véhicules à l'aide d'un logiciel de mesures qui permet de relever les performances radio. Lors de ces mesures, une évaluation de la qualité vocale a été effectuée à travers des appels successifs entre les mobiles de mesures et des téléphones fixes.

## 2.5 Types de lieux mesurés

Les mesures End-To-End ont été effectuées dans les endroits les plus fréquentés par les usagers. A titre d'exemple, une liste non exhaustive est donnée ci-après.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Les aéroports                   | Les gares routières  |
| Centres commerciaux             | Les gare ferroviaires  |
| Les grands Hôtels               | Grands Restaurants   |
| Universités, Lycées et collèges | Les administrations (préfectures, ministères, palais de justice ...) |
| Cités universitaires            | Les quartiers résidentiels   |
| Les marchés                     | Les complexes sportifs   |
| Les zones industrielles         | Les parcs  |
| Les hôpitaux                    | Les stations de BUS  |

Pour les mesures incar, elles sont effectuées à bord de véhicule dans :

- Les villes en parcourant les grandes artères ainsi que les rues principales et en respectant les conditions normales de circulation (les sens interdits, la vitesse, les règles de conduite en ville...).
- Les axes routiers : en respectant les conditions de circulation (vitesse...)

### 3. Composition du réseau Ivoirien

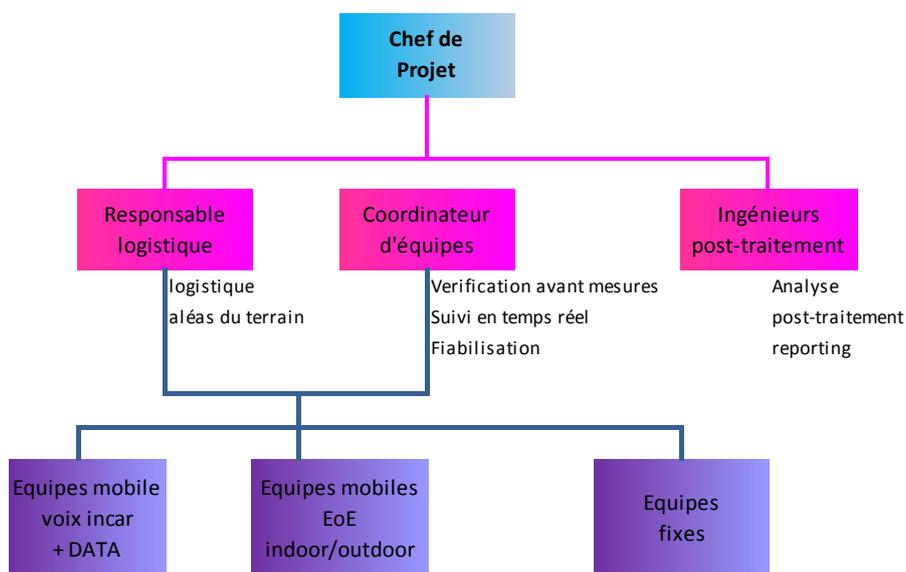
Les mesures ont été effectuées dans plusieurs zones de la Côte d'Ivoire, dans plusieurs villes et plusieurs axes routiers. Les points mesurés sont couverts par plusieurs sites GSM de configuration Macro avec des sites en majorité tri-sectoriels. La configuration des réseaux des opérateurs est comme suit :

| Opérateurs | MSC        | MGW | BSC | Sites | Cellules |
|------------|------------|-----|-----|-------|----------|
| Orange     | 3MSS+2MSCs | 8   | 57  | 1238  | 4797     |
| Moov       | ?          | ?   | ?   | 490   | 1466     |
| MTN        | 7          | 7   | ?   | 1049  | 3966     |
| KoZ        | ?          | ?   | ?   | 290   | 1166     |
| GreenN     | ?          | ?   | ?   | 268   | 794      |

## 4. Déroulement des mesures

### 4.1 Organigramme du projet

**INGECYS Telecom** a mis en place l'organisation ci-dessous pour réaliser cet audit de la qualité de services :



#### L'équipe projet est composée de:

- ✓ 1 Chef de Projet assurant le suivi du projet selon le planning établi avec l'ATCI
- ✓ 1 coordinateur d'équipes assurant le suivi et la coordination des opérations
- ✓ 1 Responsable logistique
- ✓ 2 équipes pour les mesures sur terrain
- ✓ 2 agents de traitement pour la vérification de la fiabilité des données.
- ✓ 3 ingénieurs post-traitement pour le traitement des fichiers logs et la génération de rapports.

## **4.2 Composition des équipes et procédures de tests**

Pour ce projet **INGECYS Télécom** a mis en place deux équipes de mesures :

- Equipe End-To-End
- Equipe incar

#### **Equipes End To End :**

Elle est chargée d'effectuer les mesures dans les points très fréquentés par les usagers. Elle a les spécifications suivantes :

#### Constitution de l'équipe :

Elle est composée de 10 techniciens (5 mobiles et 5 fixes) et un chauffeur.

#### Matériel :

Equipements de l'équipe :

- Un véhicule Tout- Terrain en excellent état de route
- Deux convertisseurs 12V/220V
- Un GPS de randonnée

Equipements fourni à chaque enquêteur

- Un mobile pour émettre et recevoir les appels voix et émettre les messages SMS
- Un mobile pour la réception des messages SMS
- Un Smartphone Samsung pour les mesures DATA
- Un chronomètre
- Des stylo et fiches d'évaluation de la QoS

### Procédure de tests :

A l'arrivée sur site, les enquêteurs se dirigent vers le côté indoor du site puis suivent, dans l'ordre, les procédures suivantes :

- Effectuer 2 appels indoor (MOC + MTC) avec enquêteurs fixes.
- Envoyer un SMS indoor afin d'évaluer la qualité du service SMS
- Effectuer une requête http et une FTP en Indoor en prenant les paramètres de chacune des requêtes
- Sortir à l'extérieur pour prendre les coordonnées GPS et effectuer 2 appels outdoor (MOC et 1 MTC). Les 2 appels sont effectués à l'extérieur du site indoor et en s'éloignant de 10 à 20 m du site.
- Effectuer une requête http et une FTP en Uplink et en Downlink en Outdoor en prenant les paramètres de chacune des requêtes

### **Equipe Incar**

L'équipe Incar est composée de 10 techniciens (5 mobiles et 5 fixes) et un chauffeur.

### Matériel :

Equipements de l'équipe :

- Un véhicule en excellent état de route
- Deux convertisseurs 12V/220V
- Une chaîne de mesures NEMO :
  - Un ordinateur portable assez puissant
  - Logiciel NEMO Outdoor
  - GPS USB compatible avec la norme NMEA
  - 5 mobiles à trace Nokia C5

### Procédure de tests :

En Incar, tout au long des parcours mesurés, chaque enquêteur mobile appelle et se fait appeler par un enquêteur fixe, via les mobiles de la chaîne Nemo. Parallèlement aux enregistrements effectués par le logiciel NEMO, chaque enquêteur dialogue avec son interlocuteur et évalue la qualité vocale.

## **4.3 Plan d'assurance Qualité**

**INGECYS Telecom** a mis en place des procédures d'assurance qualité afin de garantir un niveau très élevé de la qualité de ses prestations. Ces procédures sont mises à jour au fur et à mesure avec le retour sur expérience de ses équipes terrain. Dans le cas du présent projet, les procédures suivantes ont été respectées :

Le Chef de Projet et les coordinateurs étaient chargés du suivi de l'exécution des prestations et du contrôle de la qualité de cette exécution. Ce contrôle s'est effectué à plusieurs niveaux :

#### Démarrage du projet :

Avant le lancement de chaque opération, les contrôles suivants ont été effectués :

- Le contrôle du bon dimensionnement des équipes
- La vérification des documents de qualité des équipements et outils de travail
- Le contrôle de la fiabilité des outils de mesures utilisés
- Le contrôle de la disponibilité des moyens logistiques
- La vérification de la présence de boîtes de premiers secours dans chaque véhicule

#### Suivi des prestations :

Un suivi de l'avancement de l'exécution des prestations a été effectué en temps réel par le coordinateur. Ce suivi utilise tous les moyens de relevé d'information (rapports, comptes-rendus téléphone, mail, constatation visuelle...) afin d'avoir à tout moment une situation quasi-réelle de la situation sur le terrain.

Dès le démarrage du projet, et afin de s'assurer de la bonne exécution des prestations, une vérification très détaillée est effectuée les premiers jours de mesures pour identifier les différents problèmes dans les mesures et prendre les actions correctives et préventives éventuelles. D'autre part, pour les mesures incar, un post-traitement rapide et léger est effectué afin d'identifier les problèmes lors des mesures et de demander de refaire si nécessaire les parcours.

D'autre part, un suivi en temps réel des points mesurés en End-To-End est effectué par le coordinateur en rapportant les coordonnées des points mesures sur une carte (à l'aide de Mapinfo). Ceci permet d'assister les enquêteurs dans l'optimisation de la répartition géographique des points par quartier et de réduire les délais.



Les techniciens exécutant les prestations étaient chargés de relever le maximum d'informations relatives à chaque opération et d'en informer dans les meilleurs délais leur coordinateur qui remonte l'information jugée grave ou critique au Chef de Projet suivant un système d'alarme instauré préalablement. La vitesse de remontée de l'information est accélérée en cas de difficulté d'exécution de la prestation ou en cas de prévision d'un problème qui gênerait de futures exécutions des prestations.

#### Vérifications quotidiennes :

D'autre part, une vérification systématique du matériel s'effectuait quotidiennement par les équipes terrain avant le début des mesures. Ces vérifications peuvent concerner, entre autre, les éléments suivants :

- L'ordinateur et l'outil de mesures
- Les téléphones portables utilisés pour les mesures
- Les GPS
- Les chronomètres
- La mécanique des véhicules utilisés
- ...

#### Support technique :

Le Chef de projet et le coordinateur de projet ont une expérience confirmée dans la mise en place, le suivi et la gestion des projets de mesures de qualité de service 2G/3G. Le coordinateur de projet assurait le support technique de niveau 1. D'autre part, un support de haut niveau était assuré par le Chef de Projet pour tout problème sérieux pouvant affecter la qualité ou les délais d'exécution de prestations.

## 4.4 Quantités mesurées

Les quantités mesurées sont réparties par type de mesures sur les tableaux ci-dessous :

### Mesures End To End :

| Ville        | Nombre de points indoor | Nombre de points outdoor | Nombre de SMS | NB d'appels Voix total | Nombre de mesures DATA |
|--------------|-------------------------|--------------------------|---------------|------------------------|------------------------|
| Abidjan      | 60                      | 60                       | 120           | 1200                   | 480                    |
| Yamoussoukro | 12                      | 12                       | 24            | 240                    | 96                     |
| Bouaké       | 13                      | 13                       | 26            | 260                    | 104                    |
| Korhogo      | 13                      | 13                       | 26            | 260                    | 104                    |
| Daloa        | 12                      | 12                       | 24            | 240                    | 96                     |
| Man          | 9                       | 9                        | 18            | 180                    | 72                     |
| Odiénne      | 5                       | 5                        | 10            | 100                    | 40                     |
| Soubré       | 6                       | 6                        | 12            | 120                    | 48                     |
| San Pedro    | 11                      | 11                       | 22            | 220                    | 88                     |
| Gagnoa       | 6                       | 6                        | 12            | 120                    | 48                     |
| Bondoukou    | 7                       | 7                        | 14            | 140                    | 56                     |
| Tanda        | 5                       | 5                        | 10            | 100                    | 40                     |
| Abengourou   | 10                      | 10                       | 20            | 200                    | 80                     |
| Aboisso      | 6                       | 6                        | 12            | 120                    | 48                     |
| Noé          | 4                       | 4                        | 8             | 80                     | 32                     |
| Assinie      | 4                       | 4                        | 8             | 80                     | 32                     |
| Grand Bassam | 7                       | 7                        | 14            | 140                    | 56                     |
| <b>Total</b> | <b>190</b>              | <b>190</b>               | <b>380</b>    | <b>3800</b>            | <b>1520</b>            |

### Mesures Incar :

#### Villes Mesurées :

| Villes              | Nombre d'appels |
|---------------------|-----------------|
| Abidjan             | 2215            |
| YAMOOUSSOUKRO       | 202             |
| BOUAKE              | 219             |
| KORHOGO             | 219             |
| DALOA               | 152             |
| MAN                 | 95              |
| ODIENNE             | 48              |
| SAN PEDRO           | 146             |
| GAGNOA              | 75              |
| SOUBRE              | 102             |
| ABOISSO             | 68              |
| ASSINIE             | 44              |
| BASSAM              | 126             |
| NOE                 | 49              |
| BONDOUKOU           | 66              |
| BOUNA               | 67              |
| TANDA               | 53              |
| ABENGOUROU          | 334             |
| <b>Total Appels</b> | <b>4280</b>     |

**Axes routiers mesurés**

| Axes Routiers               | Nombre d' appels |
|-----------------------------|------------------|
| Abidjan_Yamoussoukro_Bouaké | 739              |
| Korhogo_Bouake              | 557              |
| Daloa_Man                   | 338              |
| Yamoussoukro_Daloa          | 380              |
| Abidjan_San Pedro           | 1021             |
| Gagnoa_Divo_Abidjan         | 494              |
| San Pedro_Soubre            | 392              |
| Soubre_Gagnoa               | 227              |
| Abengourou_Bondoukou_Bouna  | 1022             |
| Abengourou_Abidjan          | 562              |
| Abidjan_NOE                 | 420              |
| Samo_Assinie                | 76               |
| <b>Total Appels</b>         | <b>6228</b>      |

**4.5 Ordonnancement du projet:**

Dans le but d'optimiser les ressources, plusieurs équipes ont travaillé en parallèle sur les différents types de tests selon le planning détaillé ci-dessous :

**Mesures EoE : Voix, SMS et Data**

| Ville        | Date Début | Date Fin   |
|--------------|------------|------------|
| Abidjan      | 18/07/2012 | 20/07/2012 |
| Yamoussoukro | 23/07/2012 | 24/07/2012 |
| Bouaké       | 24/07/2012 | 24/07/2012 |
| Korhogo      | 25/07/2012 | 25/07/2012 |
| Daloa        | 26/07/2012 | 26/07/2012 |
| Man          | 27/07/2012 | 27/07/2012 |
| Odienne      | 28/07/2012 | 28/07/2012 |
| Soubre       | 30/07/2012 | 30/07/2012 |
| San Pedro    | 30/07/2012 | 30/07/2012 |
| Gagnoa       | 30/07/2012 | 30/07/2012 |
| Bondoukou    | 01/08/2012 | 01/08/2012 |
| Tanda        | 01/08/2012 | 01/08/2012 |
| Abengourou   | 02/08/2012 | 02/08/2012 |
| Aboisso      | 03/08/2012 | 03/08/2012 |
| Noé          | 03/08/2012 | 03/08/2012 |
| Assinie      | 03/08/2012 | 03/08/2012 |
| Grand Bassam | 03/08/2012 | 03/08/2012 |

## Mesures Incar

### Incar Villes

| Villes        | Date Début | Date Fin   |
|---------------|------------|------------|
| ABIDJAN       | 18/07/2012 | 20/07/2012 |
| YAMOOUSSOUKRO | 21/07/2012 | 21/07/2012 |
| BOUAKE        | 23/07/2012 | 23/07/2012 |
| KORHOGO       | 23/07/2012 | 23/07/2012 |
| DALOA         | 24/07/2012 | 24/07/2012 |
| MAN           | 25/07/2012 | 25/07/2012 |
| ODIENNE       | 25/07/2012 | 25/07/2012 |
| SAN PEDRO     | 27/07/2012 | 27/07/2012 |
| GAGNOA        | 28/07/2012 | 28/07/2012 |
| SOUBRE        | 28/07/2012 | 28/07/2012 |
| ABOISSO       | 30/07/2012 | 30/07/2012 |
| ASSINIE       | 30/07/2012 | 30/07/2012 |
| BASSAM        | 30/07/2012 | 30/07/2012 |
| NOE           | 30/07/2012 | 30/07/2012 |
| BONDOUKOU     | 31/07/2012 | 31/07/2012 |
| BOUNA         | 01/08/2012 | 01/08/2012 |
| TANDA         | 01/08/2012 | 01/08/2012 |
| ABENGOUROU    | 02/08/2012 | 02/08/2012 |

### Incar Axes

| Axes Routiers               | Date Début | Date Fin   |
|-----------------------------|------------|------------|
| Abidjan_Yamoussoukro_Bouaké | 21/07/2012 | 24/07/2012 |
| Korhogo_Bouake              | 23/07/2012 | 23/07/2012 |
| Daloa_Man                   | 24/07/2012 | 24/07/2012 |
| Yamoussoukro_Daloa          | 24/07/2012 | 24/07/2012 |
| Abidjan_San Pedro           | 27/07/2012 | 27/07/2012 |
| Gagnoa_Divo_Abidjan         | 28/07/2012 | 28/07/2012 |
| San Pedro_Soubre            | 28/07/2012 | 28/07/2012 |
| Soubre_Gagnoa               | 28/07/2012 | 28/07/2012 |
| Abengourou_Bondoukou_Bouna  | 01/08/2012 | 01/08/2012 |
| Abengourou_Abidjan          | 02/08/2012 | 02/08/2012 |
| Abidjan_NOE                 | 03/08/2012 | 03/08/2012 |
| Samo_Assinie                | 03/08/2012 | 03/08/2012 |

## 4.6 Les livrables du projet

A l'issue de ce projet, les livrables fournis par **INGECYS Telecom** sont :

- Les résultats des mesures sous format électronique
- Le rapport final des mesures sous format électronique
- Le rapport final en format papier
- La présentation des résultats au format PowerPoint et son exposé à l'ATCI et aux opérateurs

## 5. Récapitulatif des résultats

L'analyse des résultats des mesures s'est effectuée en se basant sur les indicateurs exprimant la qualité de service, à savoir :

- Analyse de la couverture
- Analyse des indicateurs de performances du service Voix
- Analyse des performances du service SMS
- Analyse des performances du service DATA

Les résultats ont été groupés par segment mesuré (ville ou axe) afin de pouvoir appliquer la pondération de classification des opérateurs. Toutefois, et pour avoir une idée claire sur les performances globales de chaque opérateur, **INGECYS Telecom** a analysé ces indicateurs de manière globale.

Le tableau ci-dessous donne une classification des opérateurs par indicateur de performance. A chaque opérateur est attribué un ordre de 1 à 5 correspondant à son rang par rapport à cet indicateur : 1 = le meilleur, 5 = le moins performant. Le plus performant a été coloré en vert et le moins performant a été coloré en rouge. En cas d'égalité de deux ou plusieurs opérateurs, ces derniers sont colorés de la même manière.

|  | ORANGE | MOOV | MTN | KoZ | GreenN |
|--|--------|------|-----|-----|--------|
| <b>Couverture</b>                          |        |      |     |     |        |
| Couverture des villes                      | 1      | 3    | 2   | 4   | 5      |
| Couverture des axes routiers               | 1      | 3    | 2   | 4   | 5      |
| <b>Qualité vocale</b>                      |        |      |     |     |        |
| Taux d'échec d'établissement d'appels voix | 5      | 4    | 2   | 3   | 1      |
| Taux de coupure voix                       | 4      | 5    | 3   | 2   | 1      |
| Taux de qualité Mauvaise voix              | 2      | 5    | 1   | 4   | 3      |
| <b>Qualité du service SMS</b>              |        |      |     |     |        |
| Taux d'échec d'envoi                       | 1      | 5    | 2   | 4   | 3      |
| Taux de hors délai réception               | 3      | 4    | 2   | 1   | 4      |
| délai moyen de réception des messages      | 3      | 4    | 5   | 1   | 2      |
| <b>Qualité du service DATA</b>             |        |      |     |     |        |
| Taux d'échec HTTP                          | 4      | 2    | 1   |     | 3      |
| Délai de browsing HTTP                     | 3      | 2    | 1   |     | 4      |
| Débit Moyen FTP Downlink                   | 1      | 3    | 2   |     | 4      |
| Débit Moyen FTP Uplink                     | 1      | 3    | 2   |     | 4      |
| Taux de hors délai FTP                     | 1      | 1    | 1   |     | 4      |

Nous pouvons ainsi constater que :

- Analyse de la couverture :
  - ORANGE assure la meilleure couverture dans les pays. Aussi bien dans les villes que dans les axes routiers.

- MTN assure en second rang la couverture. Elle reste largement meilleure que les trois autres opérateurs.
- Les deux opérateurs MOOV et KoZ assurent une bonne couverture dans les villes mais ils ont une couverture assez faible dans les axes routiers.
- L'opérateur GreenN a la plus faible couverture dans les villes. Plusieurs villes et axes routiers ne sont pas couverts par cet opérateur.
- Analyse de la qualité de service VOIX
  - Analyse du d'échec d'établissement d'appels :
    - Malgré la couverture étendue d'ORANGE, ce dernier présente le taux d'échec d'établissement.
    - De l'autre côté, malgré la faible couverture de GreenN dans les axes et plusieurs villes, elle présente le taux d'échec le plus bas.
  - Analyse du taux de coupure des communications :
    - GreenN reste leader pour cet indicateur.
    - MOOV reste l'opérateur ayant connu le taux de coupure le plus élevé
  - Analyse de l'évaluation de la qualité vocale :
    - MTN est l'opérateur qui a la meilleure qualité vocale.
    - MOOV est l'opérateur qui a le plus grand taux de communications mauvaises
- Analyse de la qualité du service SMS :
  - Succès d'envoi :
    - ORANGE est l'opérateur qui a connu le taux de succès d'envoi de SMS le plus élevé
    - MOOV est l'opérateur qui a le taux d'échec d'envoi de SMS le plus élevé
  - Délais de réception de SMS
    - MTN est l'opérateur dont les SMS sont acheminés le plus lentement
    - KoZ est l'opérateur donc les SMS arrivent à destination le plus rapidement.
- Analyse de la qualité du service DATA :
  - Navigation WEB :
    - MTN est le meilleur opérateur en termes de navigation WEB http
    - Orange est celui qui connaît les plus grand taux d'échec de requêtes http
  - Débit FTP :
    - On peut dire qu'ORANGE est l'opérateur dont le débit est plus rapide.
    - GreenN reste l'opérateur qui a les débits les plus faibles

Il est à signaler que les mesures DATA n'ont pas été effectuées pour l'opérateur KoZ.

## 6. Présentation détaillée des résultats des mesures

Les résultats des mesures seront présentés groupés de manière globale par service et type de segment mesuré. Ils sont regroupés comme suit :

- Résultats de mesures de couverture (en incar)
- Résultats des mesures VOIX tout inclus : y compris la voix EoE, la voix incar Villes et la voix incar Axes routiers
- Résultats de mesures EoE VOIX
- Résultats de mesures VOIX INCAR VILLES
- Résultats de mesures VOIX INCAR AXES
- Résultats de mesures EoE SMS
- Résultats de mesures EoE DATA

### 6.1 Analyse de la couverture

Pour la présentation des niveaux de couverture, nous considérons dans un premiers temps les tranches RxLev suivantes correspondant chacune à une couverture spécifique :

| Couleur   | Seuils                         | Evaluation de la couverture       | Environnement couvert               |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|   | RxLev $\geq$ - 75              | Bonne couverture                  | Indoor profond                      |
|  | -85 dBm $\leq$ RxLev < -75 dBm | Couverture moyenne                | Incar et indoor léger               |
|  | -95 dBm $\leq$ RxLev < -85 dBm | Faible couverture                 | Outdoor                             |
|  | RxLev < -95 dBm                | Mauvaise ou absence de couverture | Outdoor dégagé ou pas de couverture |

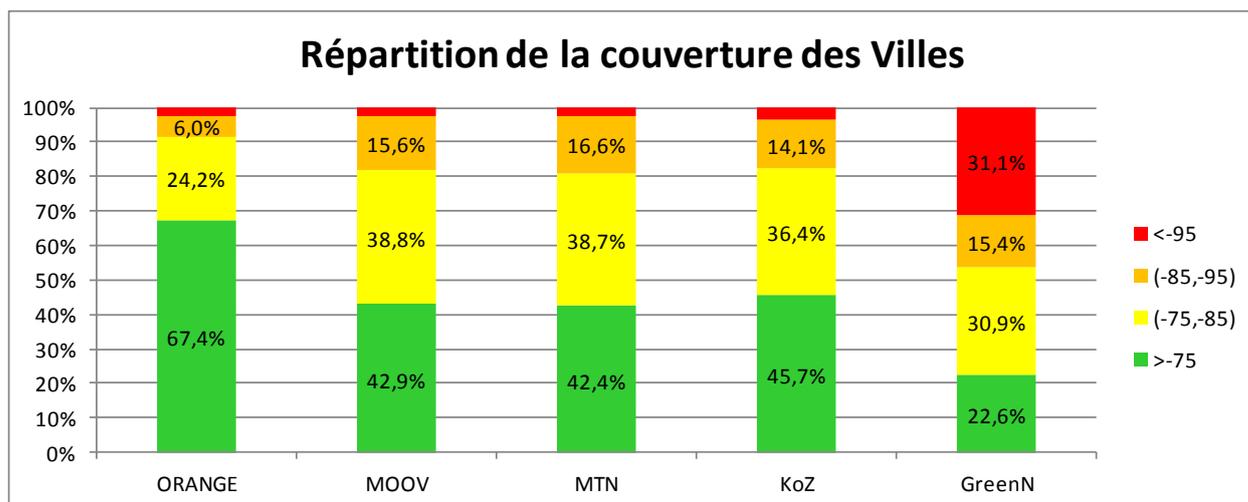
Dans un deuxième temps, nous calculons trois indicateurs :

- Le taux de bonne couverture, équivalent au taux du RxLev > -75 dBm
- Le taux de mauvaise couverture, équivalent au taux du RxLev < -95 dBm
- Le taux d'absence de couverture, équivalent au taux du RxLev < -100 dBm

De ce fait nous avons les statistiques suivantes :

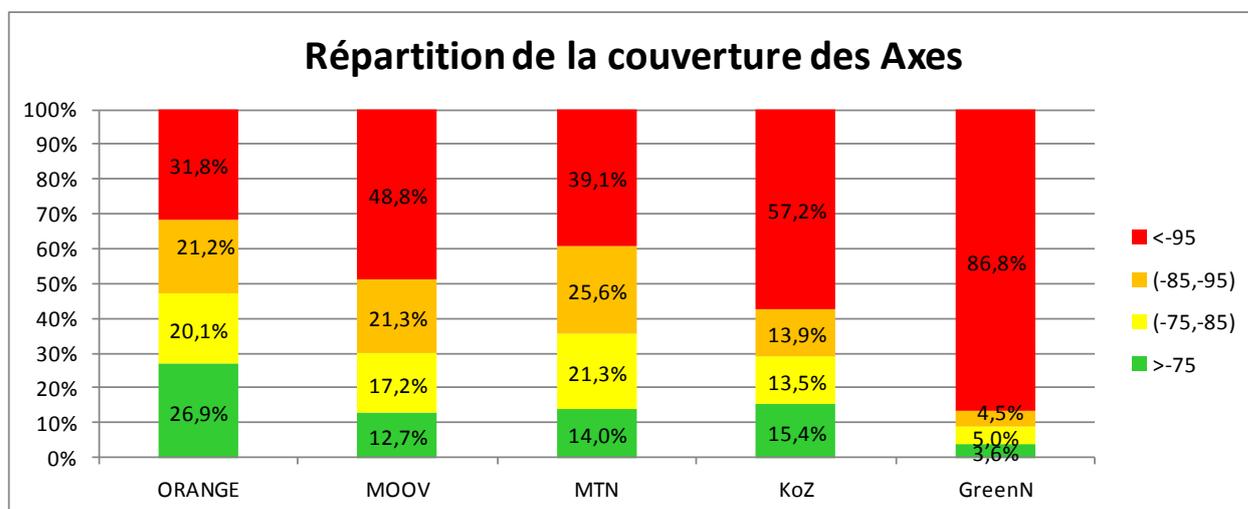
Pour les villes (en nombre de mesures relevées) :

| opérateur | >-75  | (-75,-85) | (-85,-95) | <-95  |
|-----------|-------|-----------|-----------|-------|
| ORANGE    | 76184 | 27343     | 6770      | 2671  |
| MOOV      | 48505 | 43864     | 17661     | 2938  |
| MTN       | 47870 | 43772     | 18744     | 2582  |
| KoZ       | 51681 | 41160     | 15925     | 4202  |
| GreenN    | 25557 | 34956     | 17348     | 35107 |



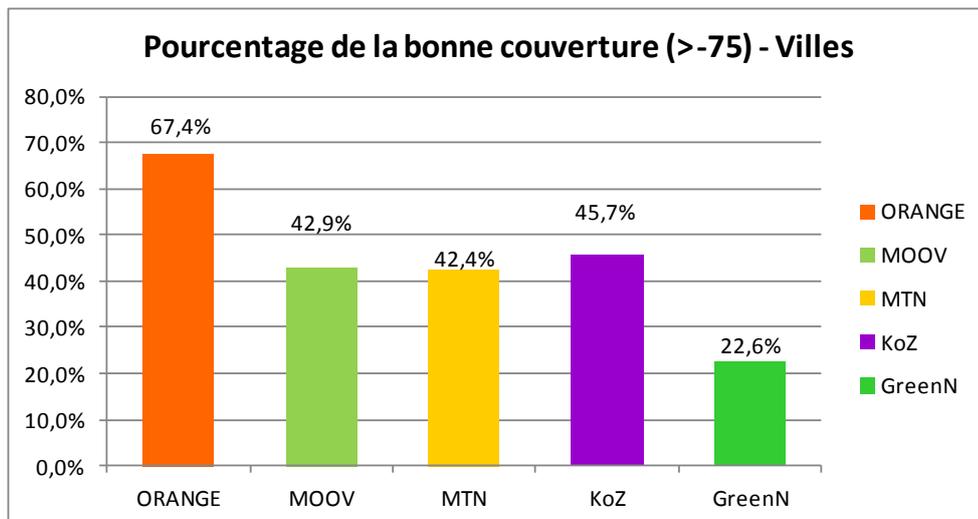
Pour les axes (en nombre de mesures relevées):

| Opérateur | >-75  | (-75,-85) | (-85,-95) | <-95   |
|-----------|-------|-----------|-----------|--------|
| ORANGE    | 35679 | 26611     | 28172     | 42144  |
| MOOV      | 16847 | 22857     | 28230     | 64672  |
| MTN       | 18610 | 28266     | 33940     | 51790  |
| KoZ       | 20396 | 17891     | 18437     | 75882  |
| GreenN    | 4827  | 6667      | 5979      | 115133 |



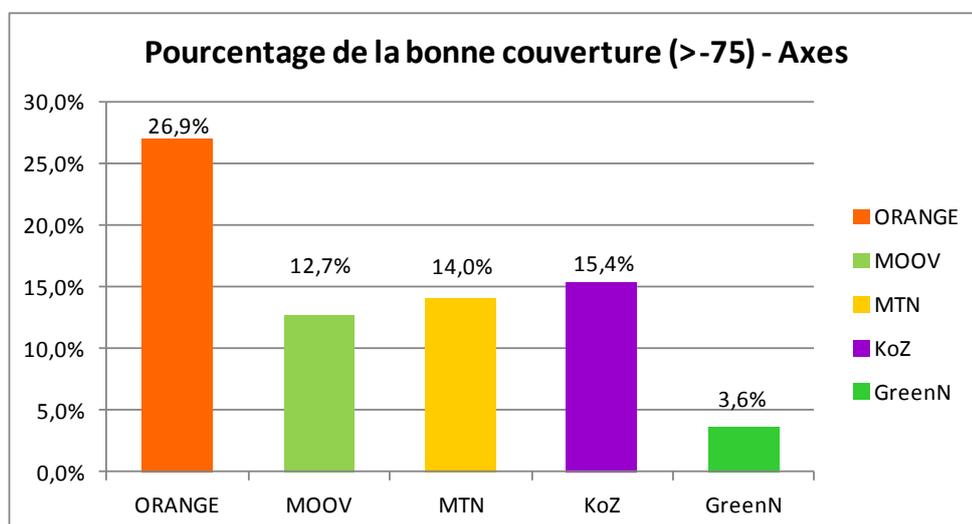
**Analyse du taux de la bonne couverture :**

En tenant compte des seuils définis ci-dessus, nous obtenons les résultats suivants :

Villes :

Nous pouvons remarquer que dans la globalité, Orange assure une meilleure couverture dans les villes avec 67,4% des points mesurés supérieurs à -75 dBm. Il est suivi par KoZ avec 45,7% puis par MOOV avec 42,9%. Ensuite vient MTN avec 42,4 % et GreenN avec 22,5%.

De cet fait, nous pouvons conclure que ORANGE couvre mieux l'indoor que les autres opérateurs.

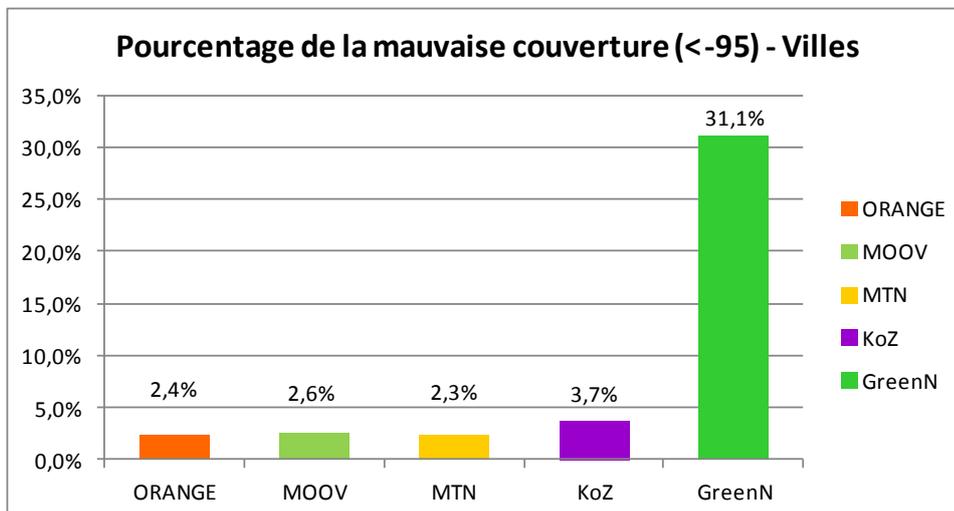
Axes routiers :

Dans les axes, ORANGE reste encore le meilleur opérateur en termes de couverture. Il assure 26,9% des points mesurés avec un niveau supérieur à -75 dBm. Il est suivi par KoZ avec 15,4% puis MTN avec 14% et MOOV avec 12,7%. GreenN est largement derrière les quatre autres opérateurs avec seulement 3,6% de bonne -couverture.

### Analyse du taux de la mauvaise couverture :

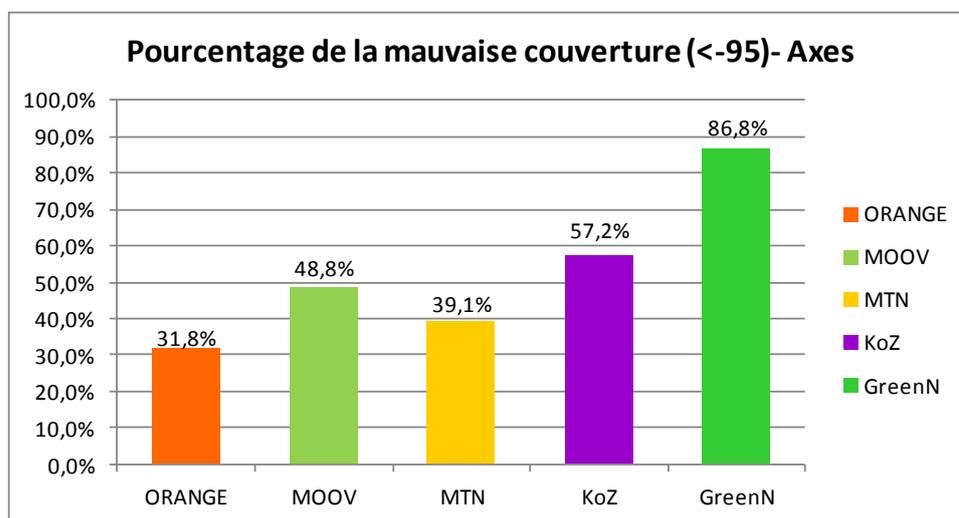
En tenant compte des seuils définis ci-dessus, nous obtenons les résultats suivants :

#### Villes :



Nous pouvons conclure qu'à part l'opérateur GreenN, les quatre autres opérateurs ont peu de point de mauvaise couverture (RxLev inférieurs à -95 dBm). L'opérateur GreenN a environ 31,1% de points mesurés avec RxLev inférieur - 95 dBm.

#### Axes :



Dans les axes routiers, tous les opérateurs ont un nombre important de points mesurés avec un RxLev inférieur à -95 dBm. Toutefois, ORANGE a le taux le plus faible avec 31,8%, suivi de MTN avec 39,1%, puis MOOV avec 48,8% et ensuite KoZ avec 57,2%. L'opérateur GreenN a un taux de mauvaise couverture de 86,8% ce qui exprime une quasi-absence de couverture dans les axes routiers pour cet opérateur.

### Analyse du taux de non couverture

Si nous considérons la valeur de -100 dBm en incar comme un seuil de présence ou d'absence de couverture, nous pouvons ressortir le tableau suivant représentant le taux de **Non Couverture** :

Pour les villes :

Pour une meilleure visualisation, nous utiliserons les seuils de <5% (vert, bien couvert), entre 5% et 30% (orange, assez bien couvert) et >30% (rouge, mal ou très mal couvert).

|              | Orange | Moov  | MTN   | KoZ   | GreenN  |
|--------------|--------|-------|-------|-------|---------|
| Abidjan      | 1,39%  | 0,75% | 0,19% | 2,04% | 4,15%   |
| Bouaké       | 0,88%  | 1,91% | 3,18% | 0,31% | 1,01%   |
| yamoussokrou | 9,87%  | 0,49% | 4,80% | 6,64% | 2,93%   |
| Abengourou   | 0,02%  | 0,29% | 1,22% | 0,99% | 99,96%  |
| Gagnoa       | 0,52%  | 0,00% | 0,52% | 0,31% | 100,00% |
| Korhogo      | 3,31%  | 0,73% | 0,32% | 3,74% | 99,45%  |
| Sanpedro     | 0,03%  | 0,00% | 1,51% | 1,27% | 21,24%  |
| Soubré       | 1,05%  | 1,55% | 0,89% | 2,56% | 99,85%  |
| Man          | 10,17% | 3,19% | 1,22% | 8,08% | 100,00% |
| Odienné      | 0,00%  | 3,36% | 0,32% | 0,48% | 98,32%  |
| Daloa        | 0,20%  | 1,76% | 0,60% | 0,05% | 2,32%   |
| Bondoukou    | 0,31%  | 0,25% | 0,06% | 0,12% | 96,25%  |
| Tanda        | 0,00%  | 1,36% | 0,17% | 0,00% | 100,00% |
| Aboisso      | 0,00%  | 3,95% | 2,77% | 0,35% | 98,17%  |
| Bassam       | 0,37%  | 0,53% | 1,13% | 4,53% | 0,10%   |
| Assinie      | 0,00%  | 0,37% | 1,49% | 0,19% | 0,65%   |
| Noe          | 4,06%  | 6,47% | 9,52% | 5,46% | 41,97%  |
| bouna        | 0,19%  | 0,00% | 2,30% | 0,58% | 98,59%  |
| Global       | 1,80%  | 0,95% | 0,97% | 2,20% | 29,71%  |

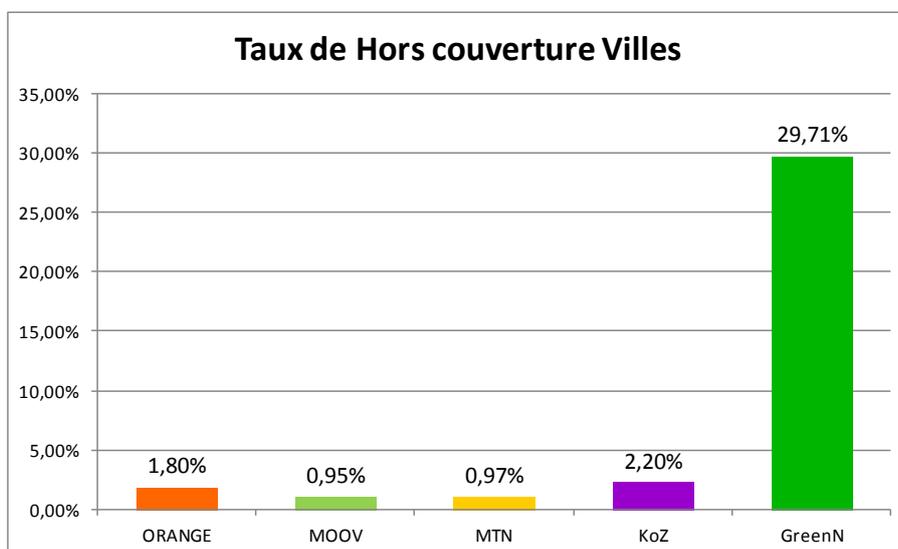
Nous remarquons que, à part l'opérateur GreenN, les autres opérateurs assurent une très bonne couverture dans la majorité des villes.

Toutefois nous pouvons signaler des taux de non couverture non négligeable ( $\geq 5\%$ ) pour :

- YAMOOUSSOKROU pour ORANGE et KoZ
- MAN pour ORANGE et KoZ

- NOE pour MOOV, MTN et KoZ

Dans la globalité, nous avons le graphe suivant :



#### Pour les axes routiers :

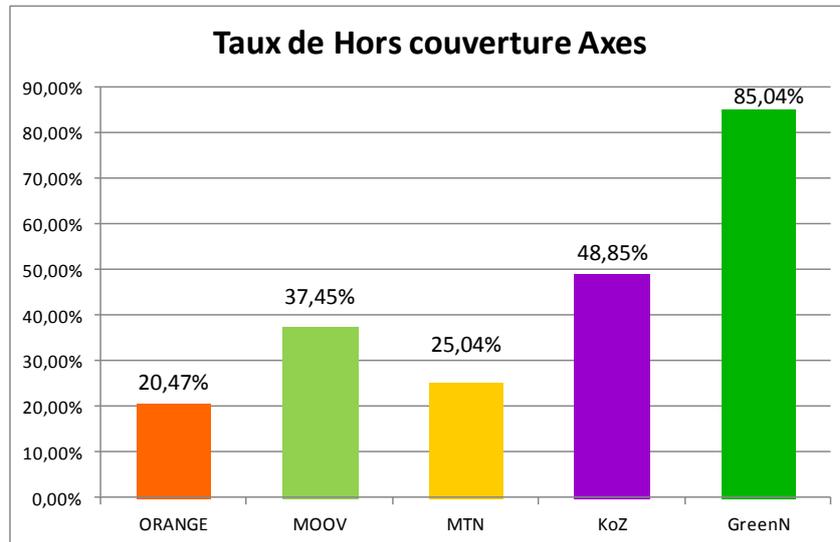
Pour une meilleure visualisation nous utiliserons les seuils de <10% (vert foncé, bien couvert), entre 10% et 20% (Vert clair, assez bien couvert), entre 20% et 50% (Orange, mal couvert) et > 50% (rouge, très mal couvert)

|                                 | Orange | Moov   | MTN    | KoZ    | GreenN |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Axe_Abengourou_Bondoukou_Bouna  | 22,54% | 51,08% | 33,92% | 82,21% | 98,22% |
| Axe_Abidjan_SanPedro            | 22,57% | 44,91% | 30,54% | 70,02% | 78,97% |
| Axe_Abidjan_yamoussoukro_Bouaké | 13,75% | 19,55% | 16,64% | 23,01% | 84,15% |
| Axe_Abongourou_Abidjan          | 12,57% | 37,36% | 20,37% | 65,94% | 86,40% |
| Axe_Daloa_Man                   | 35,23% | 49,44% | 20,05% | 73,84% | 94,87% |
| Axe_Abidjan_Noé                 | 4,55%  | 31,38% | 13,54% | 27,83% | 42,60% |
| Axe_Gagnoa_Divo_Abidjan         | 16,23% | 44,42% | 32,89% | 24,31% | 94,80% |
| Axe_Korhogo_Bouaké              | 38,99% | 35,57% | 39,53% | 29,48% | 94,62% |
| Axe_Samo_Assinie                | 15,82% | 29,84% | 9,55%  | 21,42% | 43,04% |
| Axe_Soubré_Gagnoa               | 18,84% | 35,00% | 33,05% | 49,02% | 98,75% |
| Axe_Soubré_Sanpedro             | 18,05% | 22,57% | 14,52% | 32,44% | 76,00% |
| Axe_Yamoussoukro_Daloa          | 12,27% | 29,43% | 21,91% | 37,43% | 86,39% |
| Axe_Man_Odienné                 | 38,51% | 48,56% | 15,97% | 58,75% | 97,74% |
| Global                          | 20,47% | 37,45% | 25,04% | 48,85% | 85,04% |

Nous pouvons conclure que ce sont ORANGE et MTN qui assurent une meilleure couverture dans les axes routiers avec un avantage pour ORANGE. A part l'axe Abengourou –Bondoukou -

Boua, MOOV assure une couverture assez moyenne dans la plupart des axes routiers. Quant à KoZ, il présente plusieurs axes très mal couverts avec des taux dépassant les 70% d'absence de couverture. Tandis que l'opérateur GreenN est quasiment absent dans les axes routiers. Plusieurs d'entre eux ont des taux d'absence de couverture dépassant les 90%.

Dans la globalité, nous avons le graph suivant :



Nous remarquons que c'est ORANGE qui assure une meilleure couverture dans les axes avec seulement 20,47 % des points mesurés en hors couverture. Suivi de MTN avec 25,04% puis MOOV avec 37,45% et ensuite KoZ 48,85%. Avec 85 % des points mesurés en hors couverture, GreenN a une très faible couverture dans les axes.

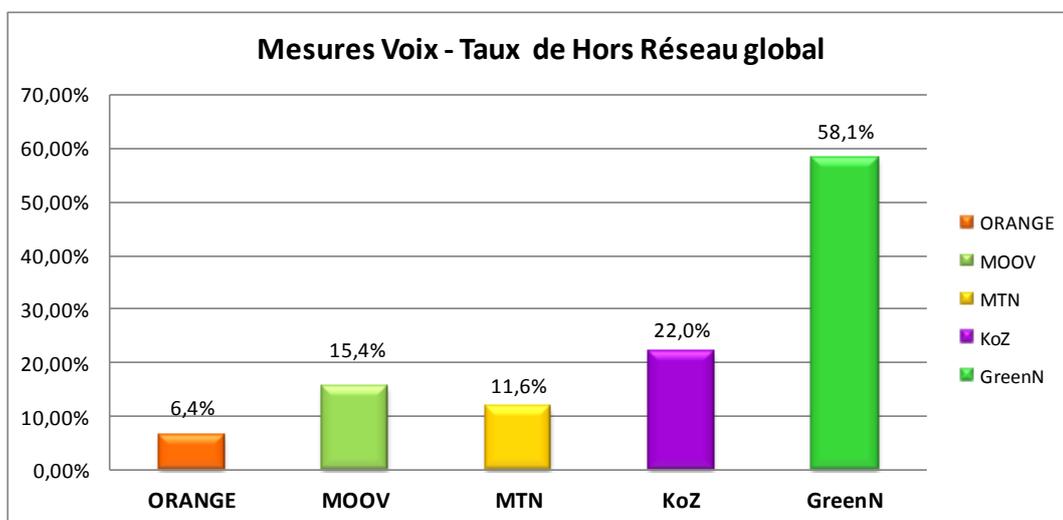
## 6.2 Résultats des mesures Voix tout inclus (Incar + EoE) :

La méthodologie d'évaluation de la qualité vocale est basée sur le calcul des indicateurs clé de performances (KPI). Ces KPIs sont résumés dans la figure ci-dessous :

|   | Indicateur            | Taux                         |
|---|-----------------------|------------------------------|
| # | Nombre de tentatives  | N/A                          |
| H | Hors réseau           | $T_H = H / \#$               |
| E | Echec d'établissement | $T_E = E / (\# - H)$         |
| B | Comm. Blanche         | $T_B = B / (\# - H - E)$     |
| C | Coupure               | $T_C = C / (\# - H - E - B)$ |
| P | Comm. Parfaite        | $T_{QVP} = P / (P + A + M)$  |
| A | Comm. Acceptable      | $T_{QVA} = A / (P + A + M)$  |
| M | Comm. Mauvaise        | $T_{QVM} = M / (P + A + M)$  |

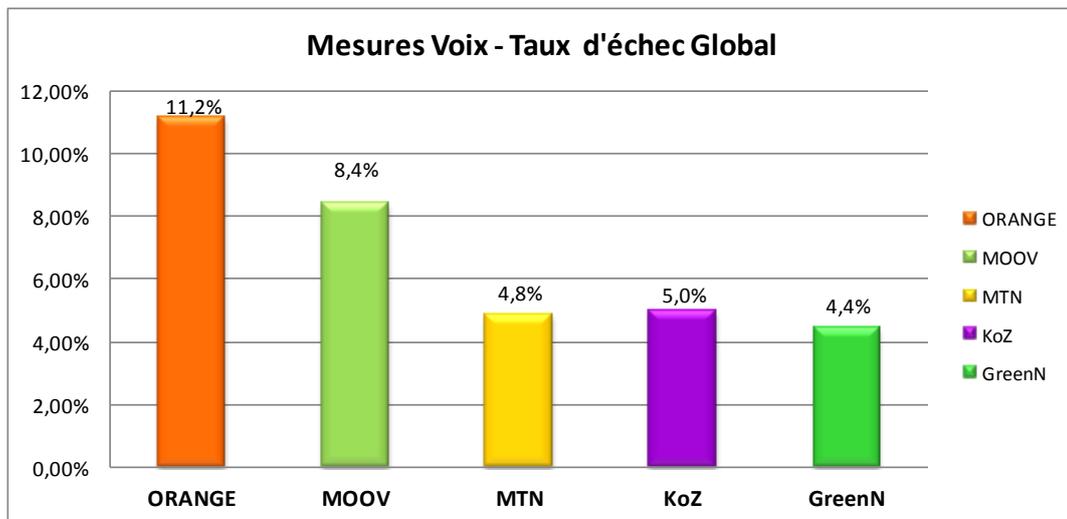
Ces taux sont représentés dans les graphes suivants :

### Taux de hors réseau global



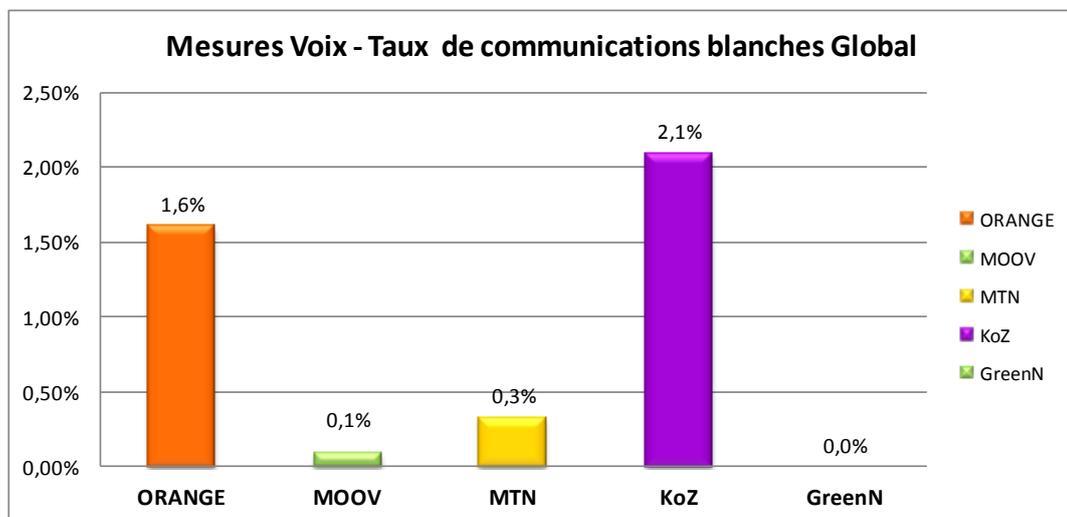
Globalement, nous pouvons remarquer que l'opérateur ORANGE a le meilleur faible taux de hors réseaux, avec un taux de 6,4%, qui reste toutefois élevé. GreenN représente, quant à lui, le taux le plus élevé avec un taux atteignant 58,1%.

### Taux d'échec d'établissement d'appel

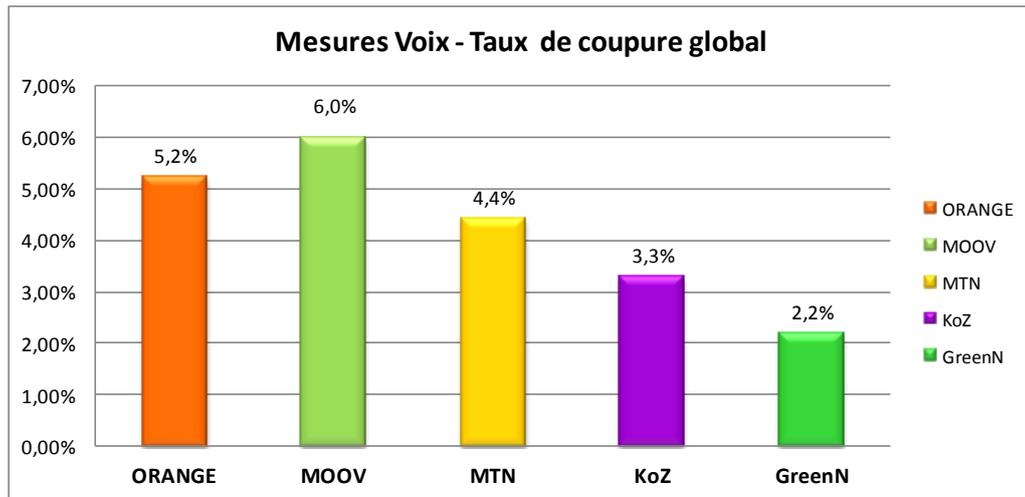


Dans la globalité, nous pouvons remarquer que l'opérateur ORANGE présente le taux d'échecs le plus élevé avec un taux de 11,2%, suivi de MOOV avec un taux de 8,4%. Les opérateurs MTN, KoZ et GreenN présentent des taux plus faibles autour de 5%.

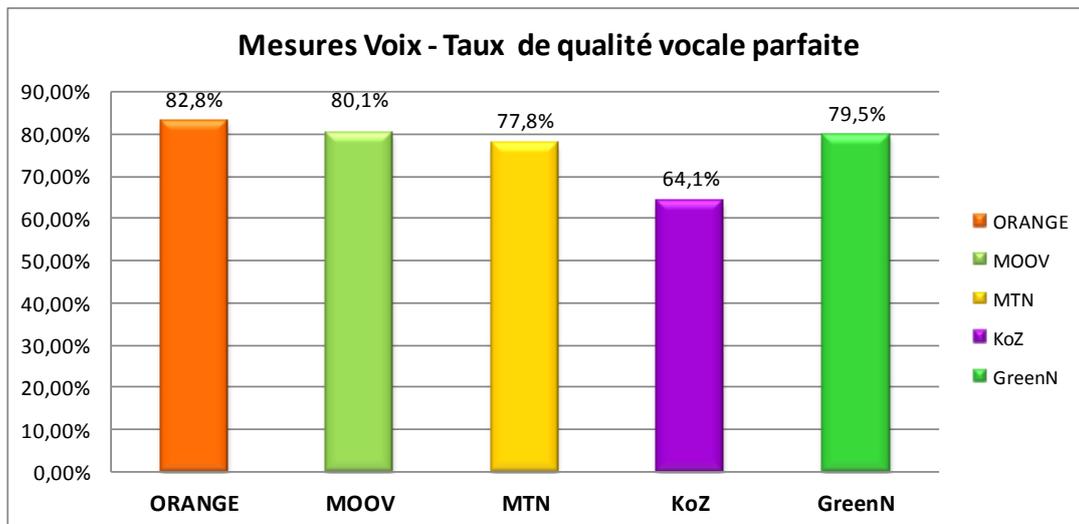
### Taux de communications blanche



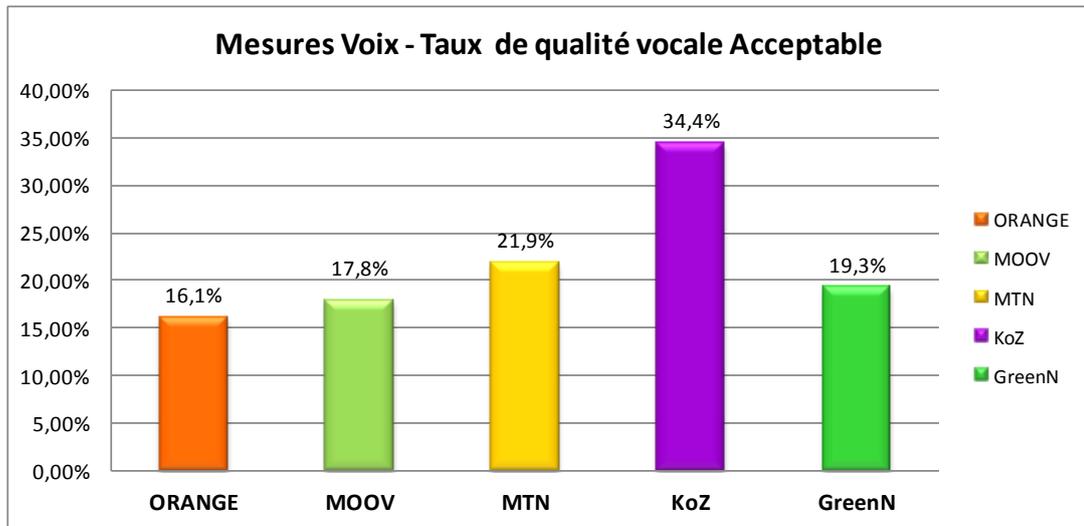
Le taux de communications blanches a atteint un taux maximal de 2,1% chez KOZ et 1,6% chez ORANGE. MTN et MOOV présentent des taux plus faibles, de 0,2% et 0,1%, respectivement. Quant à GreenN, nous pouvons constater qu'aucune communication blanche n'a été enregistrée.

Taux de coupure :

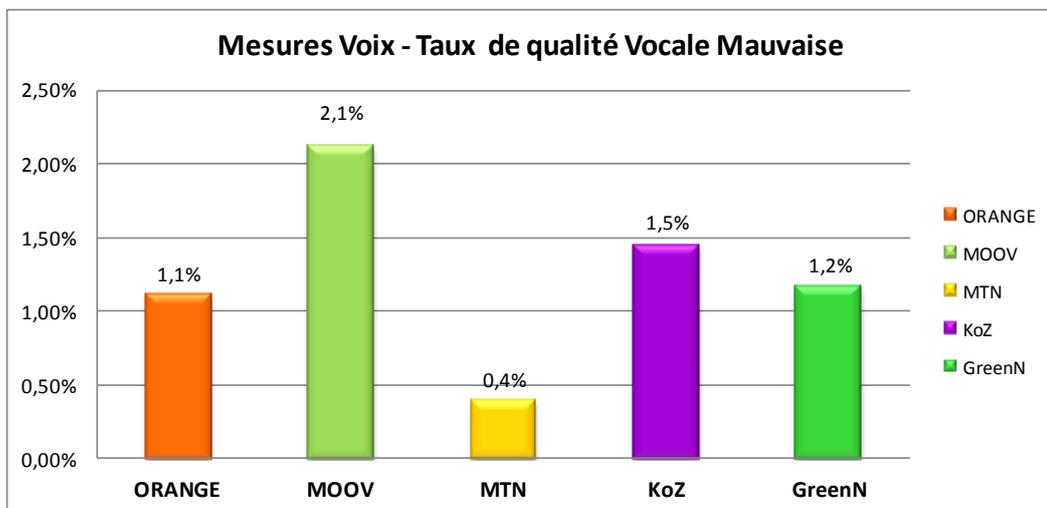
Dans la globalité, nous pouvons constater que MOOV a le taux de coupure le plus élevé, avoisinant les taux de ORANGE et MTN. Les opérateurs KoZ et GreenN présentent des taux plus faibles, de 3,3% et 2,2%, respectivement.

Taux de qualité vocale Parfaite :

Nous pouvons remarquer que globalement les taux de qualité vocale parfaite affichés chez les opérateurs ORANGE, MOOV, MTN et GreenN sont assez voisins. Toutefois, le meilleur taux a été atteint par ORANGE, avec un taux de 82,8%, et le taux minimal par KoZ, avec un taux de 64,1%.

Taux de qualité vocale Acceptable :

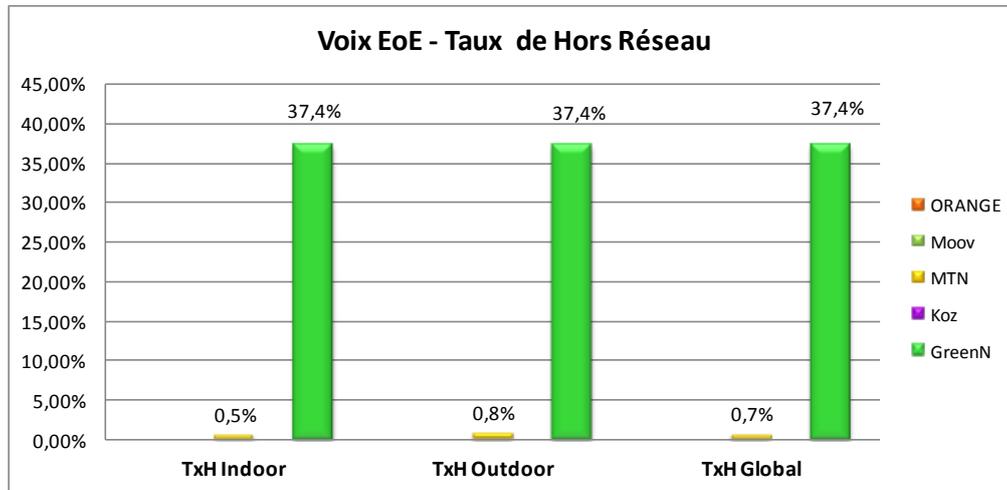
Dans la globalité, nous pouvons constater que le meilleur taux de qualité vocale acceptable a été atteint par KoZ, avec un taux de 34,4%. Le taux minimal a été enregistré chez ORANGE, avec un taux de 16,1%, avoisinant les taux atteints chez MOOV, GreenN et MTN.

Taux de qualité vocale Mauvaise :

Nous pouvons constater que le plus faible taux de qualité vocale mauvaise a été atteint chez MTN, avec une valeur minimale de 0,4%. ORANGE, KoZ et GreenN affichent des taux ne dépassant pas 1,5%. Quant à MOOV, l'opérateur affiche le taux le plus élevé de mauvaise qualité vocale, avec un taux de 2,1%.

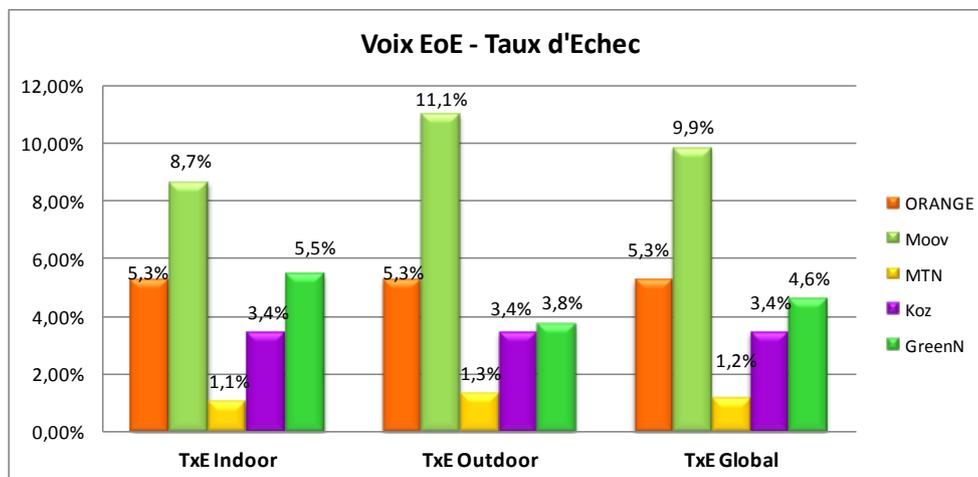
### 6.3 Résultats des mesures Voix EoE :

#### Taux de hors réseau global



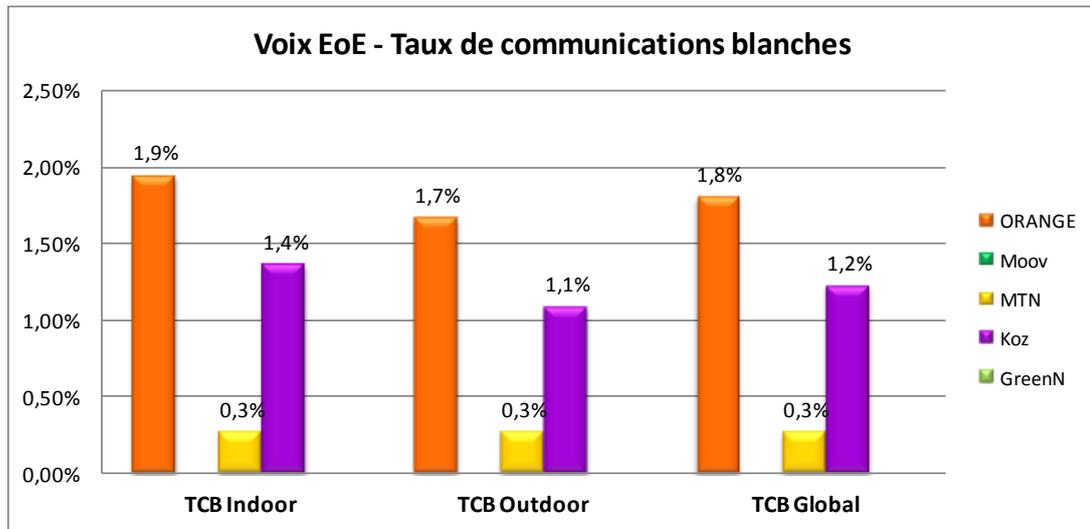
Nous pouvons remarquer que GreenN et MTN sont les seuls opérateurs affichant des taux de hors réseaux. Toutefois, l'opérateur GreenN affiche un taux élevé, en Indoor comme en Outdoor, atteignant 37,4%. MTN, affiche quant à lui un taux très faible n'atteignant pas 1%.

#### Taux d'échec d'établissement d'appel



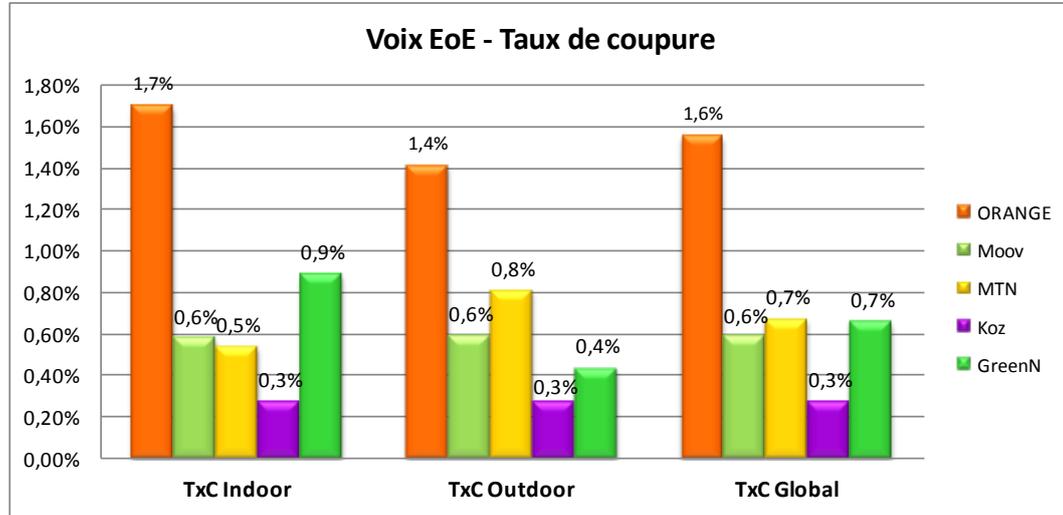
Dans la globalité, nous pouvons constater que MTN affiche le taux d'échec le plus faible, en Indoor, comme en Outdoor. MOOV présente des valeurs maximales, atteignant 8,7% en Indoor et 11,1% en Outdoor.

### Taux de communications blanches



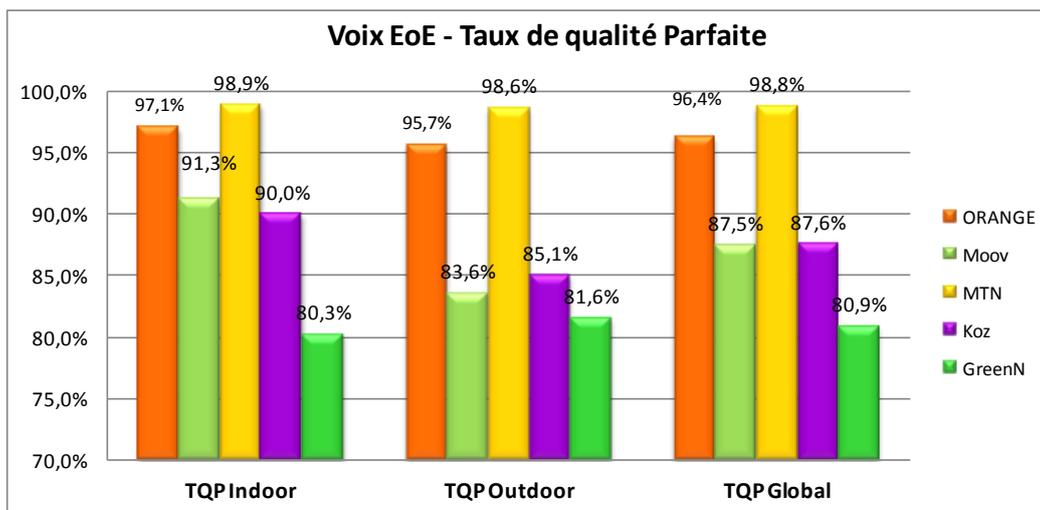
Le taux de communications blanches en EoE a atteint des valeurs maximales de 1,9% en indoor et 1,7% en Outdoor chez ORANGE. La valeur minimale a été atteinte chez MTN, avec un taux global de 0,3%. Quant à MOOV et GreenN, les deux opérateurs n'affichent pas de communications blanches en EoE.

### Taux de coupure :



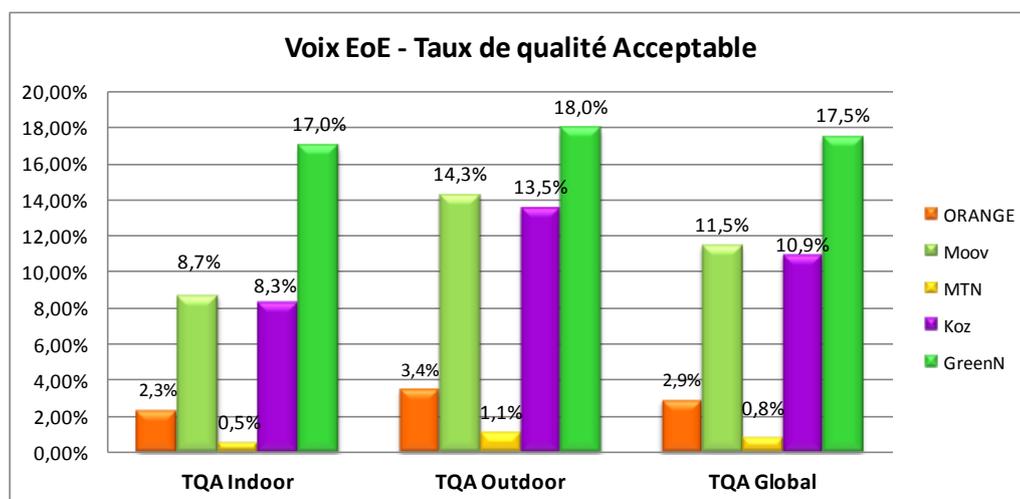
Globalement, nous pouvons remarquer que l'opérateur ORANGE présente le taux de coupure le plus élevé en EoE avec 1,6%, suivi de MTN et GreenN avec un taux global de 0,7%, avoisinant celui de MOOV (0,6%). Quand à KoZ, ce dernier affiche le taux de coupure le plus bas avec 0,3%. Nous pouvons remarquer que le même ordre est respecté en indoor et en outdoor sauf pour MTN qui a un taux plus faible que celui de Moov en indoor.

### Taux de qualité vocale Parfaite :



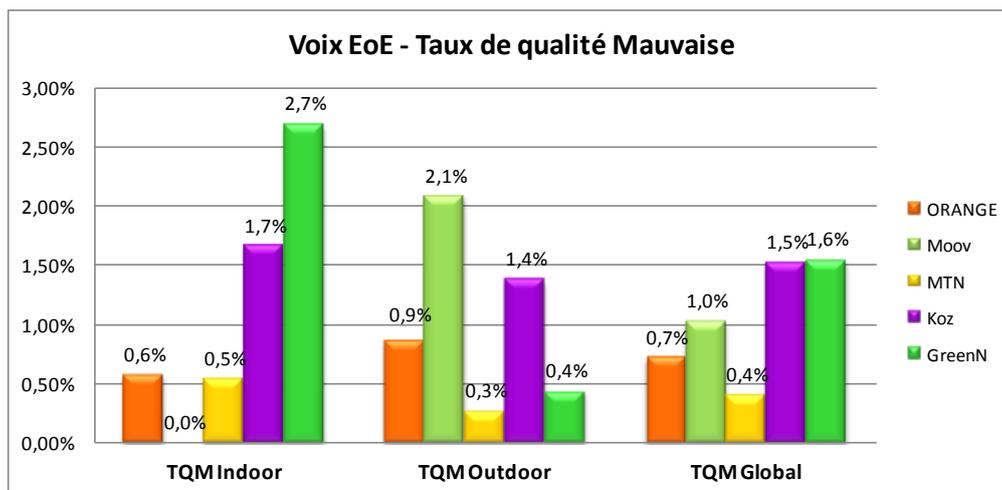
Dans la globalité, les meilleurs taux de qualité parfaite ont été affichés chez MTN, suivis d'ORANGE. KoZ et MOOV présentent des taux similaires autour de 87,5%. Quant à GreenN, l'opérateur affiche un taux global minimal dépassant de peu 80%.

### Taux de qualité vocale Acceptable :



En Indoor, le taux de qualité acceptable a atteint une valeur maximale de 17% chez GreenN et une valeur minimale de 0,5% chez MTN. Nous pouvons constater que ce même classement a été enregistré en Outdoor.

Ainsi, dans la globalité, l'opérateur GreenN devance tous les autres avec un taux de 17,5%, suivi de MOOV (11,5%), et KoZ (10,9%). MTN et ORANGE présentent des taux plus faibles, de 0,8% et 2,9%, respectivement.

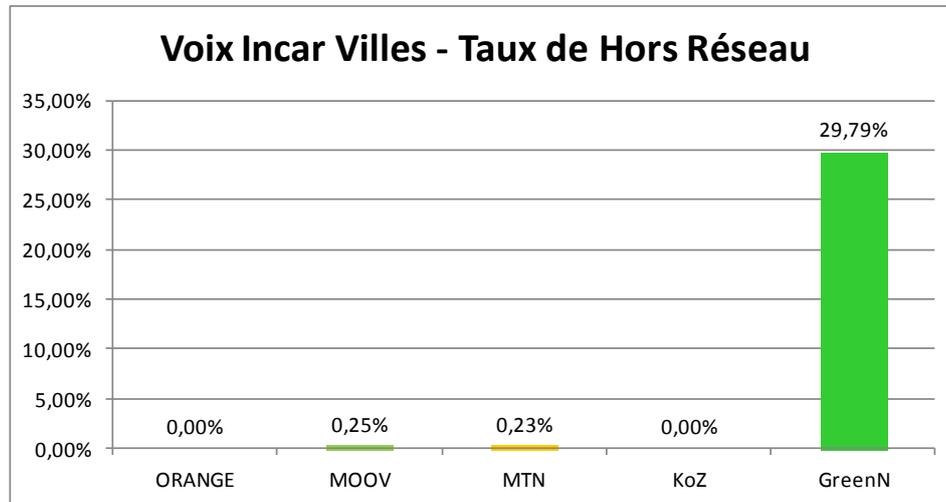
Taux de qualité vocale Mauvaise :

En Indoor, le taux de qualité mauvaise a atteint une valeur maximale de 2,7% chez GreenN et une valeur minimale de 0% chez MTN. En Outdoor, MOOV affiche la valeur maximale du taux de qualité mauvaise (2,1%) et MTN la valeur minimale (0,3%).

Ainsi, dans la globalité, l'opérateur GreenN a le taux le plus élevé, avoisinant celui de Koz. L'opérateur MOOV présente un taux légèrement plus faible de 1%, suivi d'ORANGE puis de MTN, avec une valeur minimale de 0,4%.

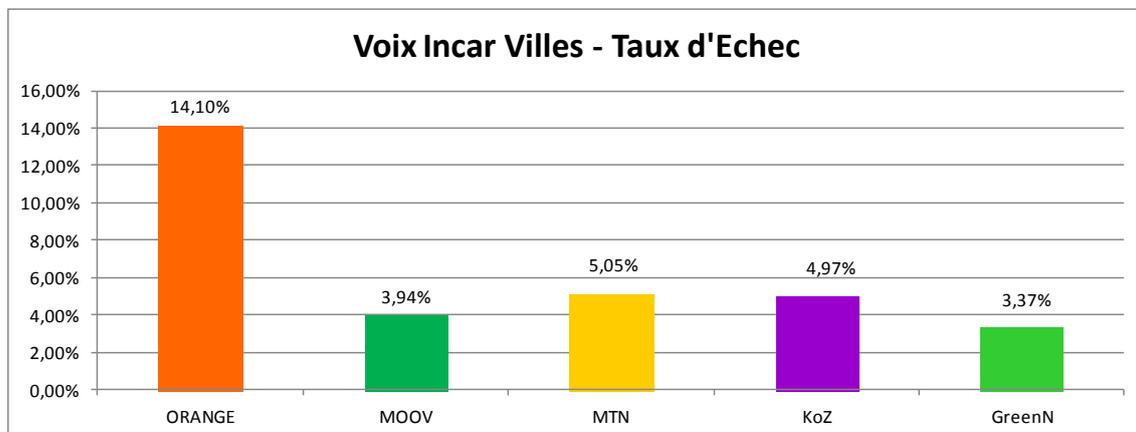
## 6.4 Résultats des mesures Voix Incar Villes :

### Taux de hors réseau



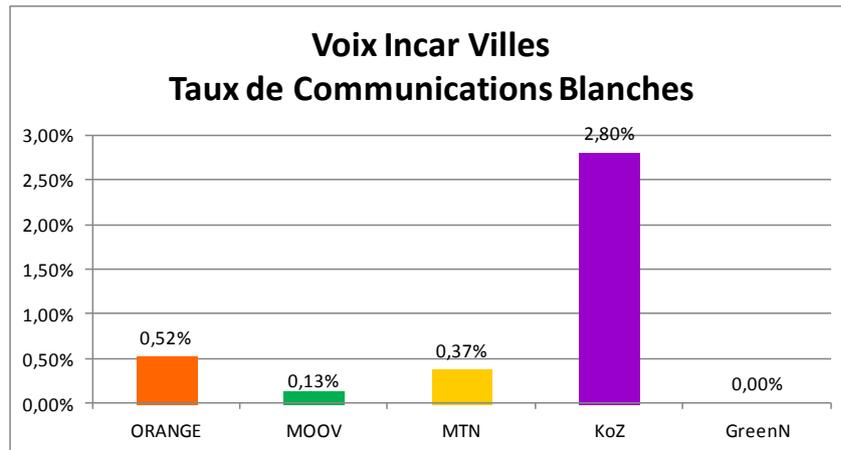
Nous pouvons constater qu'en Incar, au niveau des villes, ORANGE et KoZ ne présentent pas de problèmes d'hors réseaux. MOOV et MTN présentent des taux acceptables de 0,2%. Quant GreenN, le taux de hors réseaux est très élevé, atteignant une valeur de 29,8%.

### Taux d'échec d'établissement d'appel



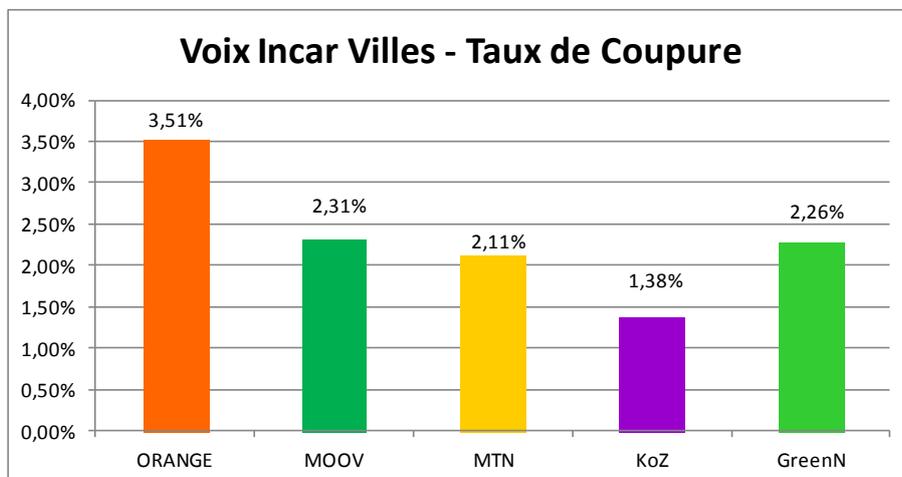
Les résultats Incar, au niveau des villes, affichent un taux d'échecs maximal chez ORANGE (14,1%). Nous pouvons constater que les autres opérateurs affichent des taux plus faibles (mais toutefois assez élevés), avec une valeur maximale de 5% chez MTN et KOZ suivie de MOOV puis de GreenN.

### Taux de communications blanche

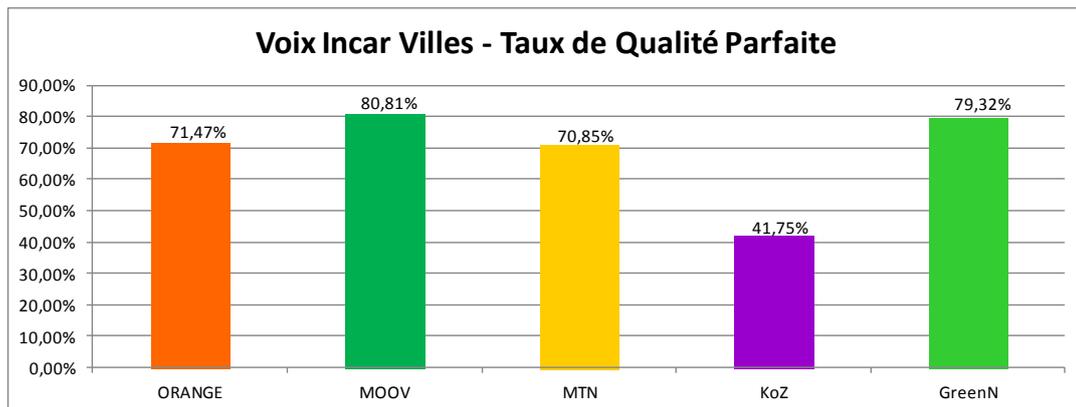


Nous pouvons constater que le taux de communications blanches au niveau des villes, a atteint en Incar, un taux maximal de 2,8% chez KoZ. Les autres opérateurs présentent, quant à eux, des taux plus faibles autour de 0,5% chez ORANGE et MTN, suivis de MOOV avec un taux de 0,1%. Quant à GreenN, nous pouvons remarquer que l'opérateur n'affiche pas de communications blanches en Incar, au niveau des villes.

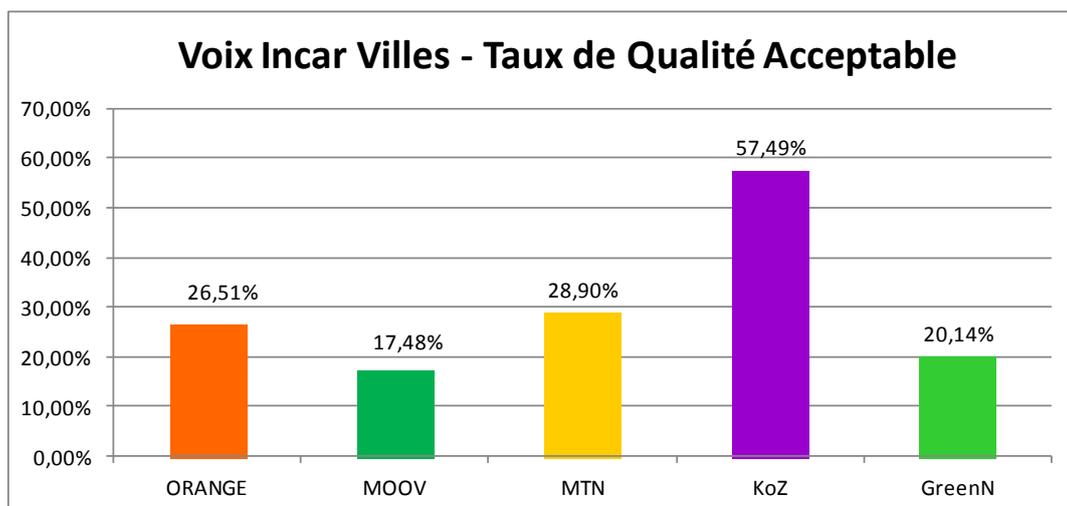
### Taux de coupure :



Les résultats Incar, au niveau des villes, affichent un taux de coupure maximal chez ORANGE (3,5%), suivi de GreenN et MOOV avec un taux de 2,3%, avoisinant celui de MTN (2,1%). KoZ, représente, quant à lui, le plus faible taux de coupure.

Taux de qualité vocale Parfaite :

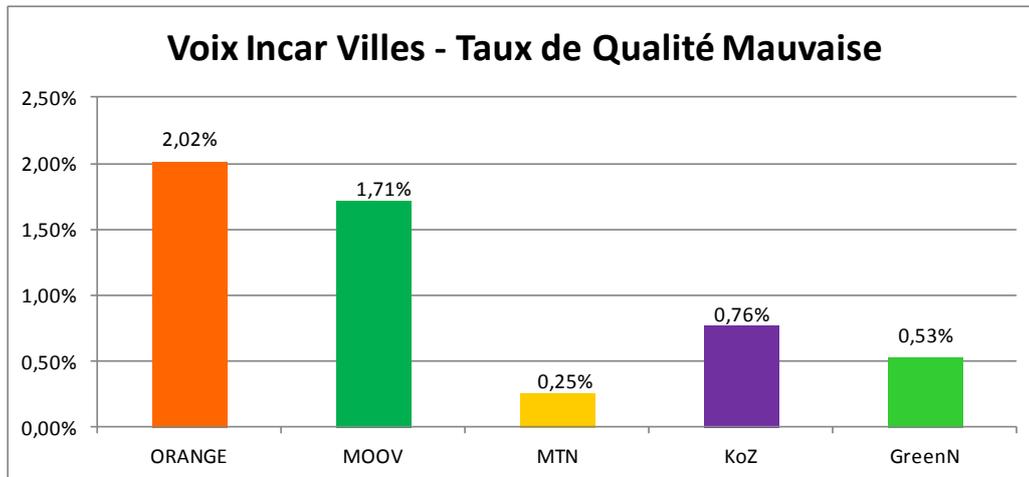
Globalement, nous pouvons remarquer que le meilleur taux de qualité parfaite, en Incar, au niveau des villes, a été atteint chez MOOV avec un taux de 80,8%, avoisinant de près celui de GreenN. Les opérateurs ORANGE et MTN, présentent des taux assez proches de 70,8%, respectivement. Le taux le plus faible a donc été enregistré chez KoZ, avec un taux de 41,8%.

Taux de qualité vocale Acceptable :

Dans la globalité, nous constatons que le meilleur taux de qualité acceptable, en Incar, au niveau des villes, a été atteint chez KoZ avec un taux de 57,5% ; suivi de MTN et d'ORANGE avec des taux respectifs de 28,5% et de 26,5%. GreenN se classe juste après avec un taux de 20,1%.

Quant à MOOV, l'opérateur a enregistré le plus faible taux de qualité acceptable (17,5%).

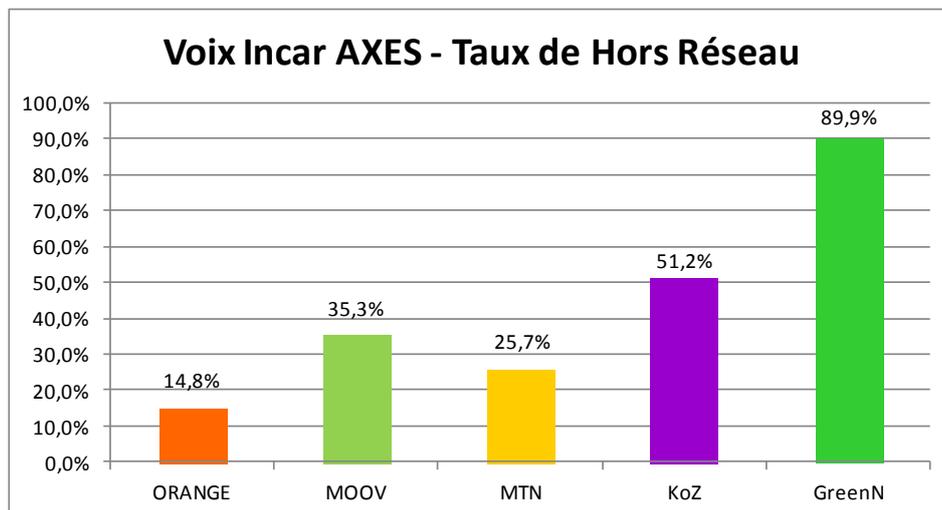
### Taux de qualité vocale Mauvaise :



Nous pouvons constater que le taux de qualité mauvaise au niveau des villes, a atteint en Incar un taux maximal de 2,0% chez ORANGE, suivi de MOOV avec un taux de 1,7%. Les autres opérateurs présentent, quant à eux, des taux plus faibles, ne dépassant pas 0,8%.

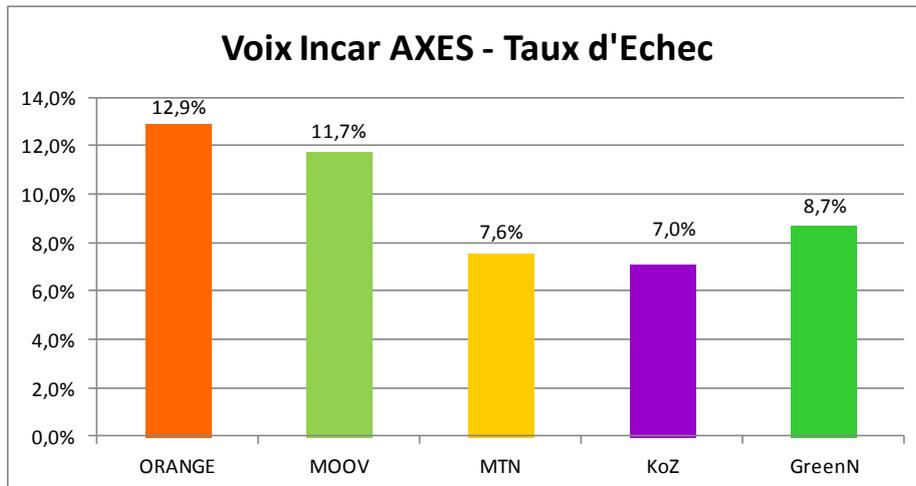
## 6.5 Résultats des mesures Voix Incar Axes :

### Taux de hors réseau



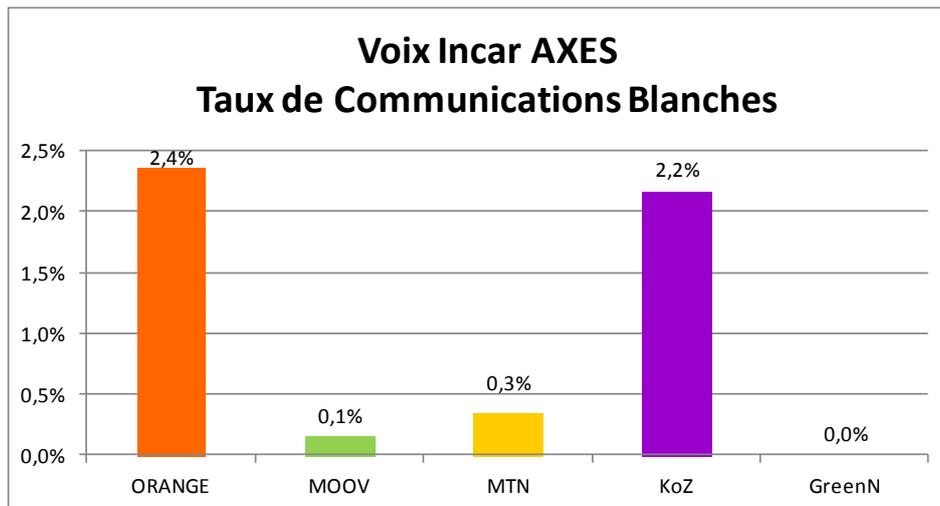
Dans la globalité, nous pouvons constater que GreenN a le taux de hors réseau le plus élevé, atteignant une valeur maximale de 89,9%. La valeur minimale a été enregistrée, quant à elle, chez l'opérateur ORANGE (14,8%).

### Taux d'échec d'établissement d'appel

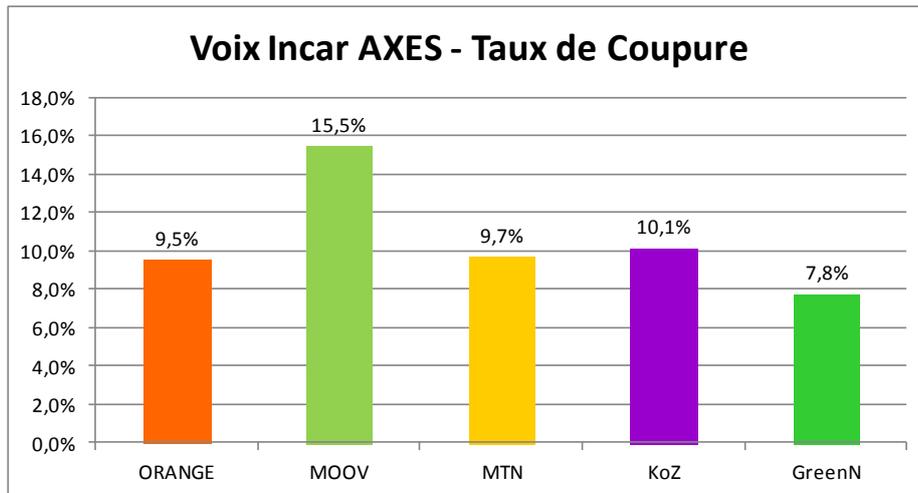


Les résultats Incar, au niveau des axes, affichent un taux de d'échecs maximal chez ORANGE (12,9%), suivi de MOOV et de GreenN avec des taux respectifs de 11,7% et de 8,7%. Quant à KoZ et MTN, ces derniers présentent des taux plus faibles, autour de 7%.

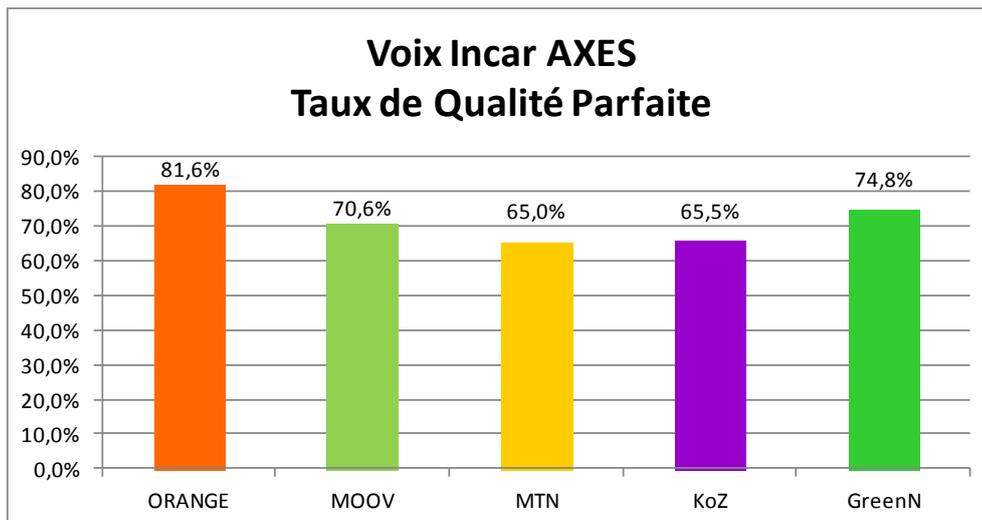
### Taux de communications blanche



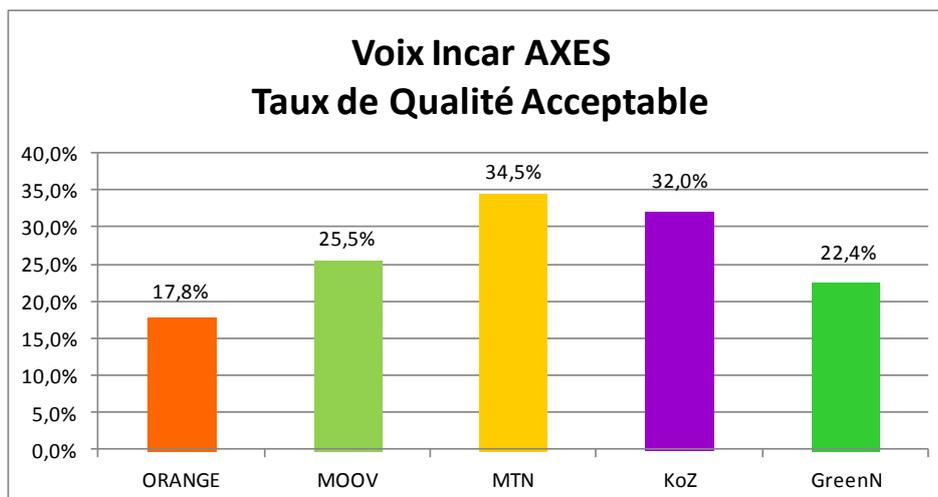
Nous remarquons qu'en Incar, au niveau des axes, le taux de communications blanches a atteint des valeurs voisines et maximales chez ORANGE et KoZ. Des taux plus faibles ont été enregistrés chez MTN et MOOV. Quant à GreenN, aucune communication blanche n'a été enregistrée.

Taux de coupure :

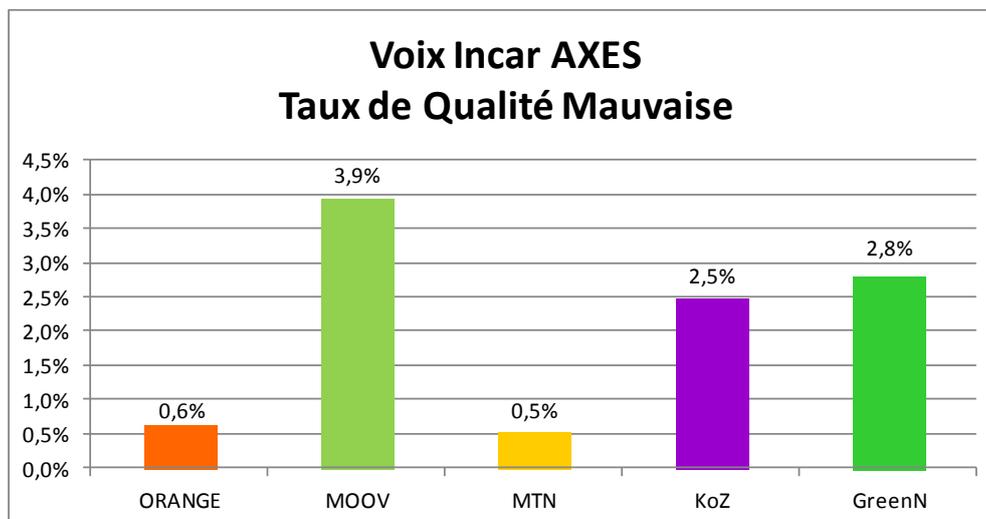
Les résultats en Incar, au niveau des axes, affichent un taux maximal de coupure chez MOOV (15,5%), suivi de KoZ (10,1%), et un taux minimal chez GreenN (7,8%). Quant à MTN et ORANGE, les résultats affichent des taux de coupure autour de 9,5%.

Taux de qualité vocale Parfaite :

Nous pouvons constater que le taux maximal de qualité parfaite a été atteint chez ORANGE avec un taux de 81,6%, suivi de GreenN (74,8%) puis de MOOV (70,6%). KoZ ET MTN présentent, quant à eux, les taux les plus faibles.

Taux de qualité vocale Acceptable :

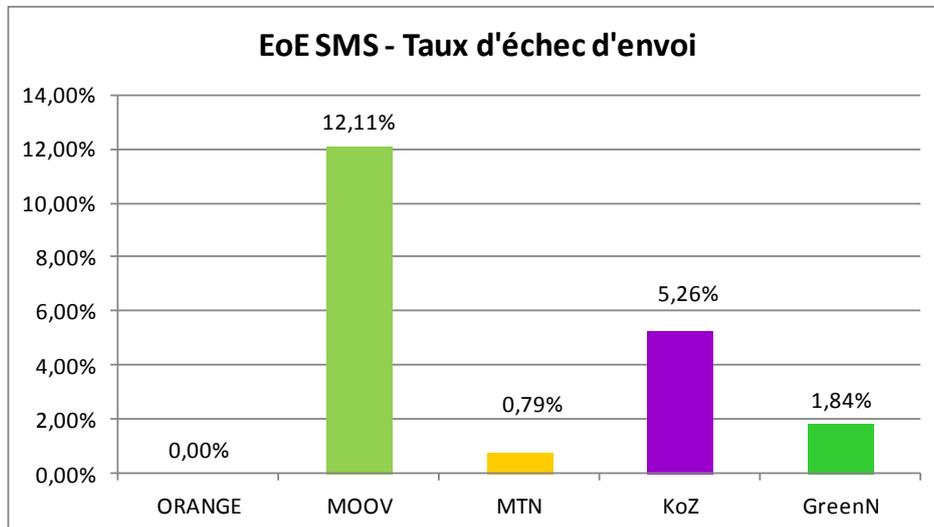
En Incar, au niveau des axes, le meilleur taux de qualité acceptable a été enregistré chez MTN (34,5%), suivi de KoZ. GreenN et MOOV affichent des taux de 22,4% et 25,5%, respectivement. La valeur minimale a été enregistrée cette fois-ci chez ORANGE.

Taux de qualité vocale Mauvaise :

Nous remarquons qu'en Incar, au niveau des axes, le taux de qualité mauvaise le plus faible a été enregistré chez MTN, suivi d'ORANGE. KoZ et GreenN, présentent, quant à eux, des taux plus élevés, ne dépassant pas 2,8%.

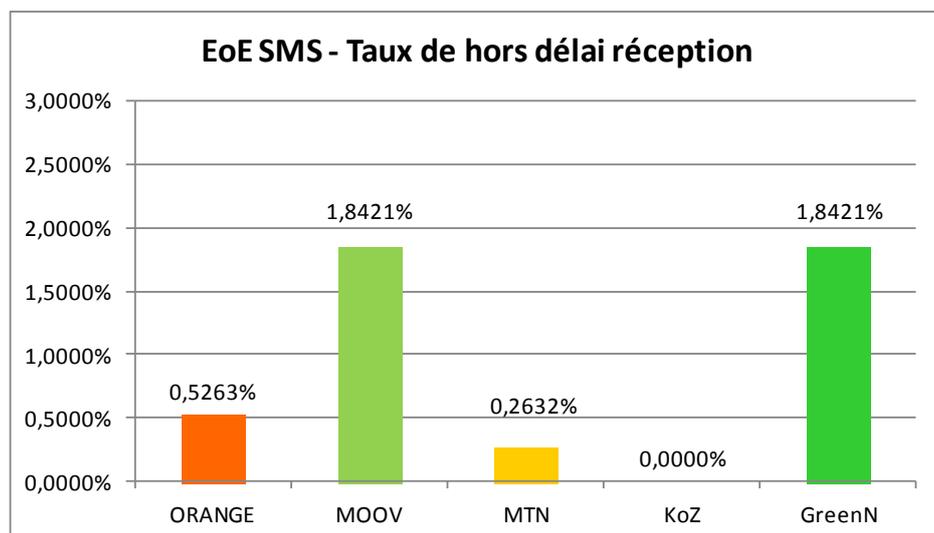
## 6.6 Résultats des mesures EoE SMS :

### Taux d'échec d'envoi

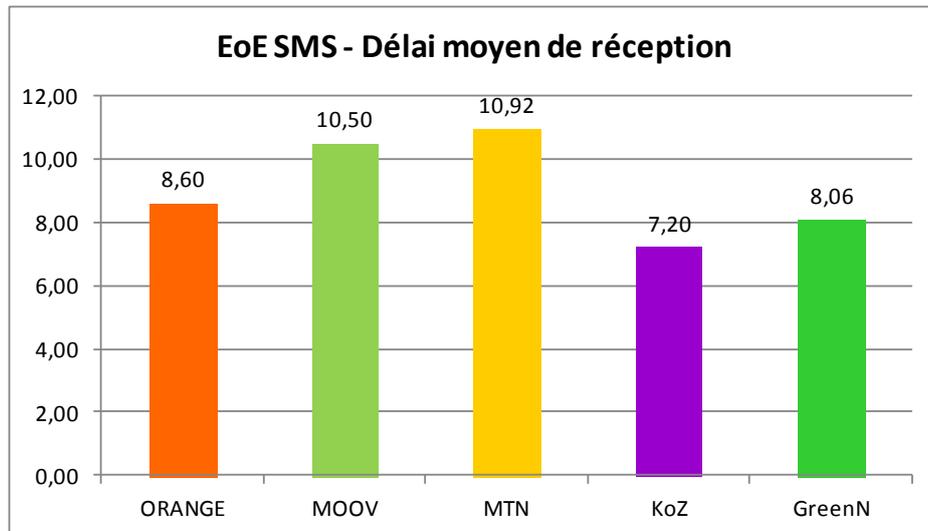


En ce qui concerne le taux d'échecs d'envoi des SMS en EoE, nous pouvons constater que MOOV présente le plus mauvais taux, avec une valeur atteignant 12,11%, suivie loin derrière de 5,26% pour KoZ. GreenN et MTN présentent des taux plus faibles, de 1,84% et 0,79%, respectivement. Quant à ORANGE, l'opérateur n'affiche aucun échec d'envoi de SMS en EoE.

### Taux de hors délai réception



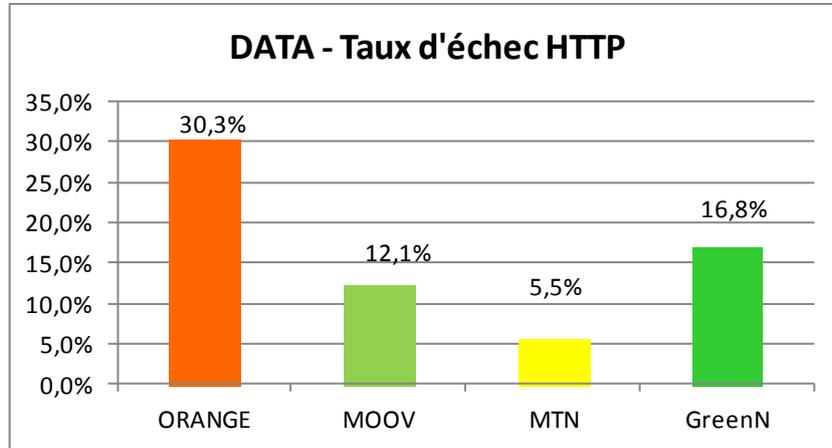
Nous pouvons constater que MOOV et GreenN présentent des taux d'hors délai de réception des SMS en EoE similaires et maximaux de 1,84%, suivis d'ORANGE (0,53%) puis de MTN (0,26%). KoZ n'affiche par contre pas ce problème.

Délai moyen de réception des SMS

Nous pouvons constater que le délai moyen de réception des SMS en EoE a enregistré les taux les plus élevés chez MOOV et MTN, avec des délais de 10,50s et 10,92 s, respectivement. ORANGE et GreenN, affichent des délais plus faibles, autour de 8 secondes. Toutefois, le délai minimal a été enregistré chez KoZ et a atteint 7,20s.

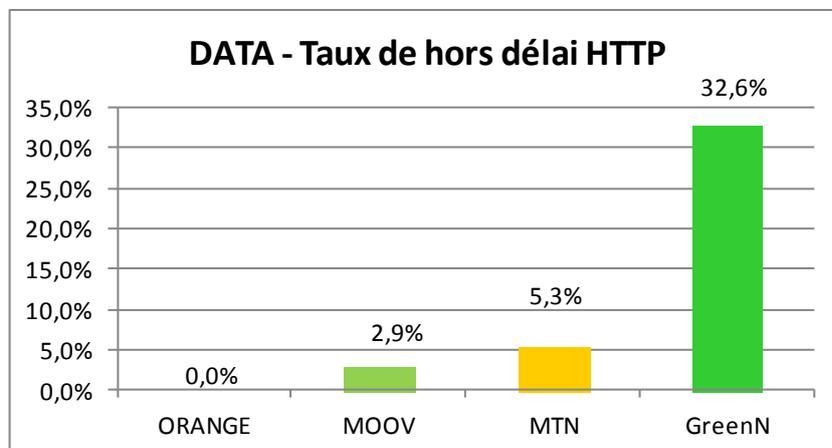
## 6.7 Résultats des mesures EoE DATA :

### Taux d'échec http



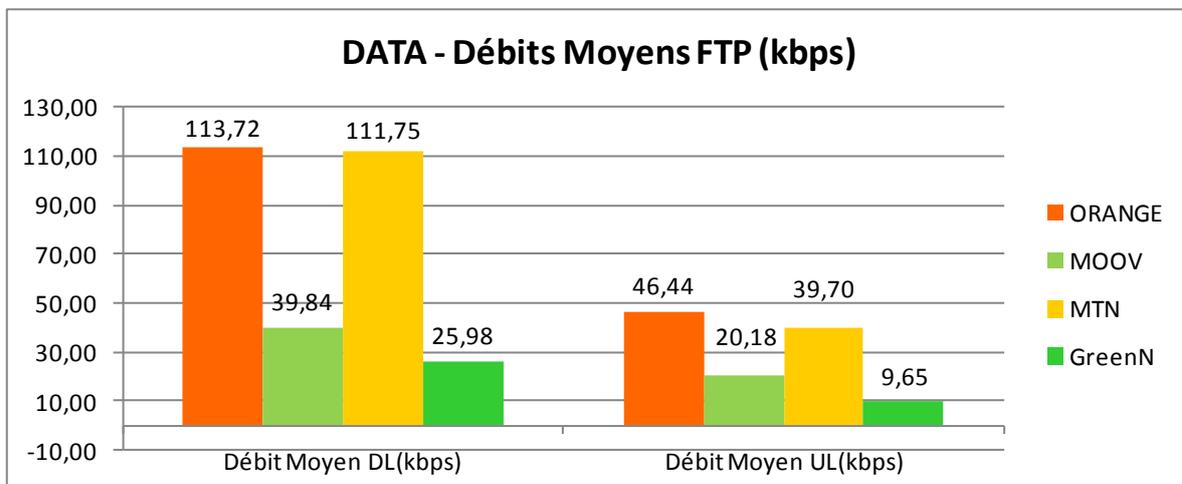
Les mesures EoE pour la DATA, affichent un taux d'échecs maximal atteignant 30,3% chez ORANGE, suivi de 16,8% chez GreenN, 12,1% chez MOOV et puis un taux plus faible de 5,5% chez MTN.

### Taux de hors délai HTTP



En ce qui concerne le taux de hors délai, le taux maximal a été atteint chez GreenN, avec un taux élevé de 32,6%. MTN et MOOV ont enregistré des taux plus faibles, de 5,3% et 2,9%, respectivement. Quant à ORANGE, aucun hors délai n'a été enregistré.

### Débits moyens FTP



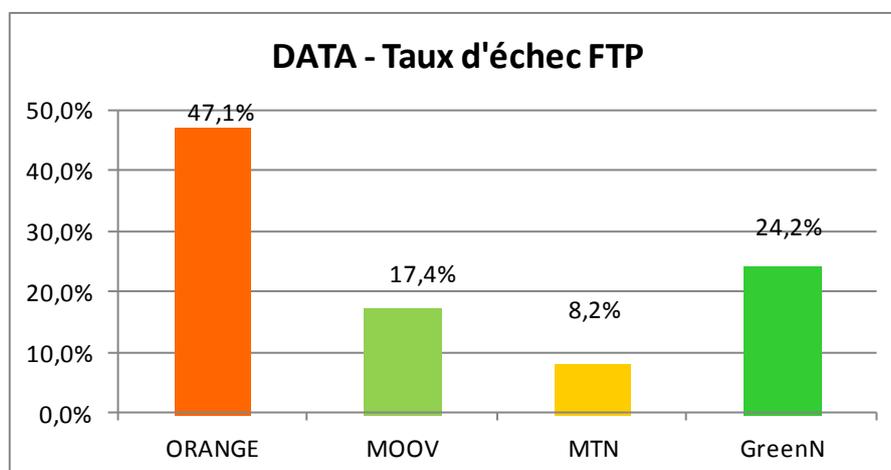
En DownLink, les meilleurs débits ont été enregistrés chez ORANGE et MTN, avec des valeurs respectives de 113,72 kbps et 111,75 kbps. MOOV se classe loin derrière avec un débit en Downlink de 39,84 kbps, suivi de GreenN (25,98 kbps).

En UpLink, les débits sont plus faibles. Toutefois, les meilleurs débits ont été enregistrés chez ORANGE et MTN, avec des valeurs respectives de 46,44 kbps et 39,70 kbps. MOOV se classe un peu loin derrière avec un débit en UpLink de 20,18 kbps, suivi de GreenN (9,65 kbps).

#### **Analyse des débits ORANGE ET MTN:**

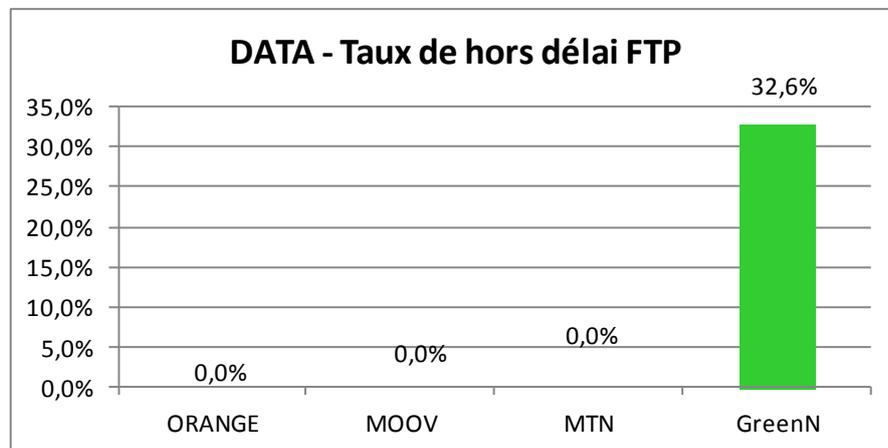
Sachant que les deux opérateurs ORANGE et MTN ont activé la majorité de leurs sites en en EDGE, nous jugeons que les débits moyens mesurés sont assez comparable à ceux enregistrés dans plusieurs pays similaires en Afrique et en Europe.

### Taux d'échec FTP



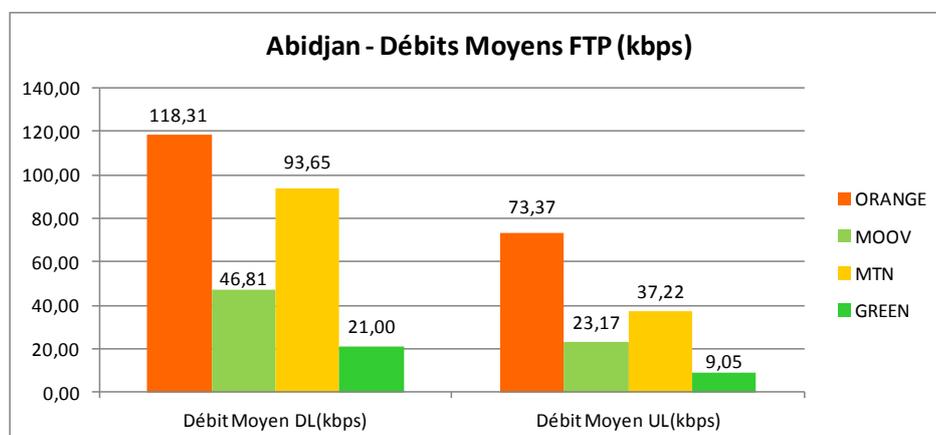
En FTP, nous pouvons constater globalement que le taux d'échec le plus élevé a atteint un taux de 47,1% chez ORANGE, suivi de GreenN (24,2%), puis de MOOV (17,4%). MTN présente, quant à lui, le plus faible taux (8,2%).

#### Taux de hors délai FTP



En FTP, nous pouvons constater que l'opérateur GreenN est le seul à afficher des problèmes d'hors de délais, avec un taux atteignant 32,6%. Le reste des opérateurs n'ont globalement pas de problèmes d'hors délai en FTP.

#### Débits moyens FTP dans la ville d'ABIDJAN



Les résultats au niveau d'Abidjan montrent qu'en Downlink, le débit moyen FTP a atteint une valeur maximale de 118,31 kbps chez ORANGE, suivie de 93,65 kbps chez MTN. Quant à MOOV et GreenN, les débits moyens FTP sont plus faibles.

En Uplink, le débit moyen FTP maximal enregistré est de 73,73 kbps chez ORANGE, suivi de 37,22 kbps chez MTN puis de 23,17 kbps chez MOOV. Quand à GreenN, une valeur minimale de 9,05 kbps a été enregistrée.

## 7. Classification des opérateurs

La méthode de pondération a été définie et présentée aux opérateurs avant le début des mesures. Elle est explicitée dans les paragraphes qui suivent.

### 7.1 Présentation de la méthode de pondération utilisée :

#### Description

Afin d'obtenir une classification représentant l'utilisateur en Côte d'Ivoire, la méthode de pondération utilisée tient compte de plusieurs attributs :

- Le segment mesuré
- Le service mesuré
- La source d'information

Les attributs contiennent des éléments comme suit :

1. Le segment mesuré comporte les éléments suivants :
  - Les villes
  - Les axes routiers
2. Le service mesuré comporte les éléments suivants :
  - Le service Voix
  - Le service SMS
  - Le service DATA
3. La source d'information comporte :
  - La campagne de benchmark
  - Les compteurs OMC (indicateurs KPI)

Chaque élément a un poids qui représente l'importance ou l'utilisation de ce dernier.

#### Choix de la pondération

Le poids de chaque élément a été défini comme suit :

#### Pour les segments mesurés :

La méthodologie consiste à définir trois zones ayant chacune un poids.

- Pour les villes :
  - **Zone 1** : Abidjan
  - **Zone 2** : Bouaké, Daloa, Yamoussoukro, San-Pedro, Korhogo, Abengourou, Man, Gagnoa, Soubré
  - **Zone 3** : Bondoukou, Odienné, Tanda, Aboisso, Bassam, Assinie, Noé

- Pour les axes routiers :
  - **Zone 1** : Abidjan-Yamoussoukro-Bouaké, Abidjan-Divo-Gagnoa, la Côtère, Abidjan-Noé, SAMO-Assinie, Soubré-San-Pedro
  - **Zone 2** : Bouaké-Korhogo, Abidjan-Abengourou, Yamoussoukro-Daloa
  - **Zone 3** : Gagnoa-Soubré, Daloa-Man, Abengourou-Bondoukou-Bouna

La pondération de chaque zone est définie comme suit :

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| Zone 1 | Abidjan  | 60% |
| Zone 2 | Bouaké, Daloa, Yamoussoukro, San-Pedro, Korhogo, Abengourou, Man, Gagnoa, Soubré | 25% |
| Zone 3 | Bondoukou, Odienné, Tanda, Aboisso, Bassam, Assinie, Noé                         | 15% |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| Zone 1 | Abidjan-Yamoussoukro-Bouaké, Abidjan-Divo-Gagnoa, la Côtère, Abidjan-Noé, SAMO-Assinie, Soubré-San-Pedro | 60% |
| Zone 2 | Bouaké-Korhogo, Abidjan-Abengourou, Yamoussoukro-Daloa   | 25% |
| Zone 3 | Gagnoa-Soubré, Daloa-Man, Abengourou-Bondoukou-Bouna   | 15% |

#### Pour les services mesurés :

La méthodologie consiste à donner un poids pour chaque service mesuré. L'attribution des poids est définie comme suit :

|      |     |
|------|-----|
| Voix | 80% |
| SMS  | 15% |
| DATA | 5%  |

#### Pour la source d'information :

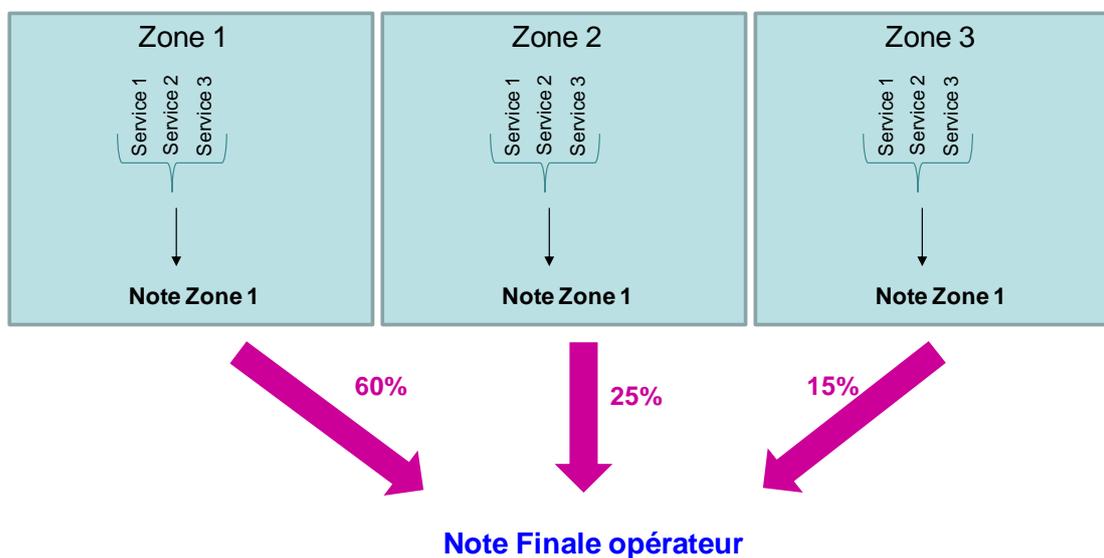
De la même manière, pour la source d'information, à chaque source est attribué un poids comme suit :

|  |     |
|--|-----|
| Mesures terrain (résultats du benchmark) | 90% |
| Compteurs (KPI) du réseau                | 10% |

Toutefois, et par manque de données complètes pour tous les opérateurs pour les statistiques OMC, nous tiendrons compte que des résultats des mesures terrain.

### Méthode de classification

La procédure de classification consiste à calculer le résultat de la pondération des services pour chaque zone. Ensuite, appliquer la pondération des zones pour obtenir le résultat final. Ceci est représenté par la figure suivante :



### Remarque importante :

Lorsqu'un opérateur est absent pour un service ou segment donné, il lui est attribué la note maximale des quatre autres opérateurs pour ledit service/segment.

## 7.2 Résultats de la classification

En appliquant la méthodologie explicitée ci-dessus, nous obtenons les résultats suivants :

### Notes par service et segment

- Note du Service VOIX en agglomération (EoE + INCAR) :

|        | Abidjan | Yamoussoukro | Gagnoa | Korhogo | Bouaké | Daloa | San-Pedro | Abengourou | Man   | Soubré | Bondoukou | Odienné | Tanda | Aboisso | Bassam | Assinie | Noé   |
|--------|---------|--------------|--------|---------|--------|-------|-----------|------------|-------|--------|-----------|---------|-------|---------|--------|---------|-------|
| ORANGE | 0,044   | 0,044        | 0,006  | 0,017   | 0,051  | 0,021 | 0,017     | 0,023      | 0,027 | 0,034  | 0,024     | 0,024   | 0,016 | 0,013   | 0,023  | 0,038   | 0,010 |
| MTN    | 0,021   | 0,012        | -      | 0,005   | 0,008  | 0,006 | 0,003     | 0,009      | 0,032 | 0,006  | -         | 0,008   | 0,008 | -       | -      | -       | 0,020 |
| MOOV   | 0,028   | 0,014        | 0,033  | 0,011   | 0,019  | 0,047 | 0,021     | 0,010      | 0,019 | 0,050  | 0,025     | 0,018   | 0,008 | 0,011   | 0,015  | 0,021   | 0,029 |
| KoZ    | 0,011   | 0,017        | 0,020  | 0,020   | 0,015  | 0,016 | 0,011     | 0,028      | 0,023 | -      | 0,006     | -       | 0,008 | 0,014   | 0,014  | 0,041   | 0,071 |
| GreenN | 0,013   | 0,026        | 0,300  | 0,300   | 0,019  | 0,003 | 0,003     | 0,300      | 0,300 | 0,300  | 0,300     | 0,300   | 0,300 | 0,300   | -      | -       | 0,300 |

- Note du Service VOIX dans les axes routiers :

|        | Abidjan-Yamoussoukro | Gagnoa_Divo_Abidjan | Abidjan_San Pedro | Abidjan_NOE | Samo_Assinie | San Pedro_Soubre | Korhogo_Bouake | Abengourou_Abidjan | Yamoussoukro_Daloa | Soubre_Gagnoa | Daloa_Man | Abengourou_Bondoukou |
|--------|----------------------|---------------------|-------------------|-------------|--------------|------------------|----------------|--------------------|--------------------|---------------|-----------|----------------------|
| ORANGE | 0,038                | 0,064               | 0,139             | 0,016       | 0,038        | 0,113            | 0,178          | 0,039              | 0,084              | 0,058         | 0,147     | 0,165                |
| MTN    | 0,090                | 0,117               | 0,200             | 0,037       | 0,046        | 0,086            | 0,141          | 0,077              | 0,111              | 0,067         | 0,050     | 0,181                |
| MOOV   | 0,111                | 0,212               | 0,237             | 0,152       | 0,098        | 0,143            | 0,177          | 0,148              | 0,127              | 0,125         | 0,236     | 0,236                |
| KoZ    | 0,136                | 0,143               | 0,261             | 0,109       | 0,081        | 0,168            | 0,069          | 0,247              | 0,173              | 0,165         | 0,253     | 0,316                |
| GreenN | 0,321                | 0,300               | 0,280             | 0,253       | 0,300        | 0,267            | 0,540          | 0,294              | 0,310              | 0,300         | 0,328     | 0,300                |

- Note du service SMS dans les agglomérations :

|        | Abidjan | Yamoussoukro | Gagnoa | Korhogo | Bouaké | Daloa | San-Pedro | Abengourou | Man   | Soubre | Bondoukou | Odienné | Tanda | Aboisso | Bassam | Assinie | Noé   |
|--------|---------|--------------|--------|---------|--------|-------|-----------|------------|-------|--------|-----------|---------|-------|---------|--------|---------|-------|
| ORANGE | 0,010   | 0,005        | 0,005  | 0,004   | 0,004  | 0,005 | 0,003     | 0,005      | 0,005 | 0,004  | 0,004     | 0,005   | 0,005 | 0,005   | 0,004  | 0,003   | 0,004 |
| MTN    | 0,005   | 0,005        | 0,007  | 0,005   | 0,020  | 0,004 | 0,005     | 0,006      | 0,073 | 0,006  | 0,006     | 0,006   | 0,006 | 0,004   | 0,006  | 0,005   | 0,006 |
| MOOV   | 0,03    | 0,07         | 0,038  | 0,100   | 0,021  | 0,139 | 0,005     | 0,045      | 0,182 | 0,172  | 0,006     | 0,125   | 0,005 | 0,074   | 0,033  | 0,056   | 0,105 |
| KoZ    | 0,03    | 0,05         | 0,071  | 0,050   | 0,034  | 0,002 | 0,003     | 0,024      | 0,004 | 0,005  | 0,004     | 0,003   | 0,004 | 0,004   | 0,004  | 0,003   | 0,005 |
| GreenN | 0,01    | 0,07         | 0,071  | 0,100   | 0,019  | 0,003 | 0,113     | 0,045      | 0,182 | 0,172  | 0,006     | 0,125   | 0,006 | 0,074   | 0,003  | 0,003   | 0,105 |

- Note du service DATA dans les agglomérations :

|        | Abidjan | Yamoussoukro | Gagnoa | Korhogo | Bouaké | Daloa | San-Pedro | Abengourou | Man   | Soubre | Bondoukou | Odienné | Tanda | Aboisso | Bassam | Assinie | Noé   |
|--------|---------|--------------|--------|---------|--------|-------|-----------|------------|-------|--------|-----------|---------|-------|---------|--------|---------|-------|
| ORANGE | 0,099   | 0,064        | 0,037  | 0,119   | 0,264  | 0,081 | 0,040     | 0,011      | 0,055 | 0,015  | 0,017     | 0,047   | 0,047 | 0,300   | 0,300  | 0,300   | 0,089 |
| MTN    | 0,047   | 0,027        | 0,022  | 0,030   | 0,047  | 0,062 | 0,071     | 0,022      | 0,060 | 0,046  | 0,020     | 0,318   | 0,019 | 0,026   | 0,026  | 0,026   | 0,026 |
| MOOV   | 0,027   | 0,019        | 0,005  | 0,122   | 0,021  | 0,193 | 0,034     | 0,022      | 0,059 | 0,029  | 0,068     | 0,095   | 0,034 | 0,014   | 0,010  | 0,007   | 0,300 |
| KoZ    | 0,099   | 0,255        | 0,037  | 0,122   | 0,264  | 0,193 | 0,071     | 0,022      | 0,060 | 0,046  | 0,068     | 0,318   | 0,047 | 0,300   | 0,300  | 0,300   | 0,300 |
| GreenN | 0,048   | 0,255        | 0,037  | 0,122   | 0,007  | 0,055 | 0,058     | 0,022      | 0,060 | 0,046  | 0,068     | 0,318   | 0,047 | 0,300   | 0,003  | 0,006   | 0,300 |

### Note globale dans les villes :

En appliquant pour les villes la pondération citée ci-dessus :

- Voix : 80%
- SMS : 15%
- DATA : 5%

nous obtenons les notes globales suivantes par ville :

|        | Abidjan | Yamoussoukro | Gagnoa | Korhogo | Bouaké | Daloa | San-Pedro | Abengourou | Man   | Soubré | Bondoukou | Odienné | Tanda | Aboisso | Bassam | Assinie | Noé   |
|--------|---------|--------------|--------|---------|--------|-------|-----------|------------|-------|--------|-----------|---------|-------|---------|--------|---------|-------|
| ORANGE | 0,042   | 0,039        | 0,008  | 0,020   | 0,055  | 0,021 | 0,016     | 0,020      | 0,025 | 0,028  | 0,021     | 0,022   | 0,016 | 0,026   | 0,034  | 0,046   | 0,013 |
| MTN    | 0,020   | 0,012        | 0,002  | 0,006   | 0,012  | 0,009 | 0,007     | 0,009      | 0,040 | 0,008  | 0,002     | 0,024   | 0,008 | 0,002   | 0,002  | 0,002   | 0,018 |
| MOOV   | 0,029   | 0,023        | 0,032  | 0,030   | 0,019  | 0,068 | 0,019     | 0,016      | 0,046 | 0,067  | 0,024     | 0,038   | 0,009 | 0,021   | 0,017  | 0,026   | 0,054 |
| KoZ    | 0,018   | 0,034        | 0,028  | 0,030   | 0,031  | 0,023 | 0,012     | 0,028      | 0,022 | 0,003  | 0,009     | 0,016   | 0,010 | 0,026   | 0,027  | 0,049   | 0,072 |
| GreenN | 0,015   | 0,044        | 0,253  | 0,261   | 0,018  | 0,006 | 0,022     | 0,248      | 0,270 | 0,268  | 0,244     | 0,275   | 0,243 | 0,266   | 0,001  | 0,001   | 0,271 |

### Note finale des opérateurs

Pour calculer la note finale nous avons procédé enfin comme suit

- Pour chacune des zones : nous calculons la moyenne des segments de la zone en ville et l'ajoute à la moyenne des segments de la même zone dans les axes
- Nous appliquons la pondération des zones comme suit :
  - Zone 1 : 60%
  - Zone 2 : 25%
  - Zone 3 : 15%

Nous obtenons ainsi la note finale suivante :

|                       | ORANGE | MTN   | MOOV  | KoZ   | GreenN |
|-----------------------|--------|-------|-------|-------|--------|
| Note finale opérateur | 0,120  | 0,116 | 0,193 | 0,189 | 0,389  |

Ce qui donne le classement suivant représentant la qualité de service des opérateurs opérant en Côte d'Ivoire :

- Rang N° 1 : **MTN**
- Rang N°2 : **Orange**
- Rang N°3 : **KoZ**
- Rang N°4 : **MOOV**
- Rang N°5 : **GreenN**

## 7.3 Conclusion

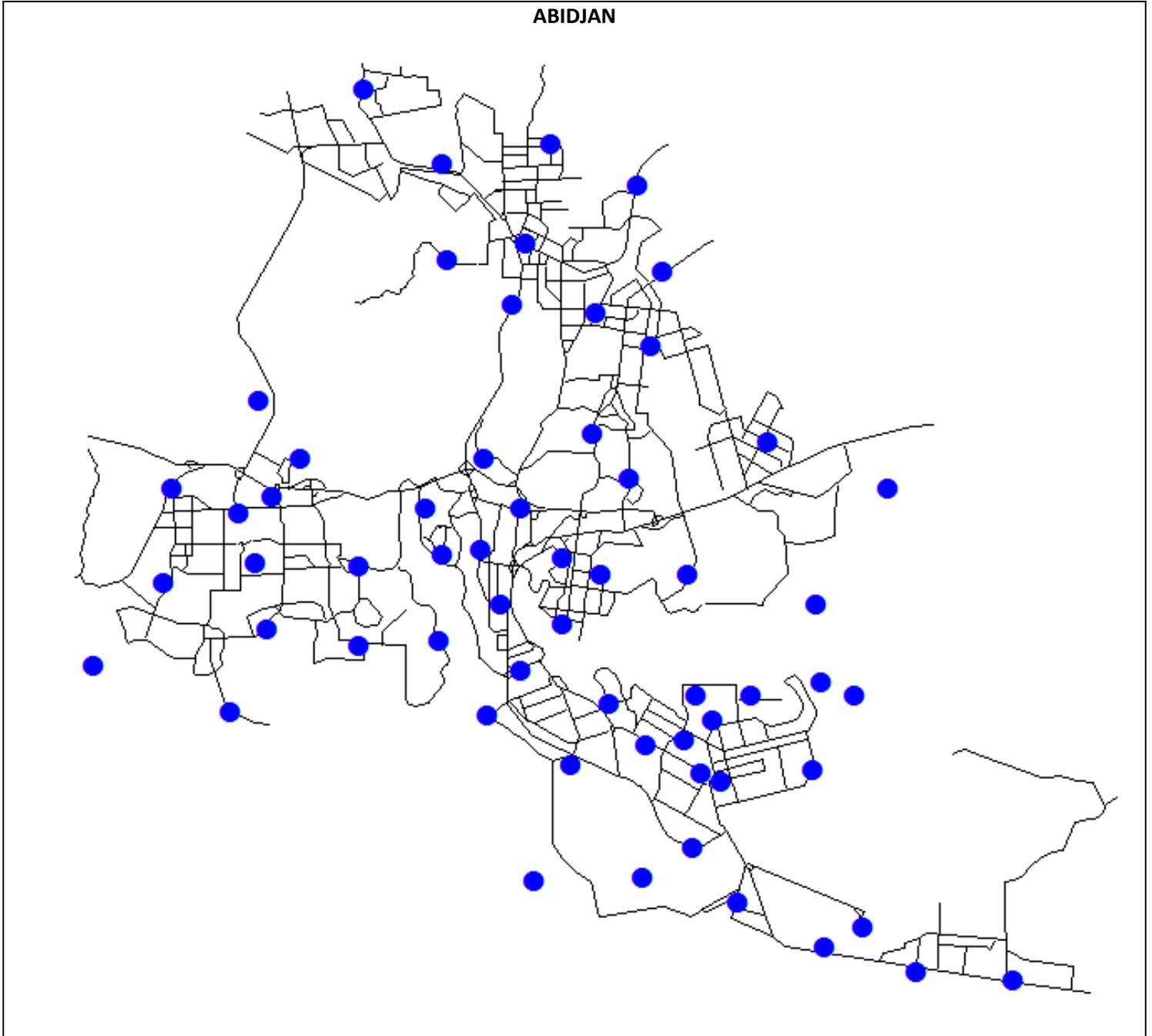
Vu la différence minimale entre les deux opérateurs, nous pouvons conclure que **MTN** et **Orange** restent les opérateurs offrant la meilleure qualité de service aux usagers en Côte d'Ivoire. **Orange** a été pénalisé, malgré sa large couverture, par la qualité du service voix (et principalement le taux d'échecs).

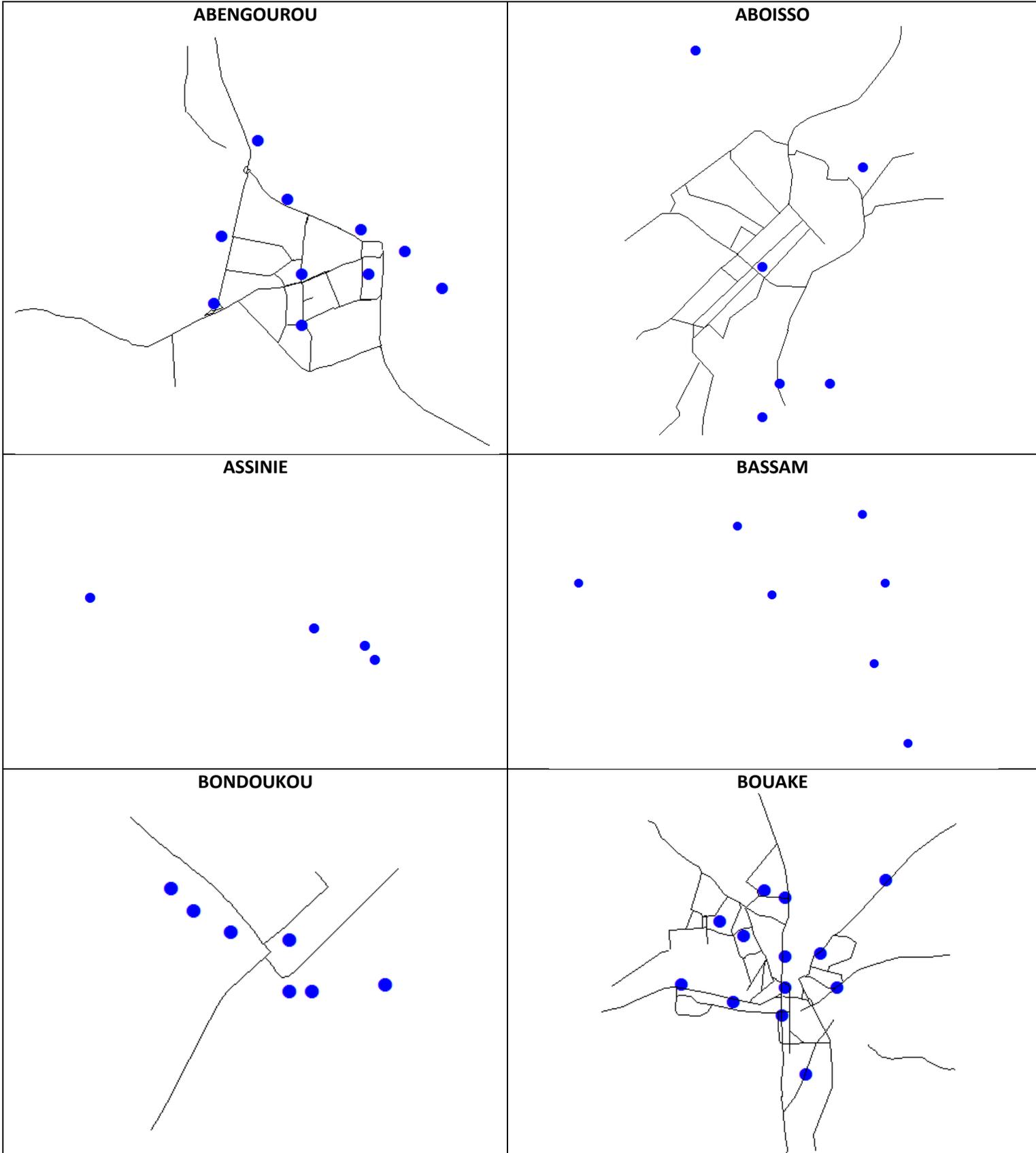
Les deux opérateurs **KoZ** et **MOOV** arrivent en 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> position respectivement et nécessitent d'optimiser leurs réseaux aussi bien en couverture qu'en qualité de service. L'opérateur **GreenN** arrive largement en dernière position.

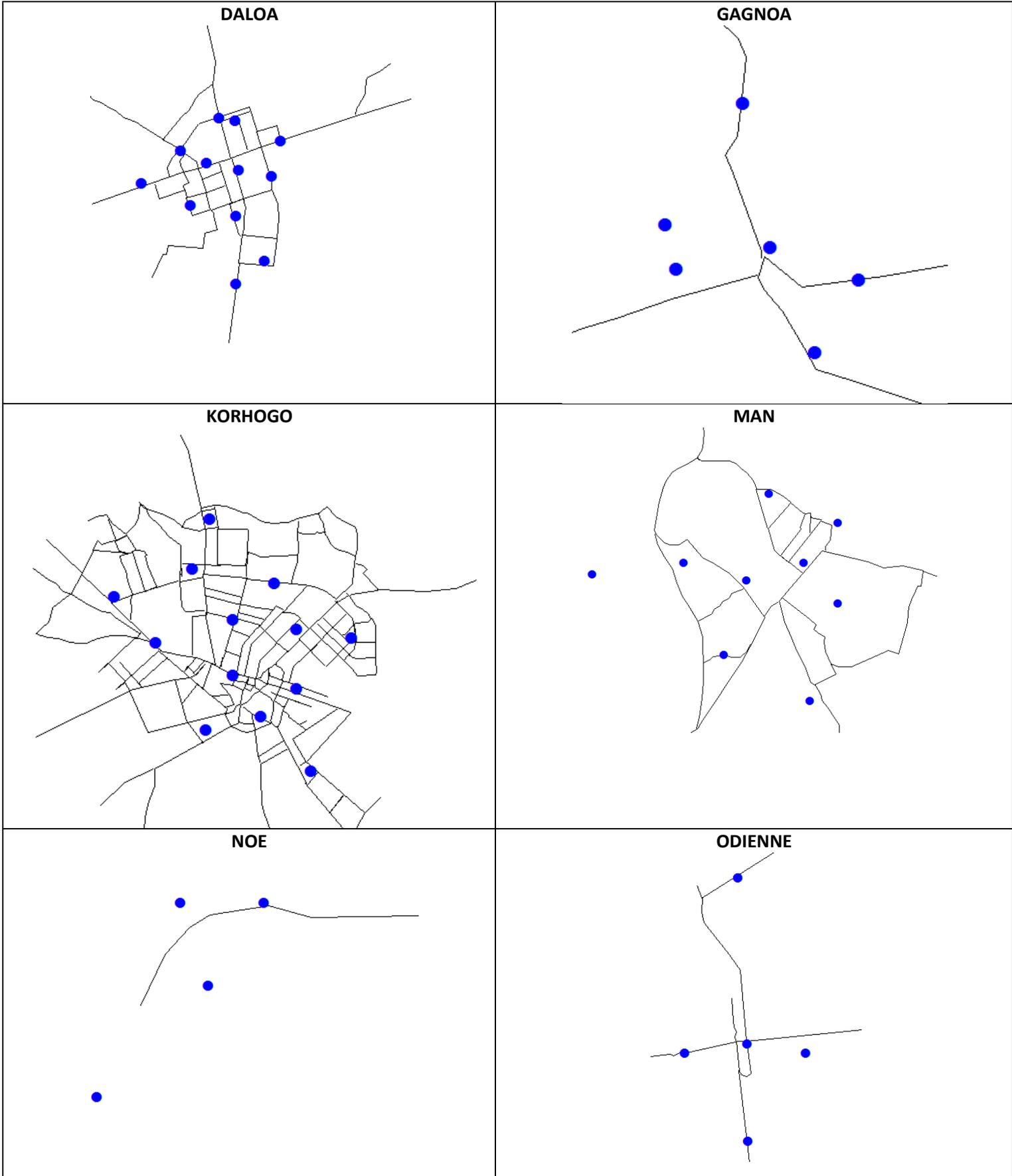
De son côté, l'opérateur **GreenN** arrive largement derrière les autres opérateurs et sa mauvaise couverture a été la cause principale de ce classement. Il a des efforts considérables à faire pour assurer la couverture dans le pays.

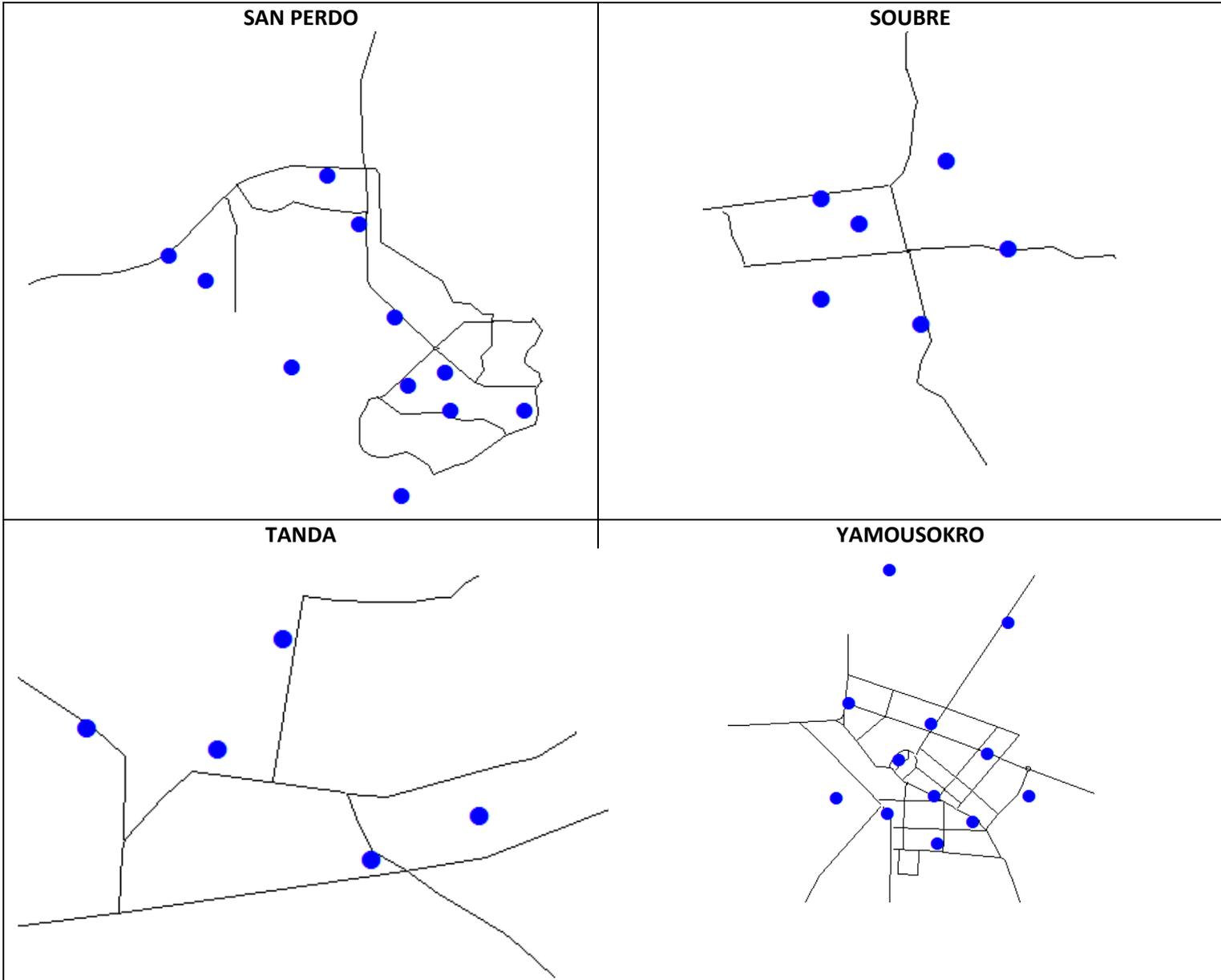
## ANNEXES

### Cartes des points mesurés en EoE par ville





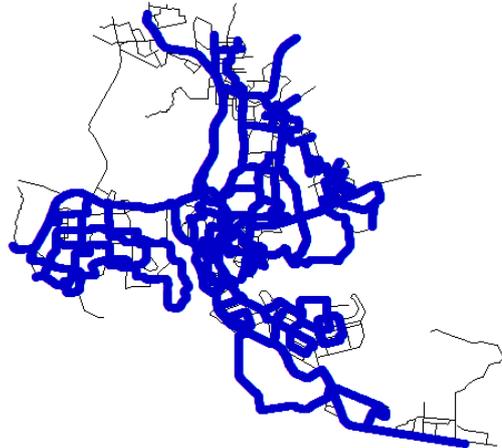




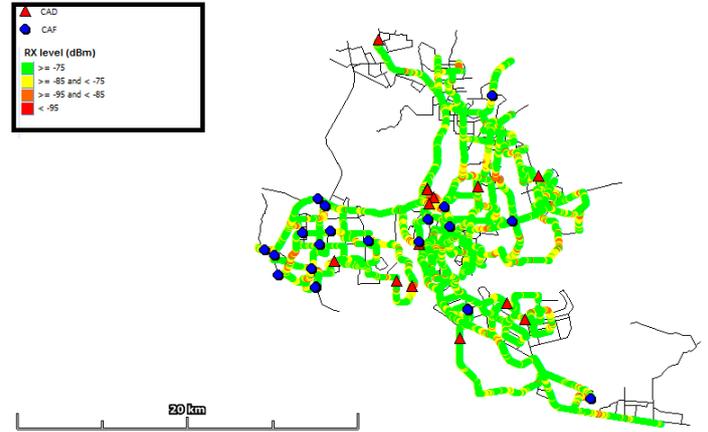
### Parcours incar et niveaux RxLev des VILLES

#### VILLE D'ABIDJAN

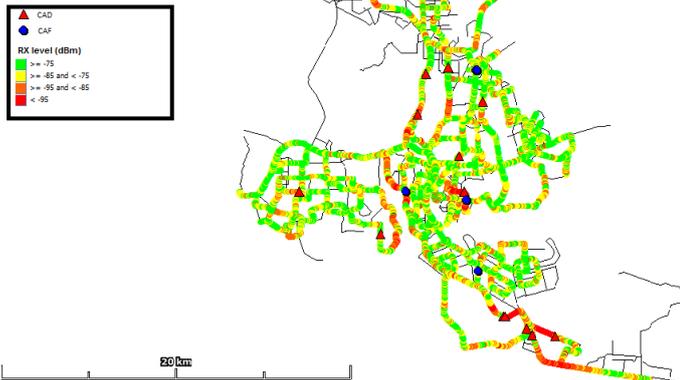
Parcours de Mesures



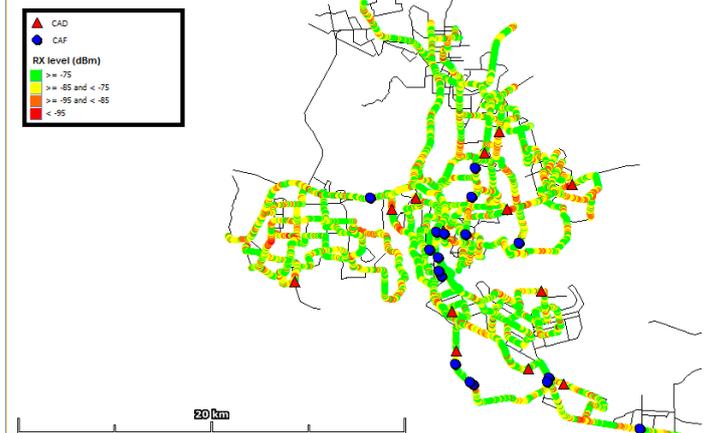
Plot RxLev de ORANGE



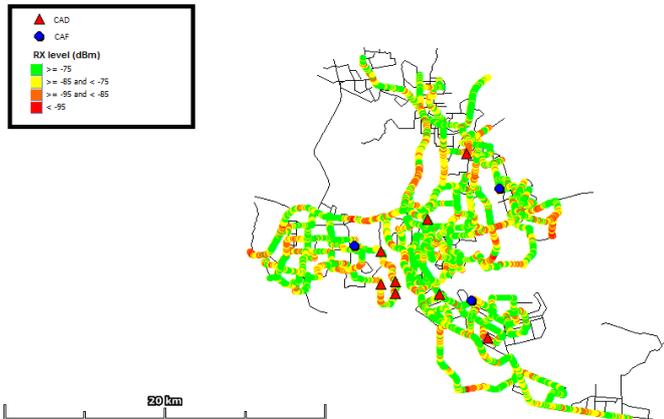
Plot RxLev de MOOV



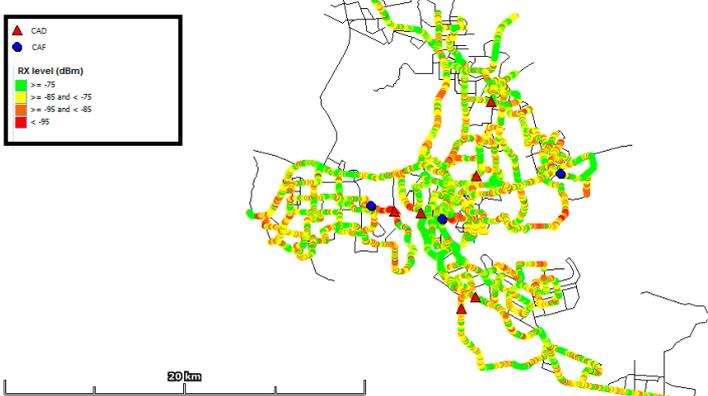
Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

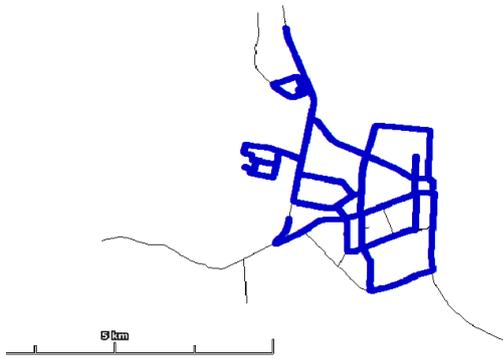


Plot RxLev de GreenN

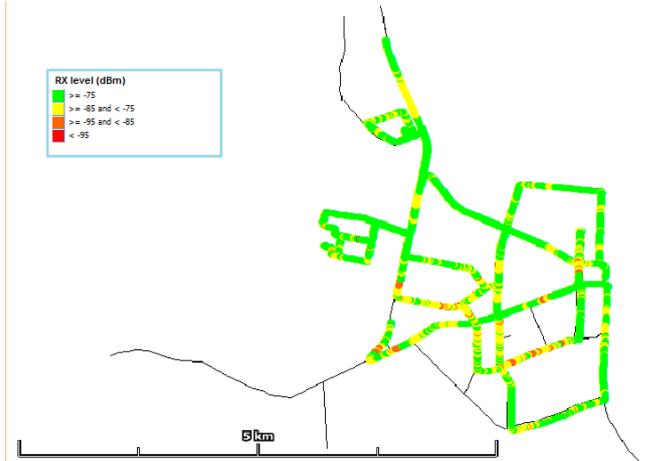


VILLE D'ABENGOUROU

Parcours de Mesures



Plot RxLev de ORANGE



Plot RxLev de MOOV



Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

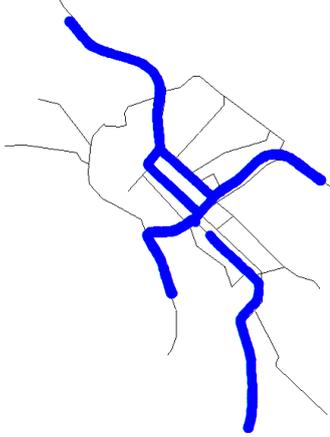


Plot RxLev de GreenN

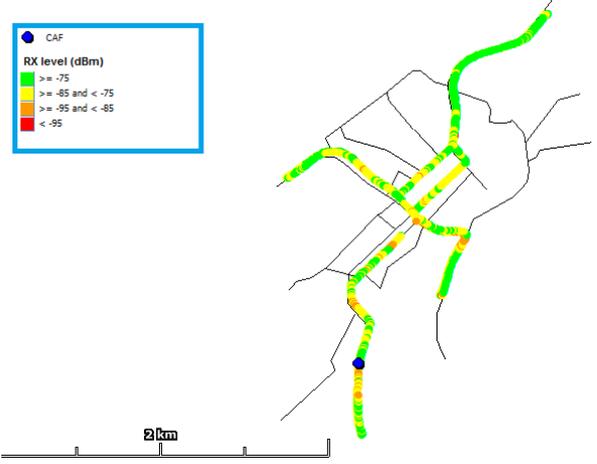
Absence de couverture

### VILLE D'ABOISSO

Parcours de Mesures



Plot RxLev de ORANGE



Plot RxLev de MOOV



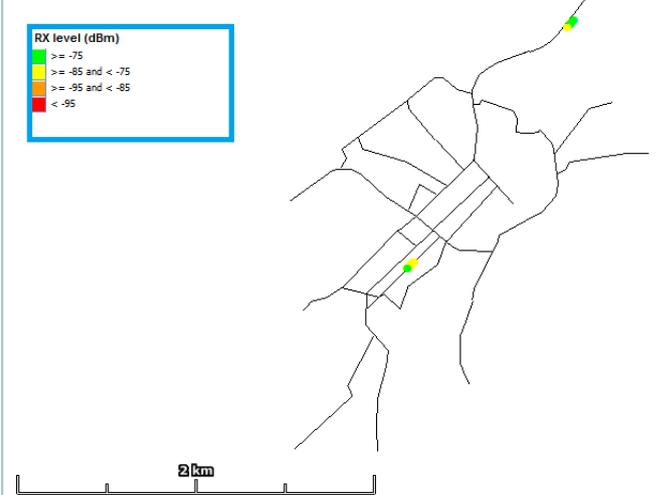
Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

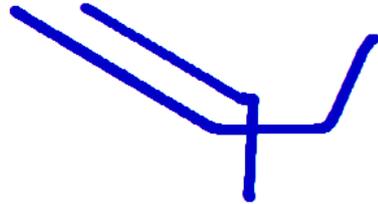


Plot RxLev de GreenN

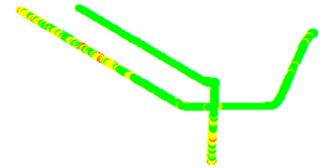
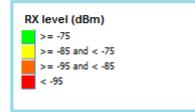


**VILLE D'ASSINIE**

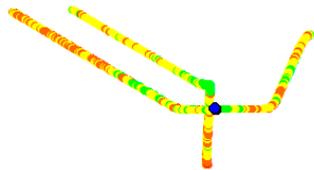
**Parcours de Mesures**



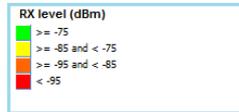
**Plot RxLev de ORANGE**



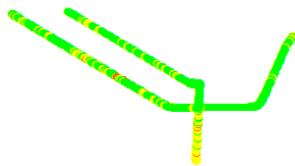
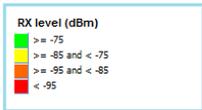
**Plot RxLev de MOOV**



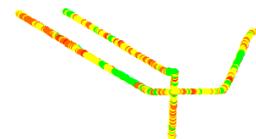
**Plot RxLev de MTN**



**Plot RxLev de KoZ**

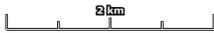
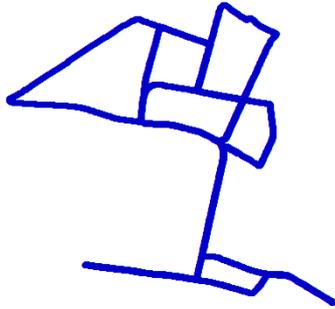


**Plot RxLev de GreenN**



### VILLE DE BASSAM

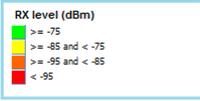
Parcours de Mesures



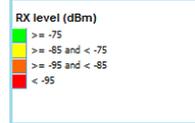
Plot RxLev de ORANGE



Plot RxLev de MOOV



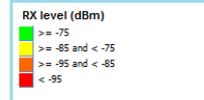
Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

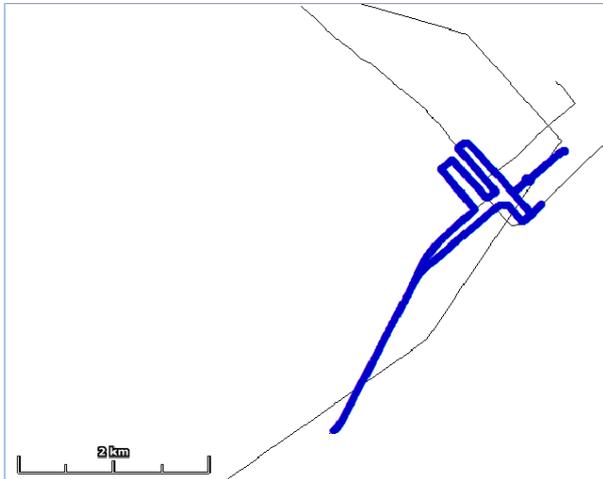


Plot RxLev de GreenN

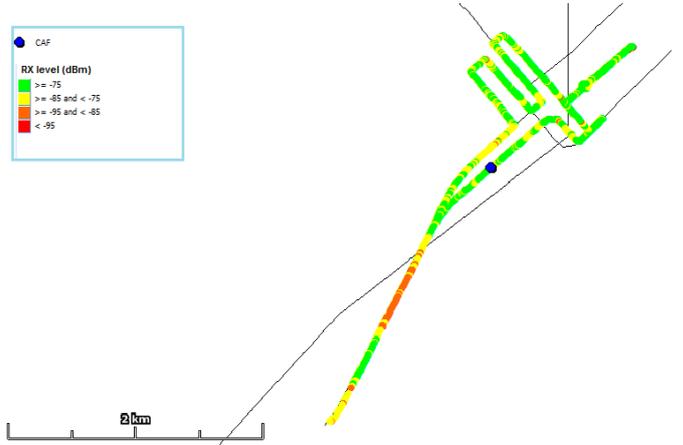
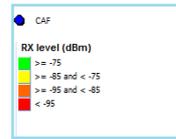


### VILLE DE BONDOUKOU

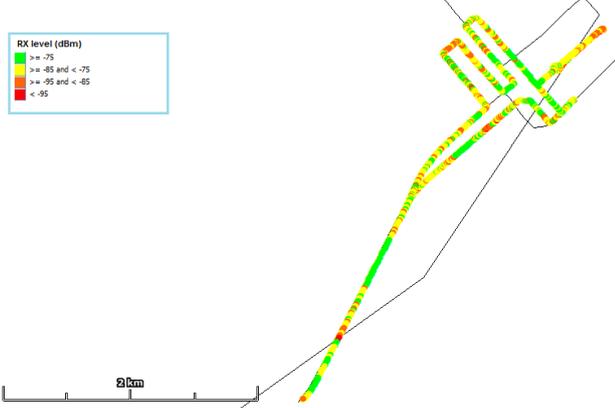
Parcours de Mesures



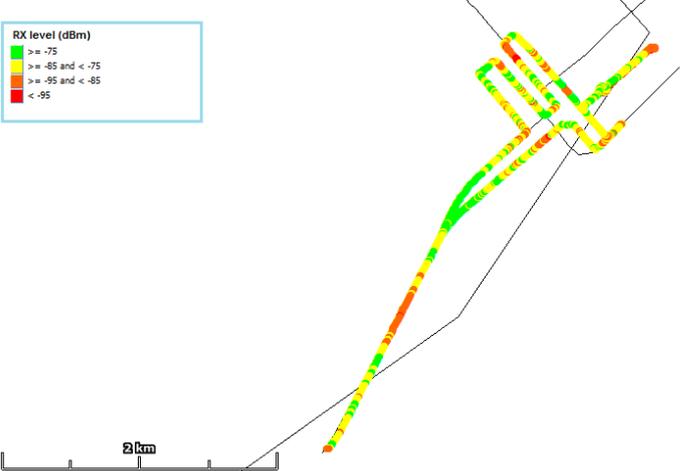
Plot RxLev de ORANGE



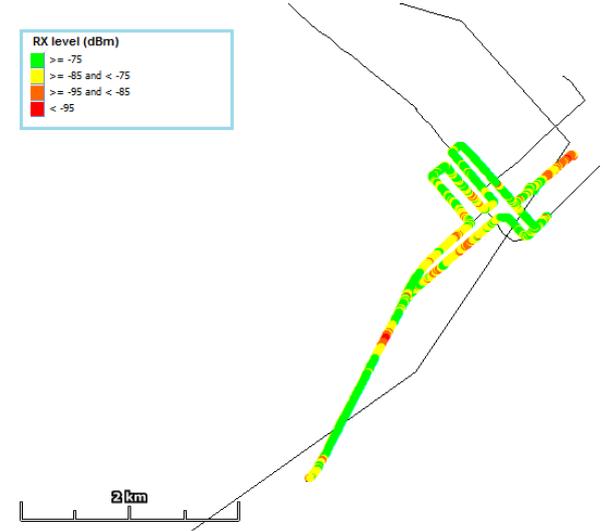
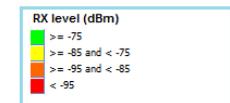
Plot RxLev de MOOV



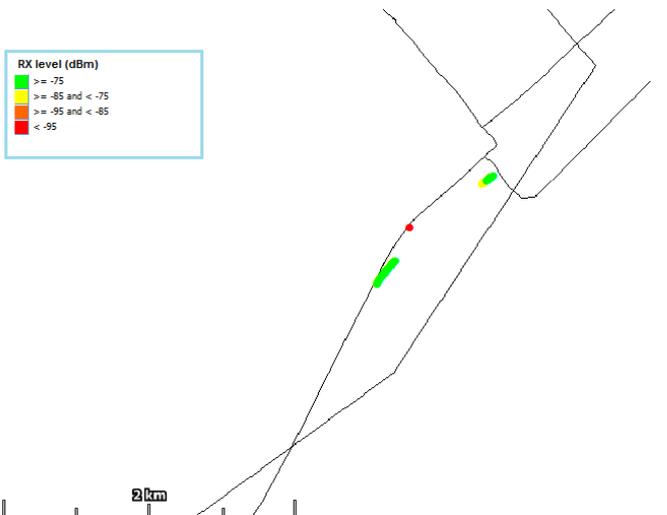
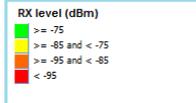
Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

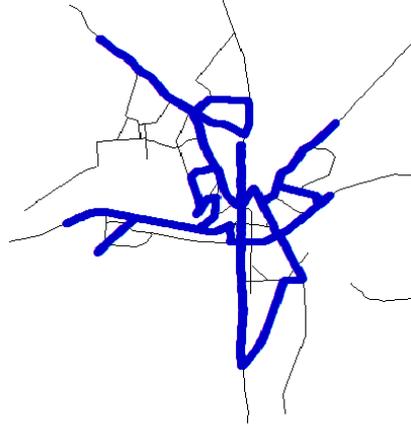


Plot RxLev de GreenN

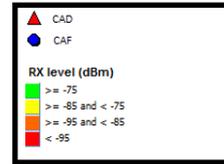


### VILLE DE BOUAKE

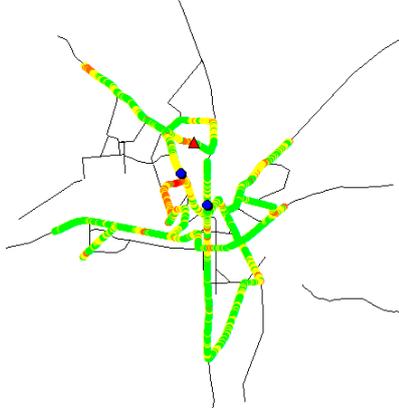
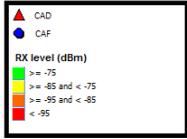
Parcours de Mesures



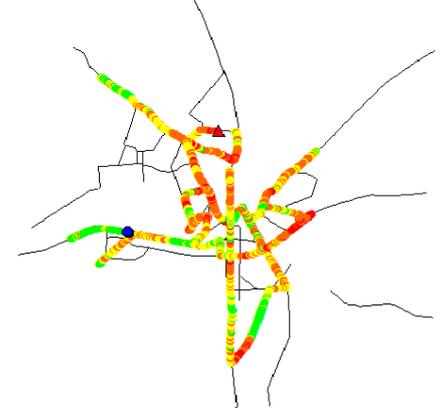
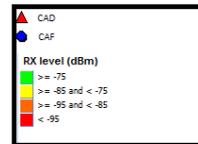
Plot RxLev de ORANGE



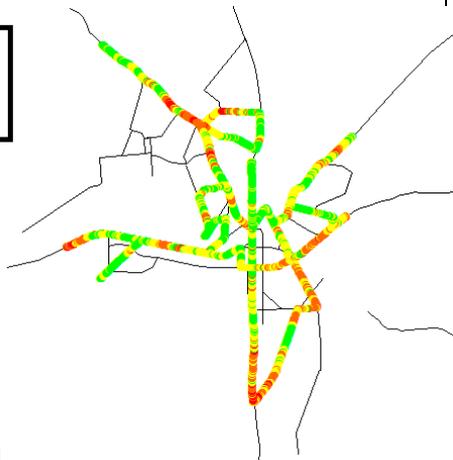
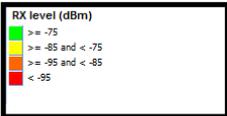
Plot RxLev de MOOV



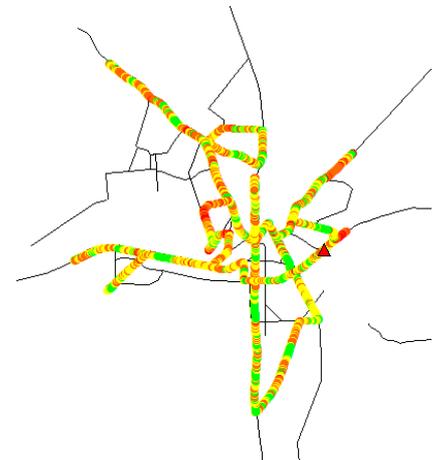
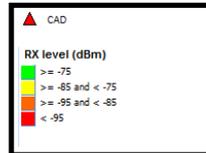
Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

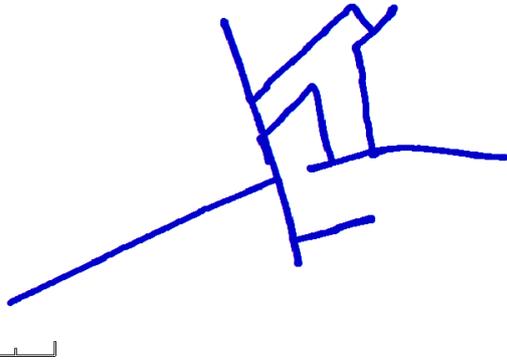


Plot RxLev de GreenN

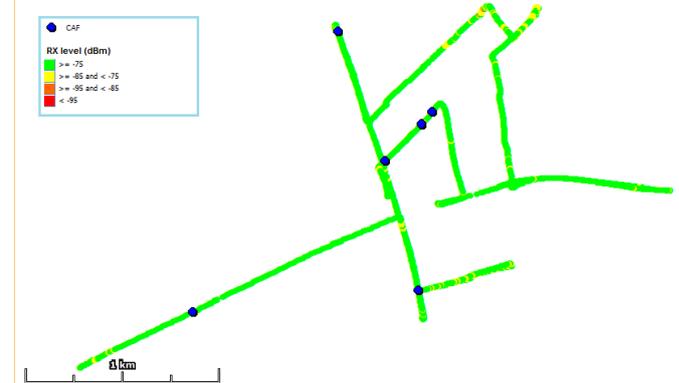


### VILLE DE BOUNA

Parcours de Mesures



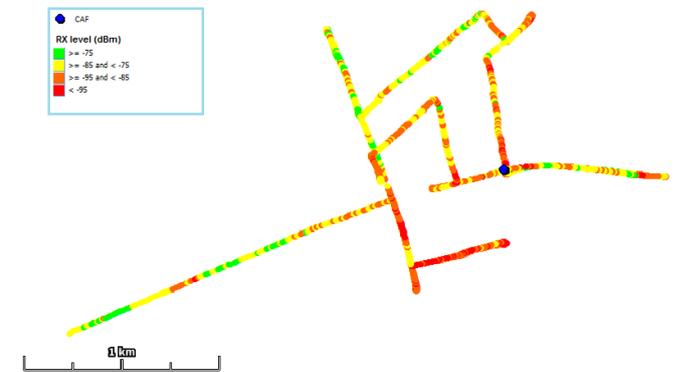
Plot RxLev de ORANGE



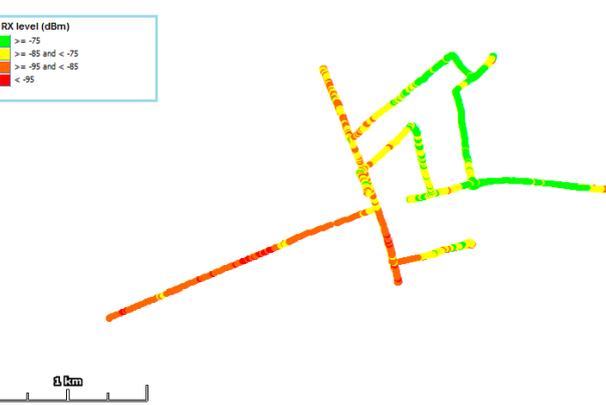
Plot RxLev de MOOV



Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

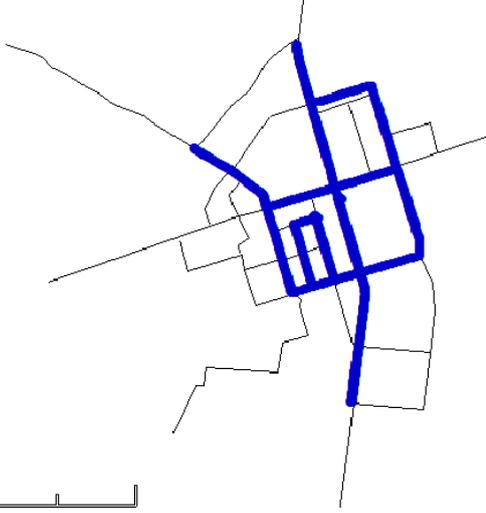


Plot RxLev de GreenN



### VILLE DE DALOA

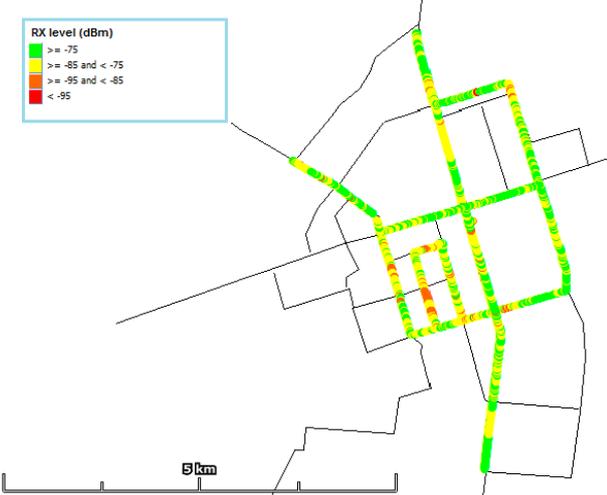
Parcours de Mesures



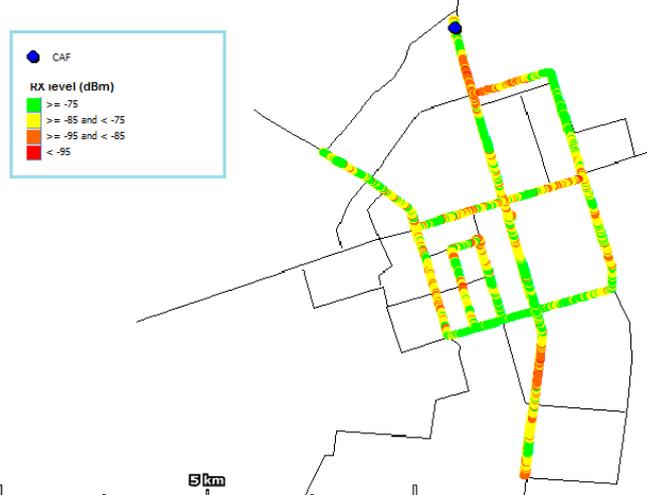
Plot RxLev de ORANGE



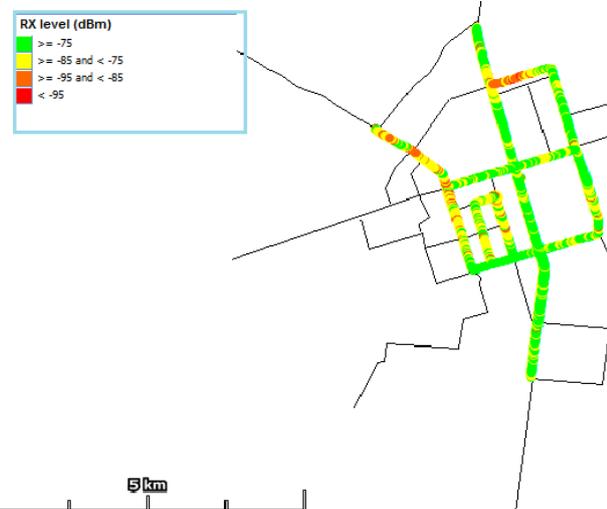
Plot RxLev de MOOV



Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

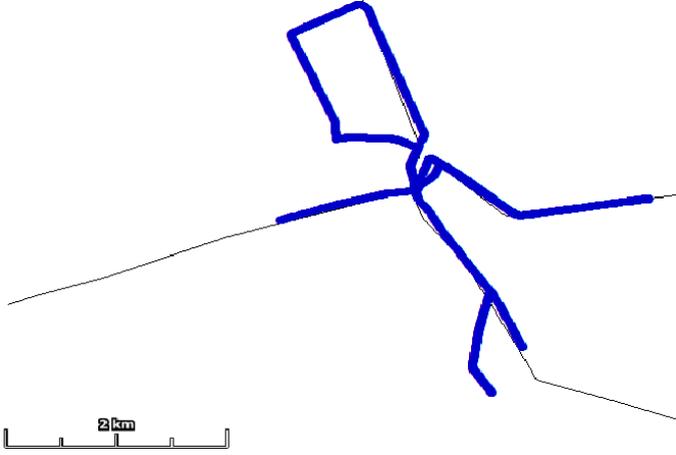


Plot RxLev de GreenN

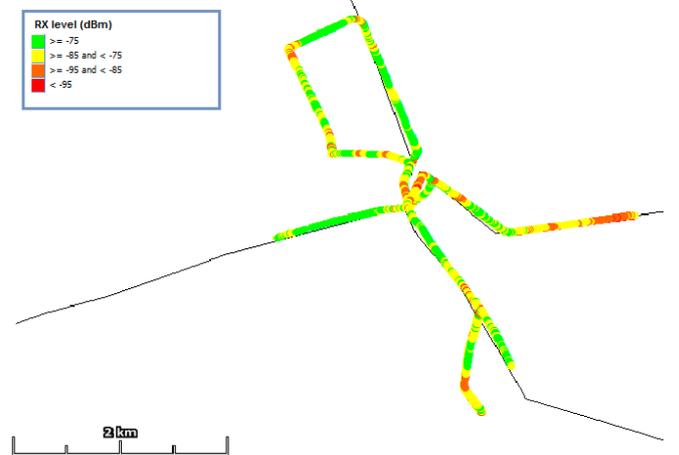


### VILLE DE GAGNOA

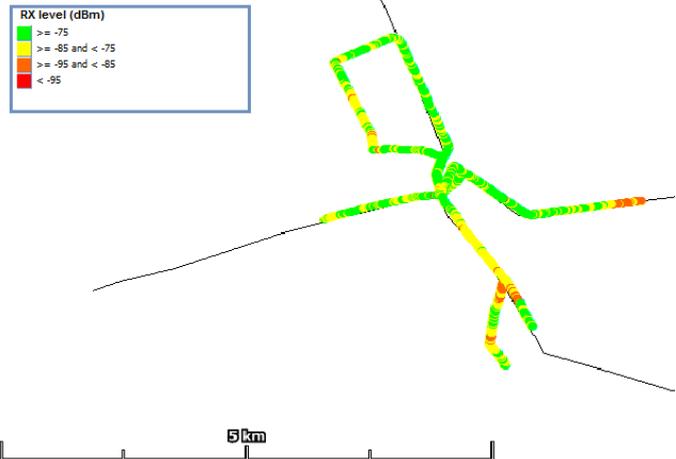
Parcours de Mesures



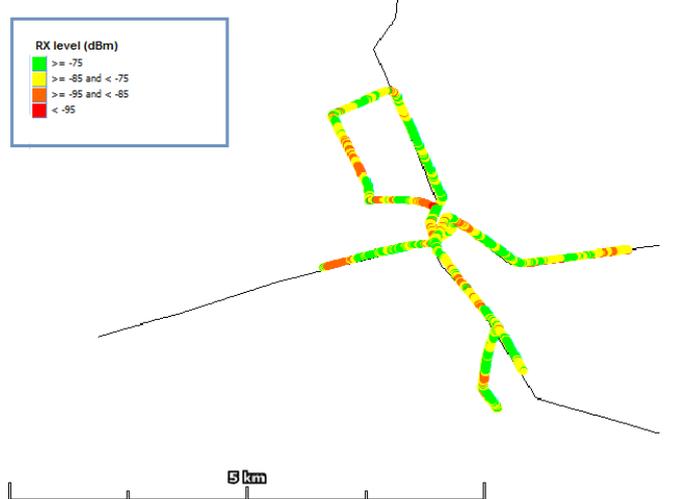
Plot RxLev de ORANGE



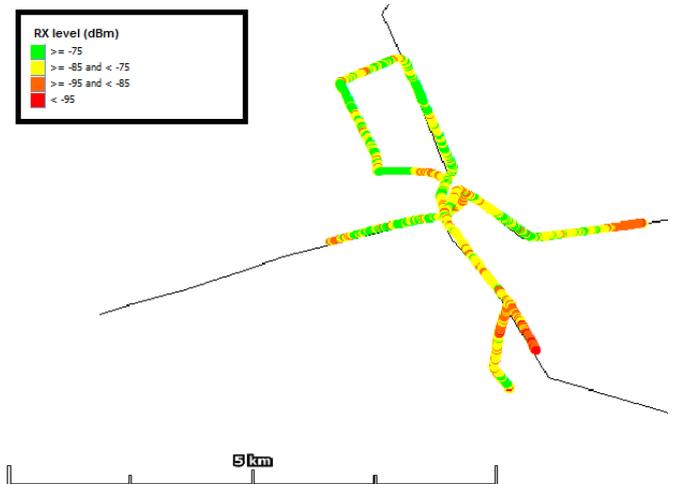
Plot RxLev de MOOV



Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

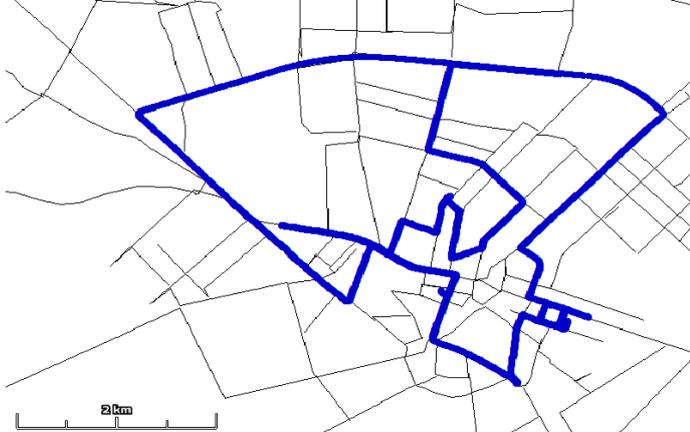


Plot RxLev de GreenN

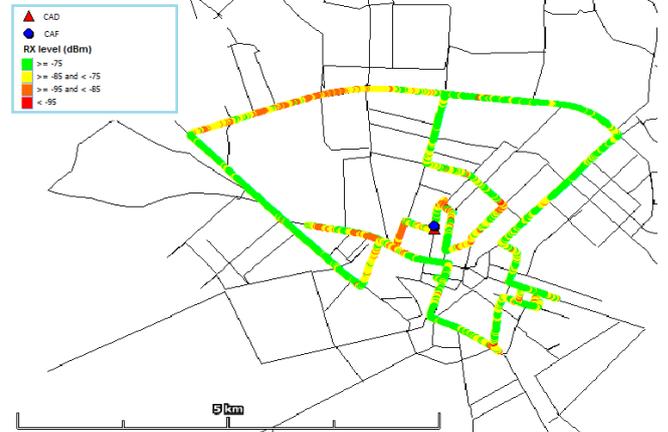
ABSENCE DE COUVERTURE

### VILLE DE KORHOGO

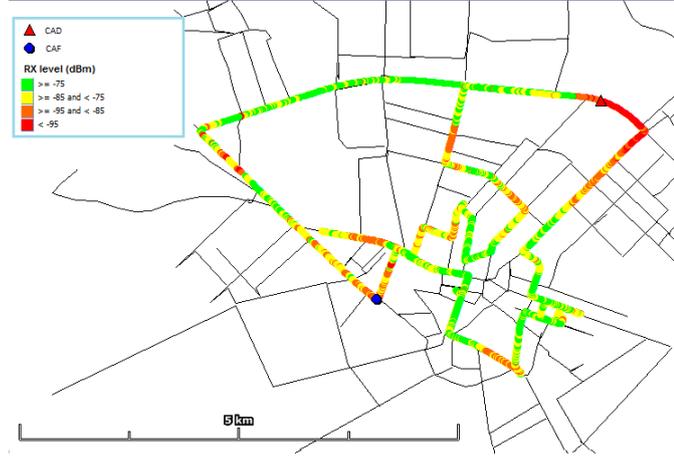
Parcours de Mesures



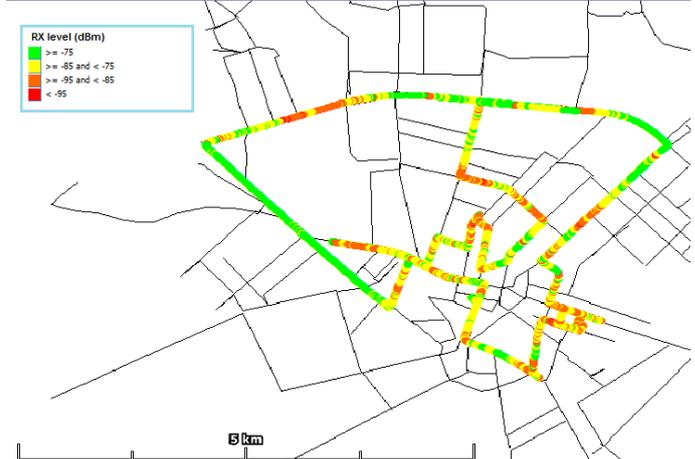
Plot RxLev de ORANGE



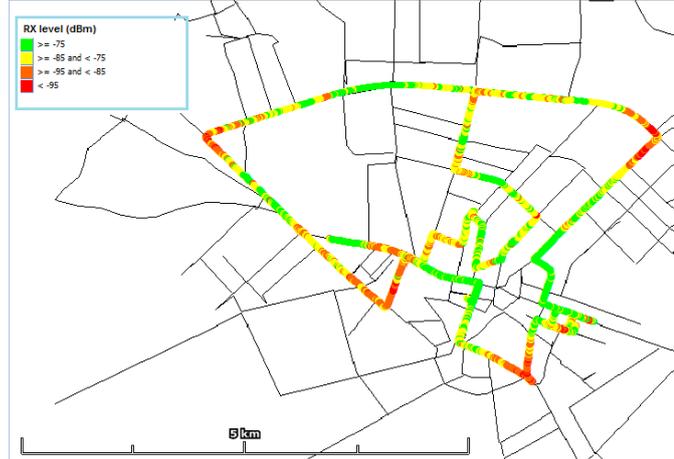
Plot RxLev de MOOV



Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

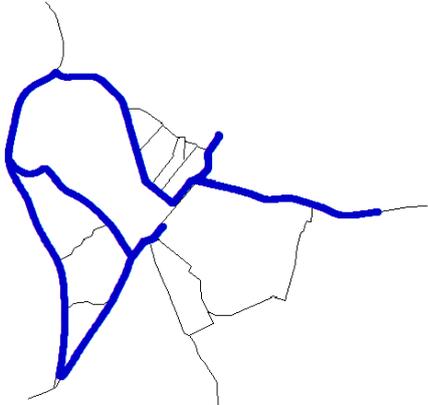


Plot RxLev de GreenN

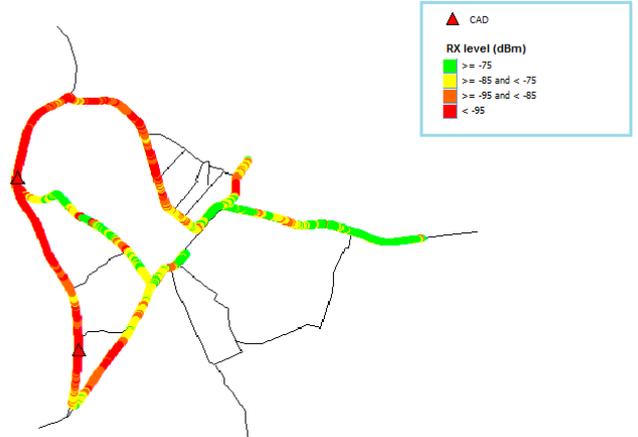
ABSENCE DE COUVERTURE

**VILLE DE MAN**

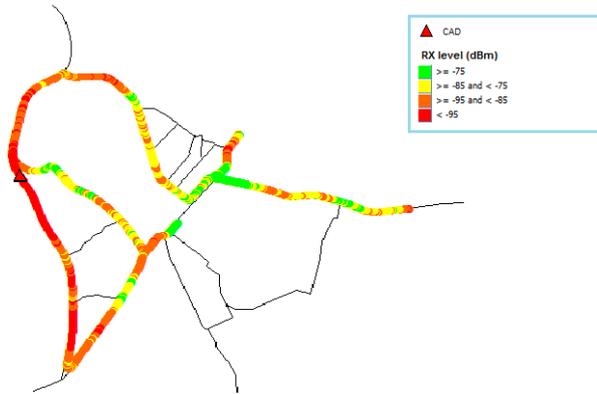
**Parcours de Mesures**



**Plot RxLev de ORANGE**



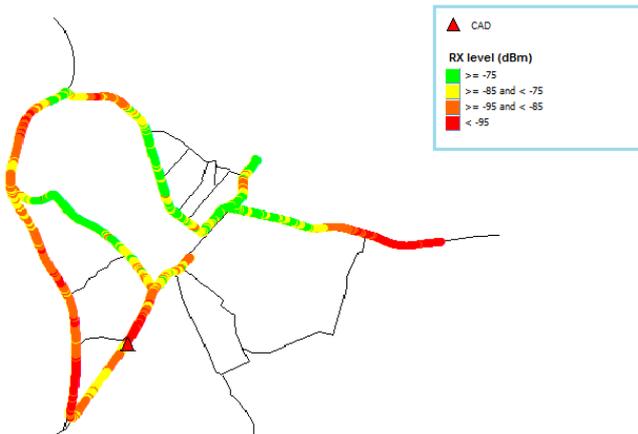
**Plot RxLev de MOOV**



**Plot RxLev de MTN**



**Plot RxLev de KoZ**



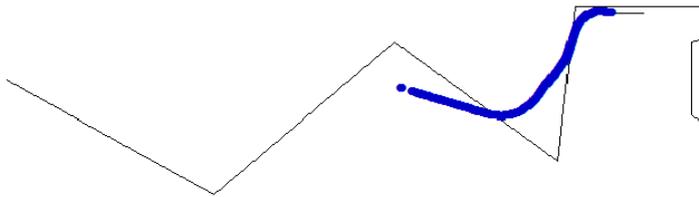
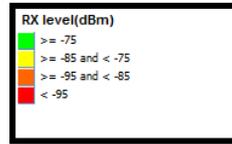
**Plot RxLev de GreenN**



VILLE DE NOE

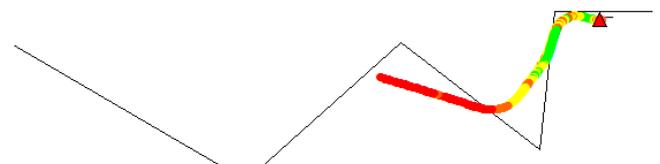
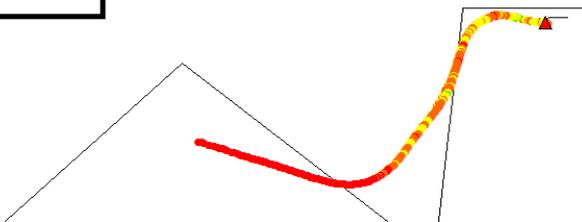
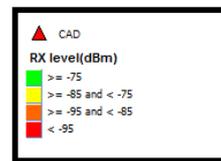
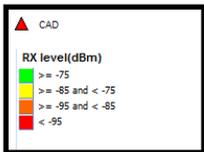
Parcours de Mesures

Plot RxLev de ORANGE



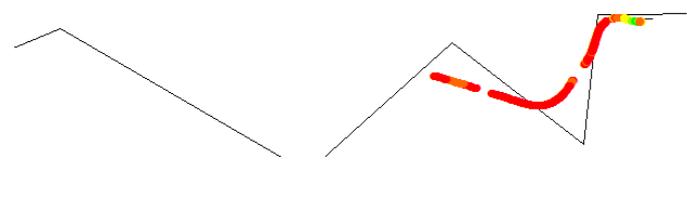
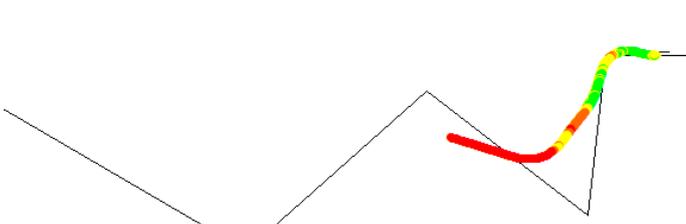
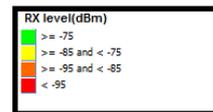
Plot RxLev de MOOV

Plot RxLev de MTN

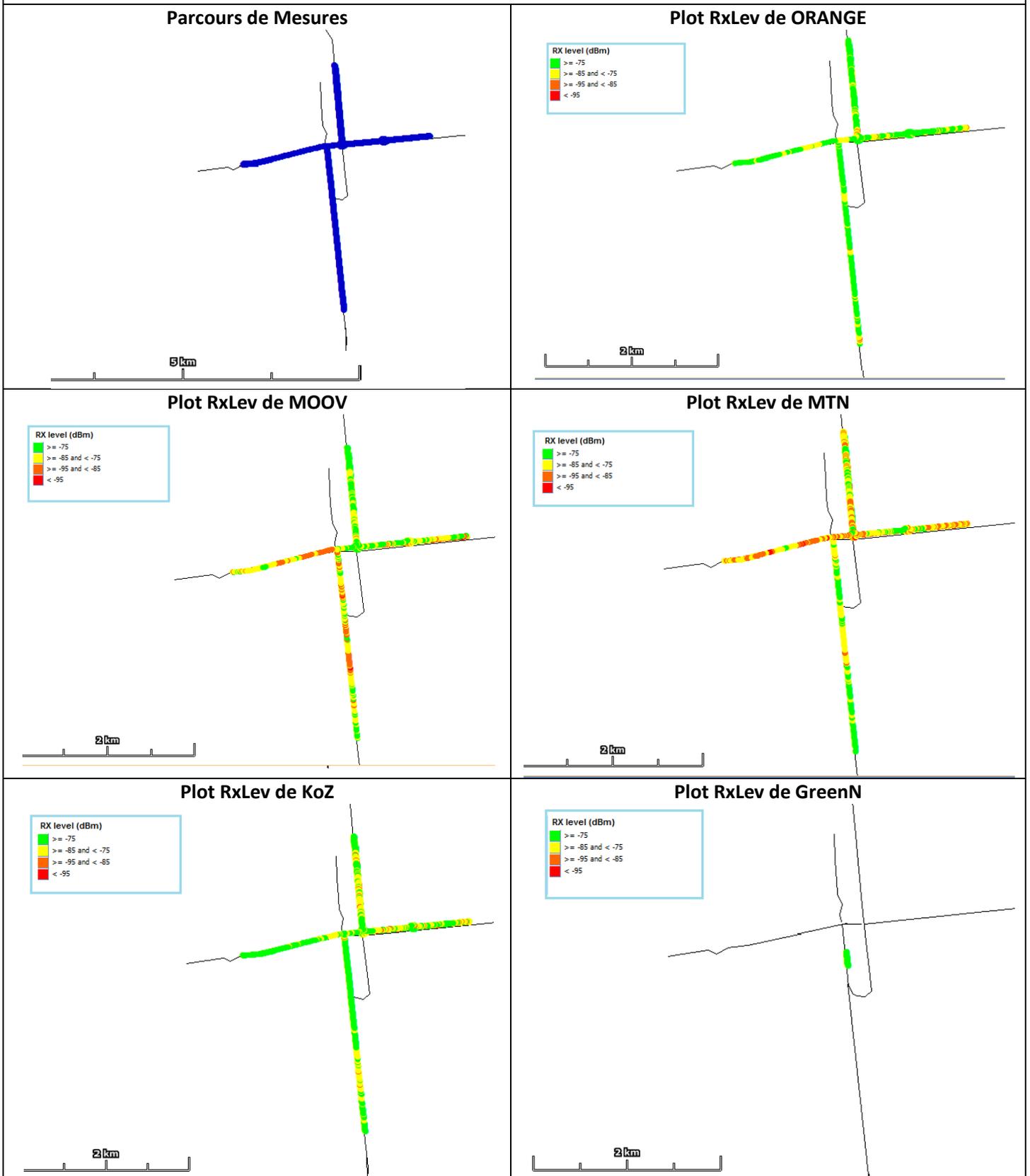


Plot RxLev de KoZ

Plot RxLev de GreenN

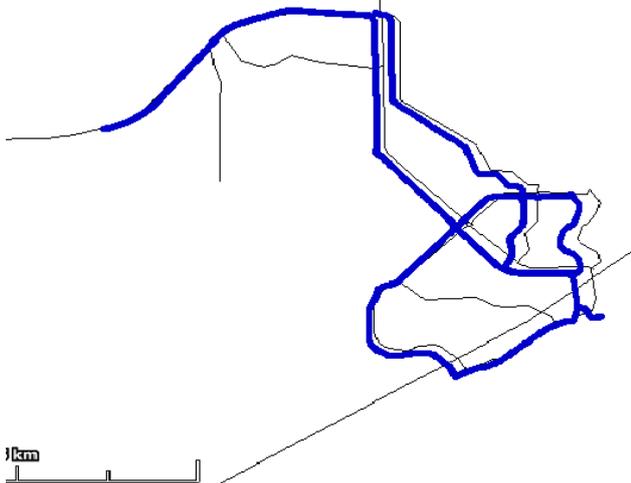


### VILLE DE ODIENNE



### VILLE DE SANS PEDRO

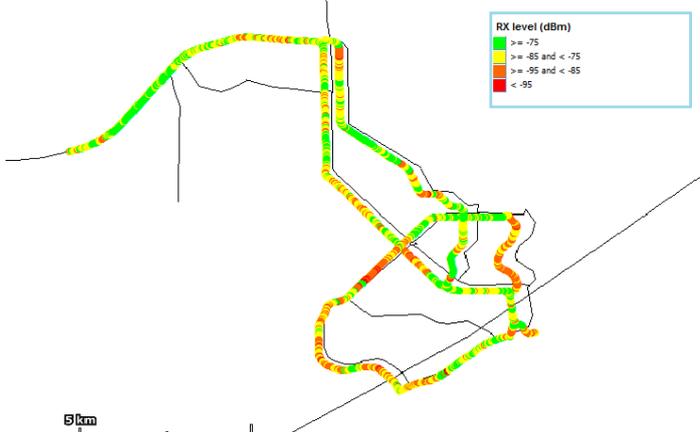
Parcours de Mesures



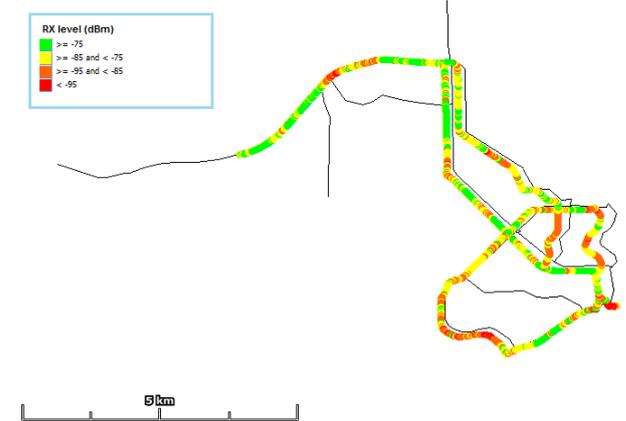
Plot RxLev de ORANGE



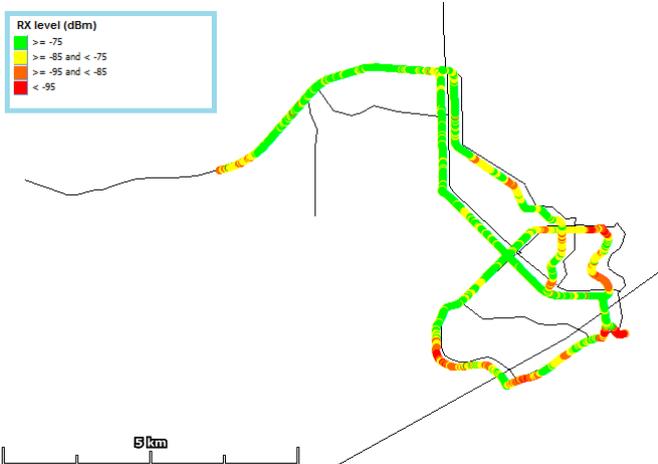
Plot RxLev de MOOV



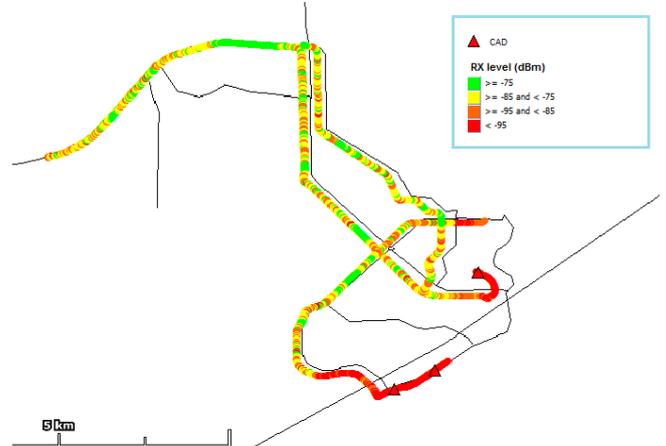
Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

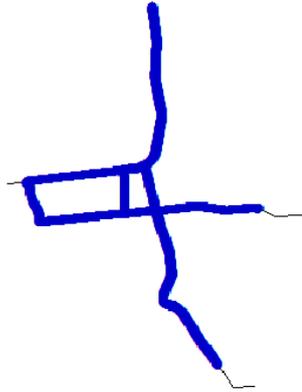


Plot RxLev de GreenN



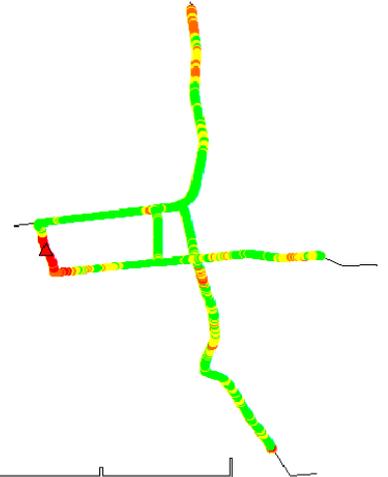
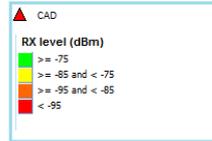
### VILLE DE SOUBRE

Parcours de Mesures

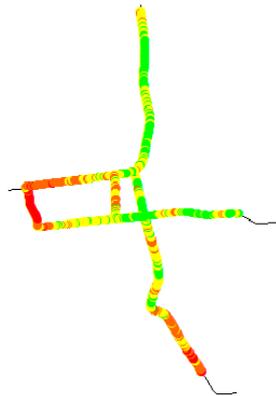
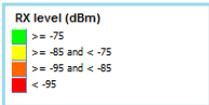


5 km

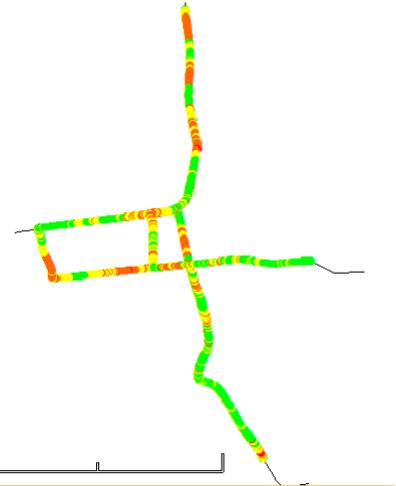
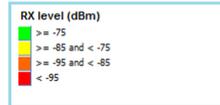
Plot RxLev de ORANGE



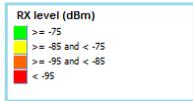
Plot RxLev de MOOV



Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

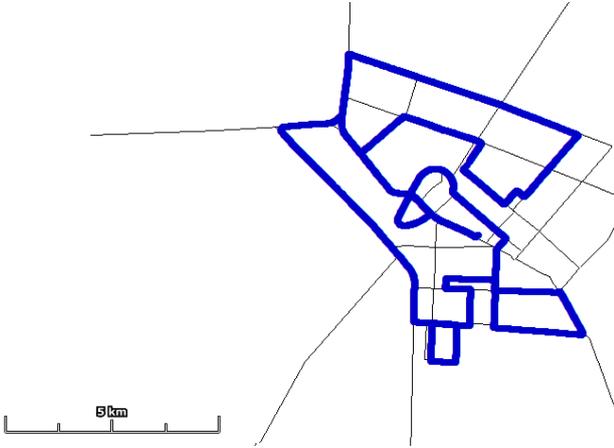


Plot RxLev de GreenN

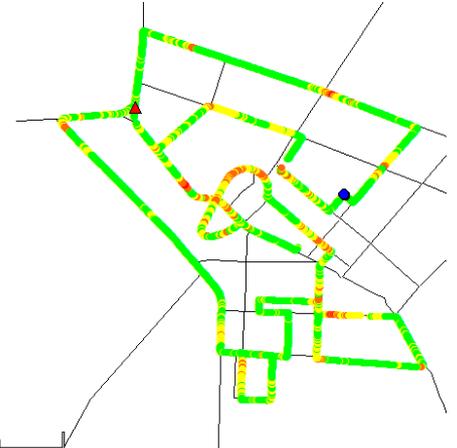
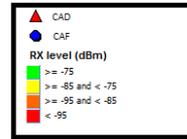


### VILLE DE YAMOUSSOKRO

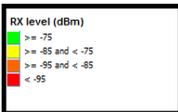
Parcours de Mesures



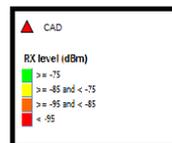
Plot RxLev de ORANGE



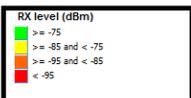
Plot RxLev de MOOV



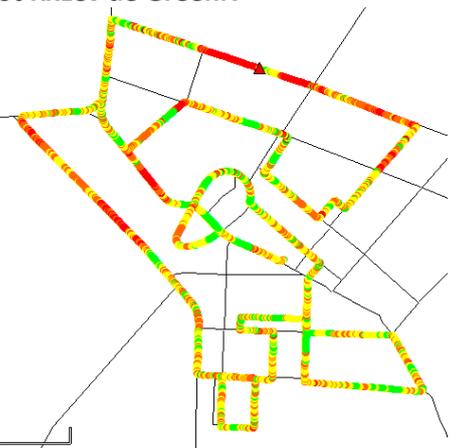
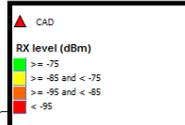
Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

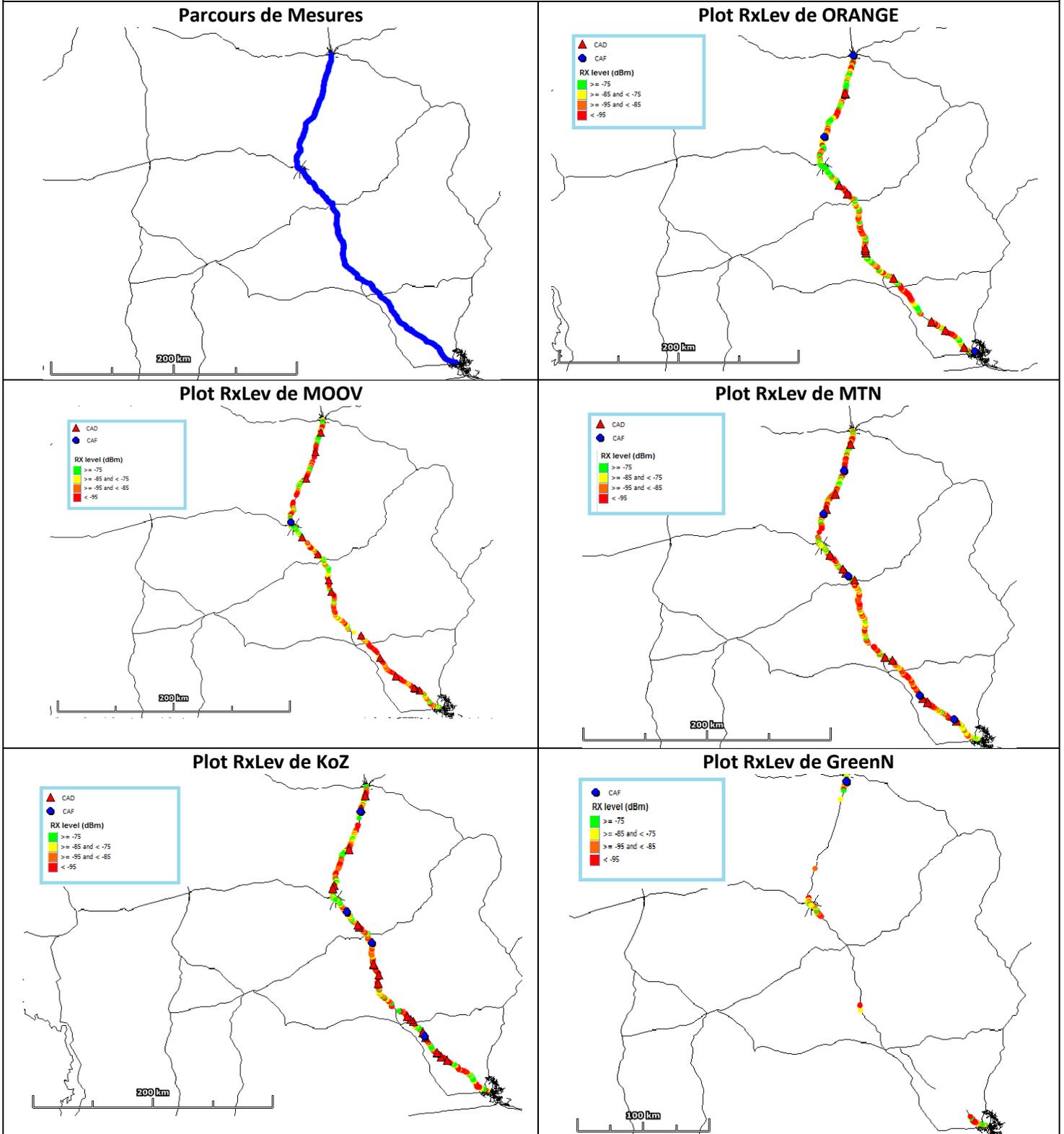


Plot RxLev de GreenN



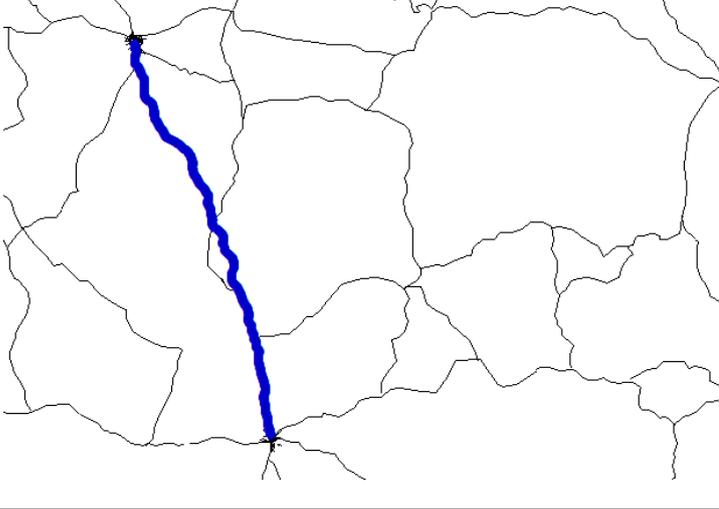
### Parcours et niveaux RxLev des AXES ROUTIERS

#### AXE ABIDJAN – YAMOOUSSOKRO - BOUAKE

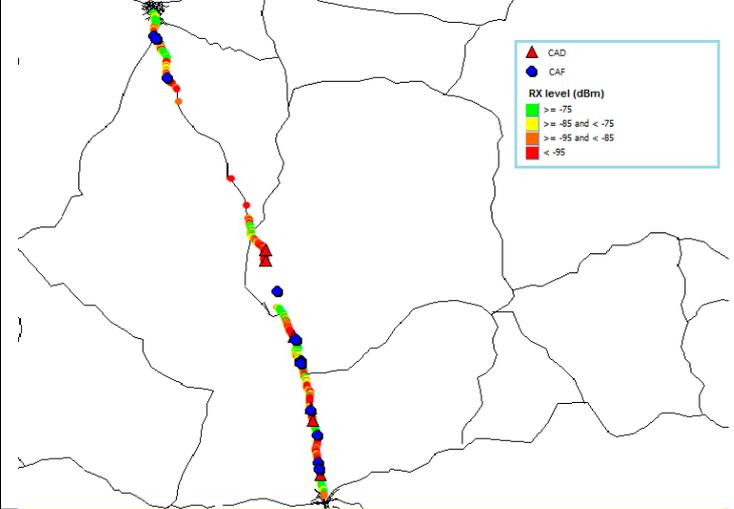


### AXE BOUAKE – KORHOGO

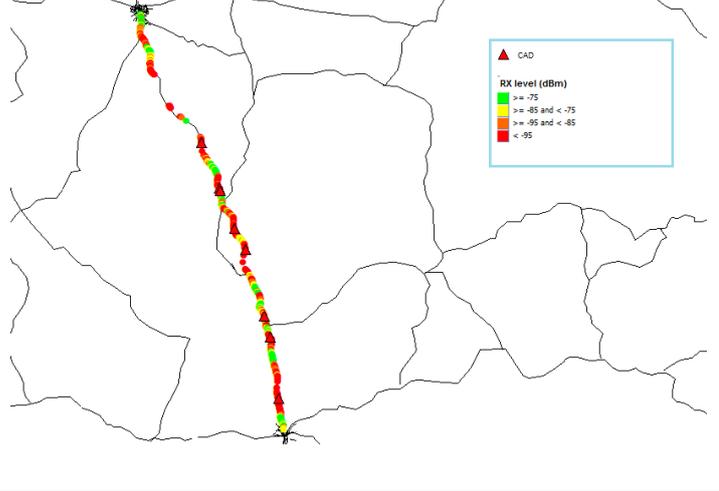
Parcours de Mesures



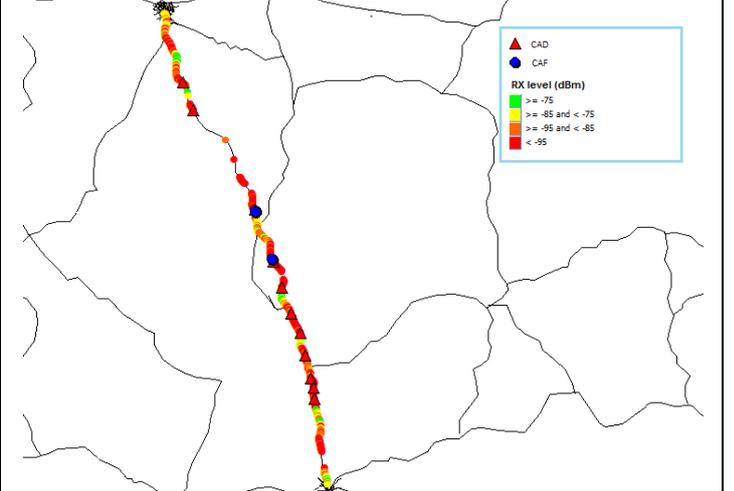
Plot RxLev de ORANGE



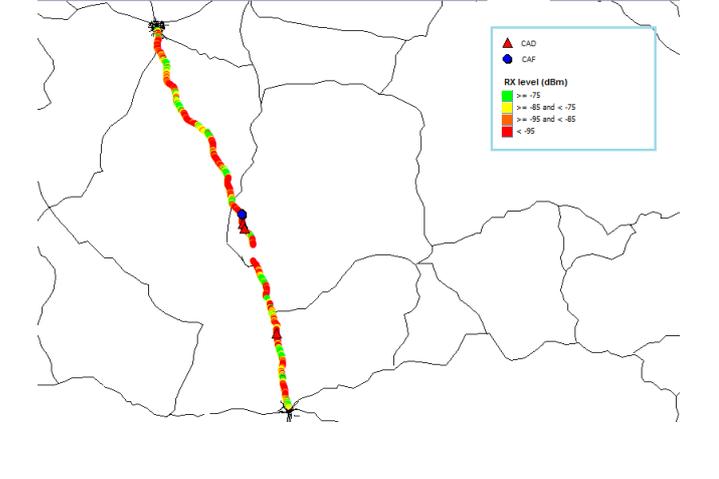
Plot RxLev de MOOV



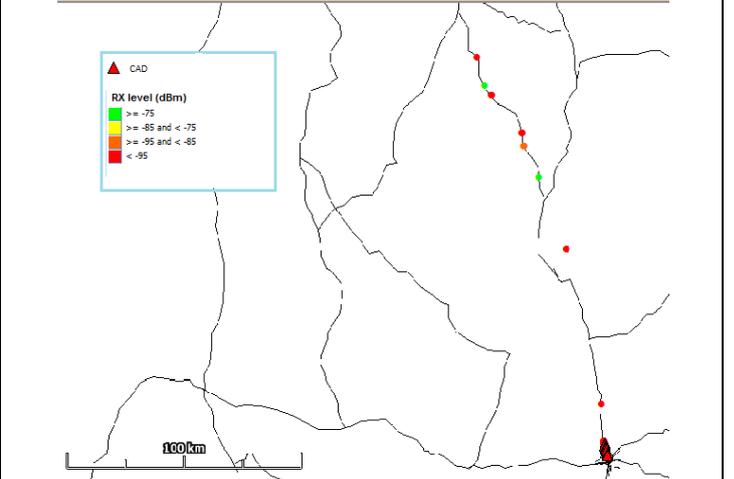
Plot RxLev de MTN



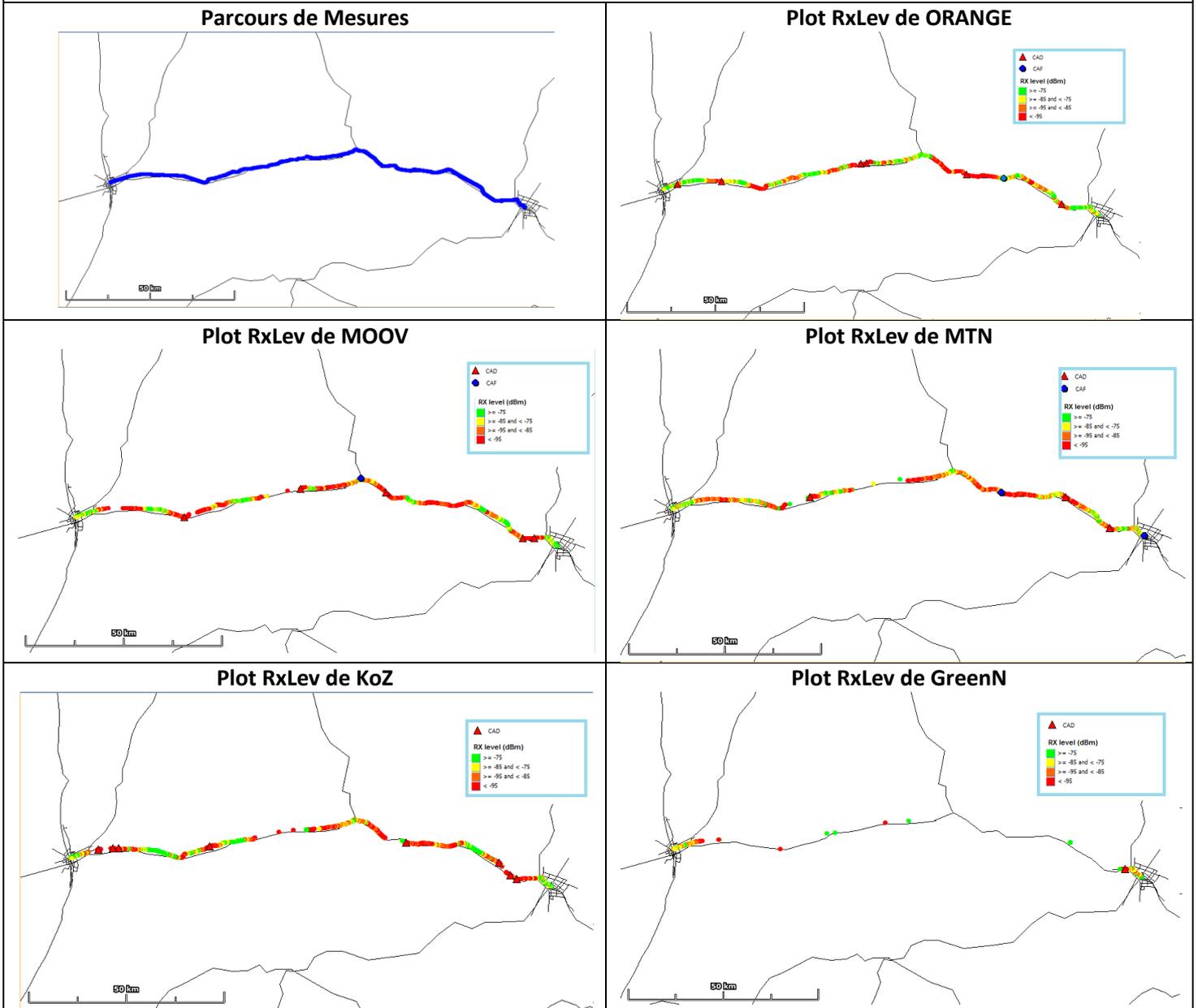
Plot RxLev de KoZ



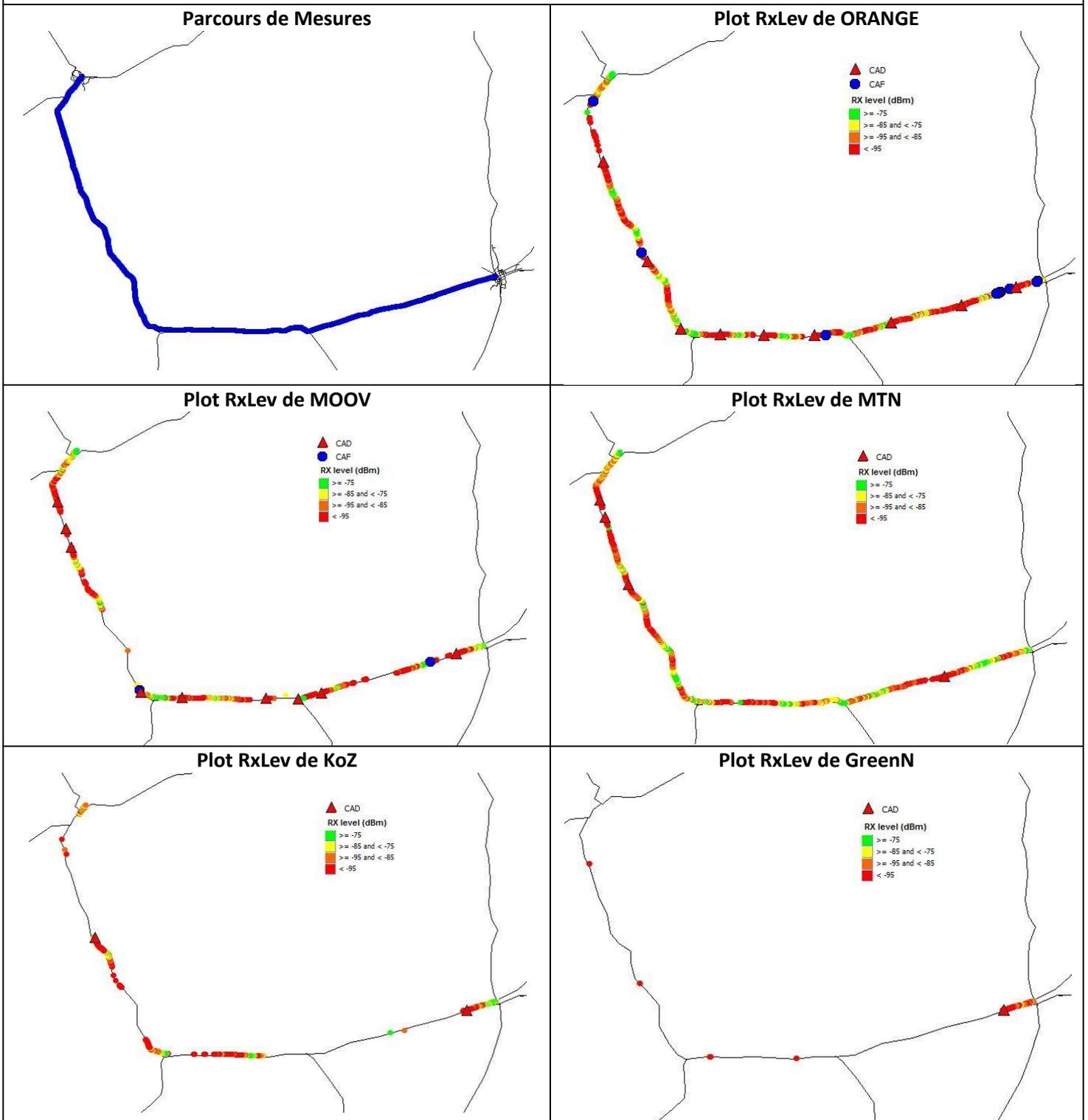
Plot RxLev de GreenN



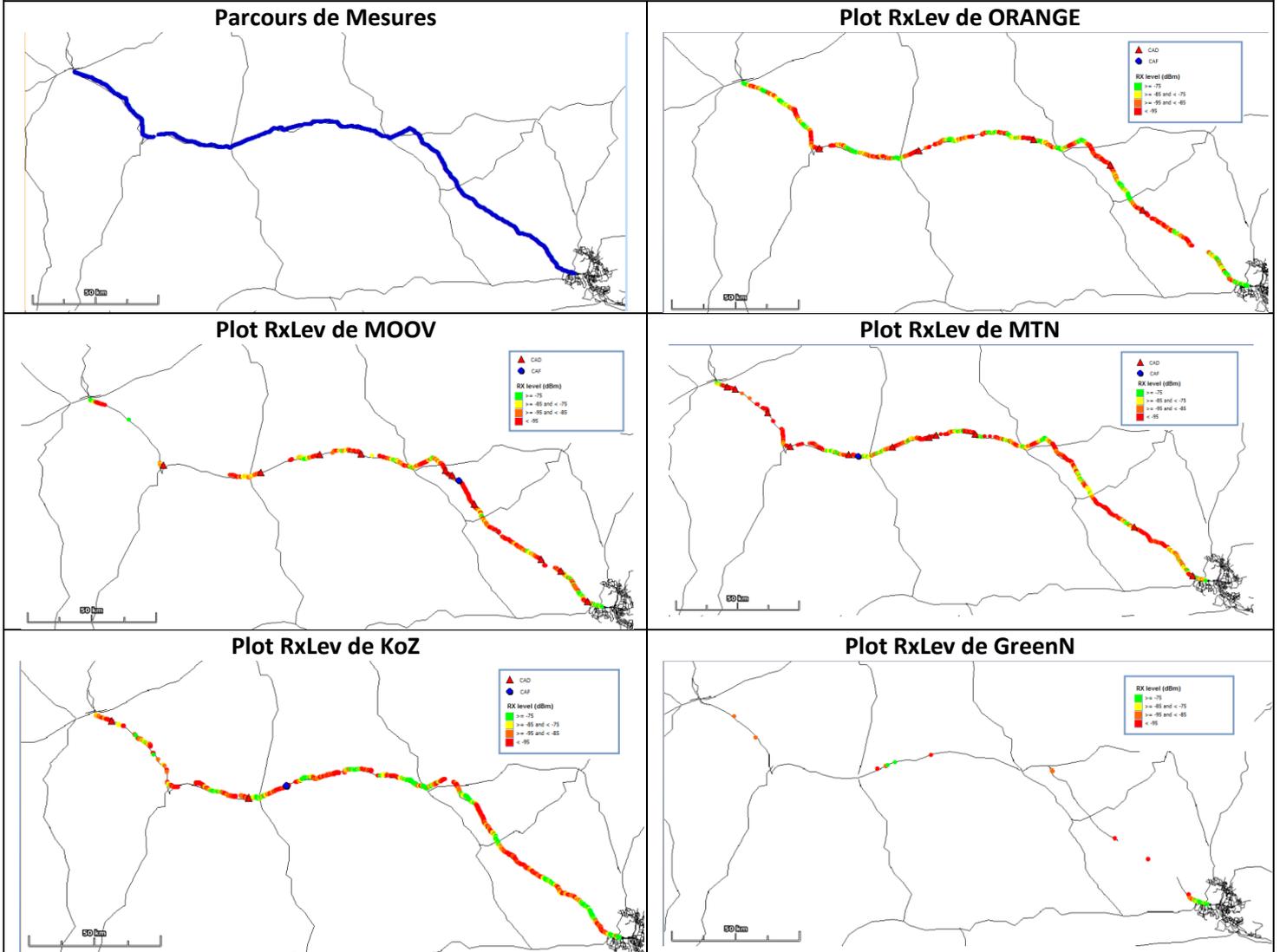
### AXE YAMOUSSOUKRO - DALOA



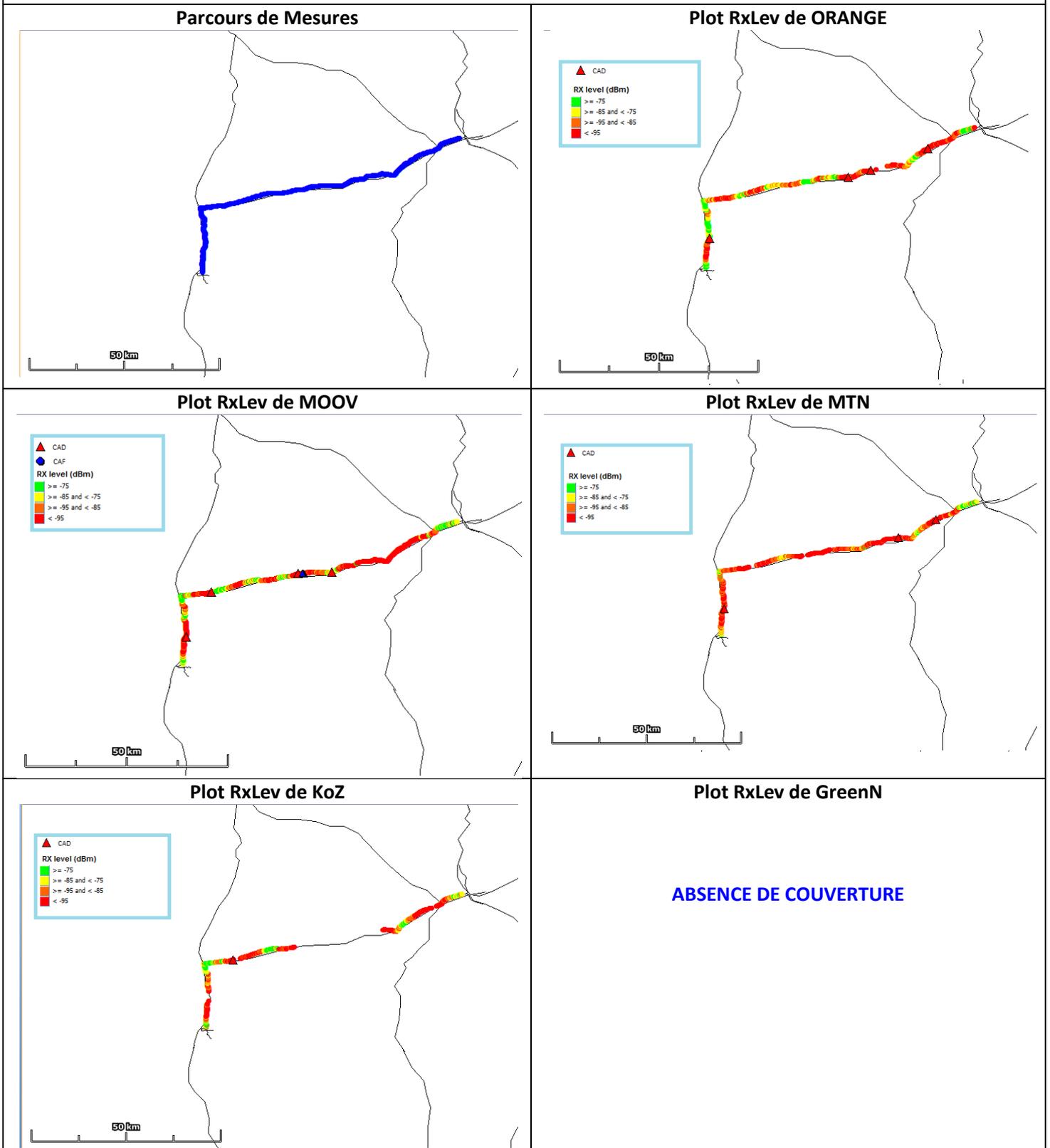
### AXE DALOA - MAN



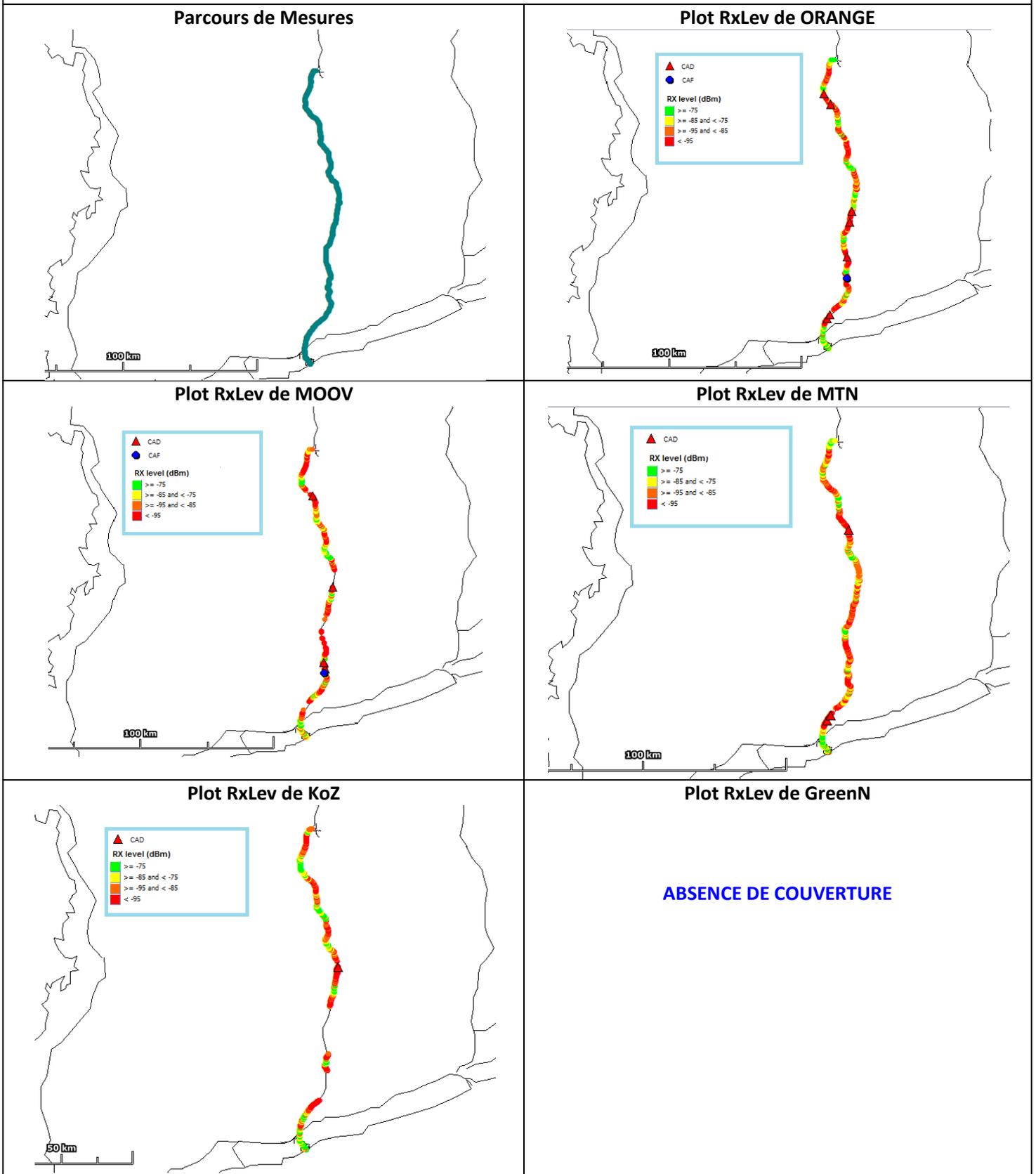
### AXE ABIDJAN - DIVO - GAGNOA



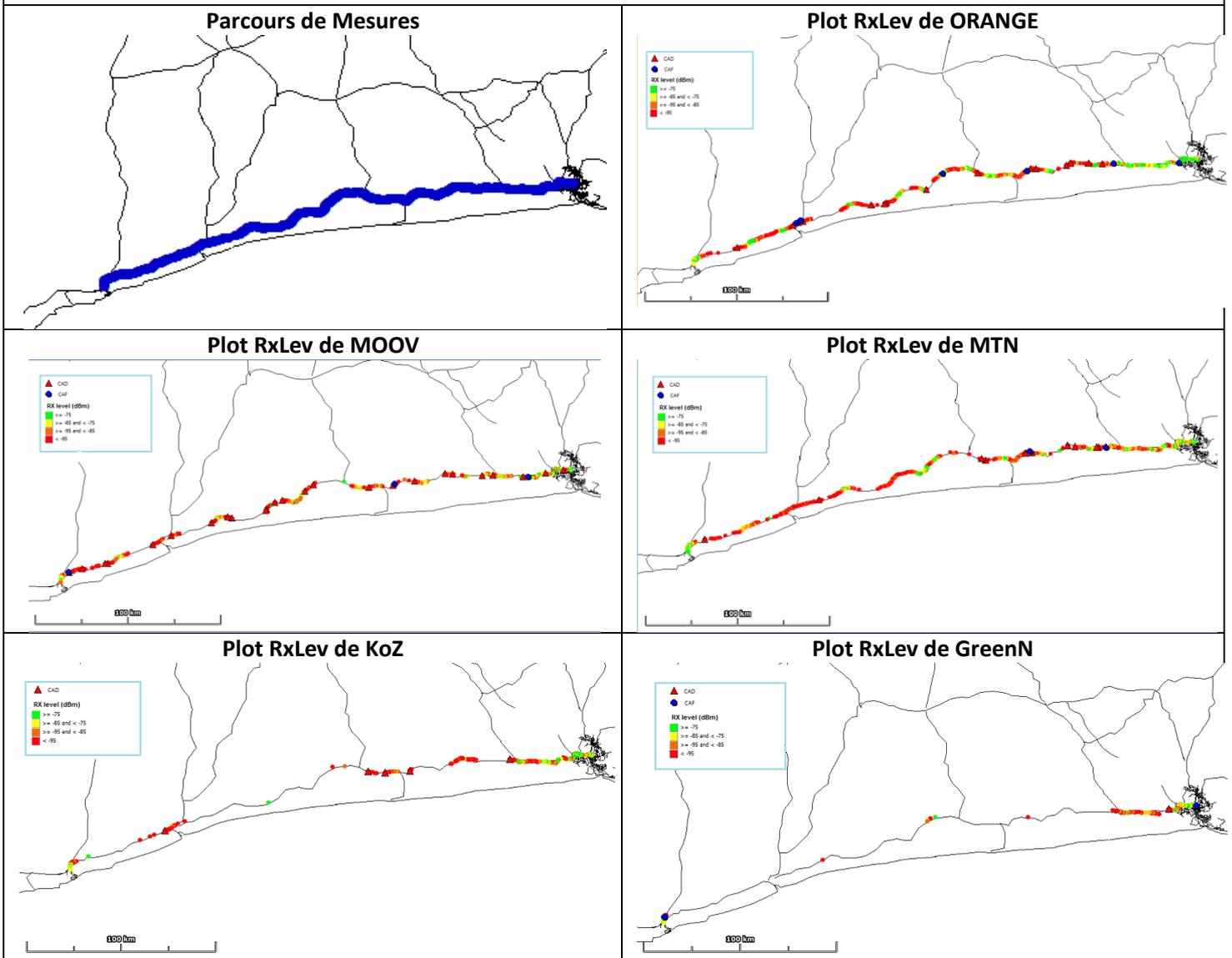
### AXE GAGNOA – SOUBRE



**AXE SOUBRE - SAN PEDRO**

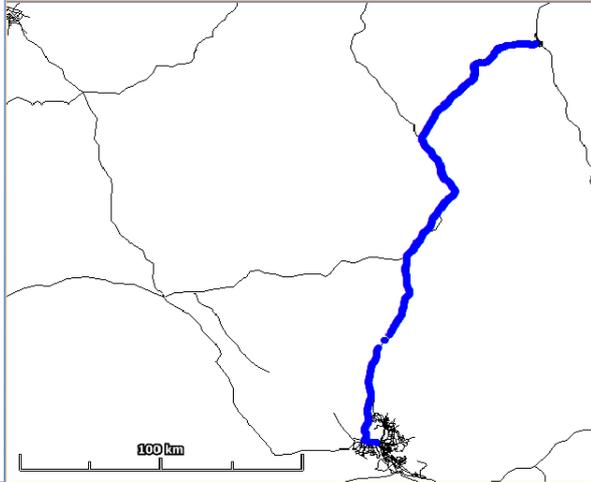


### AXE SAN PEDRO – ABIDJAN

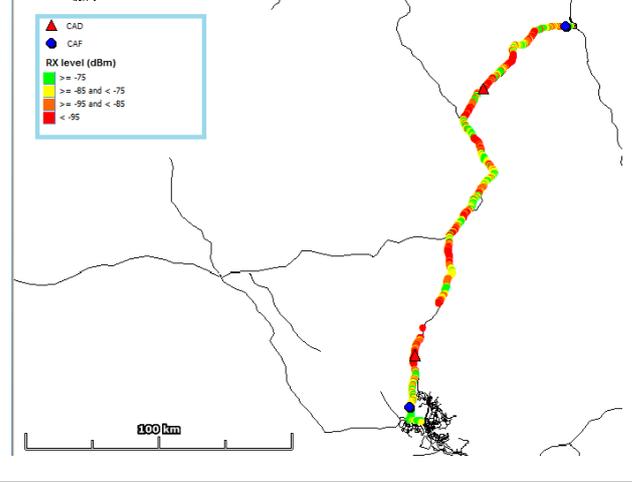


### AXE ABIDJAN - ABONGOUROU

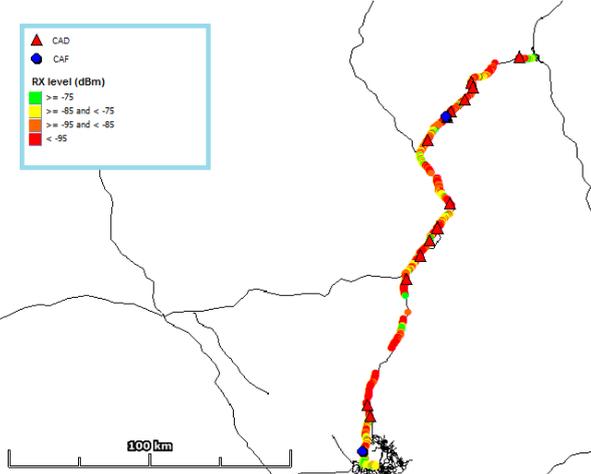
Parcours de Mesures



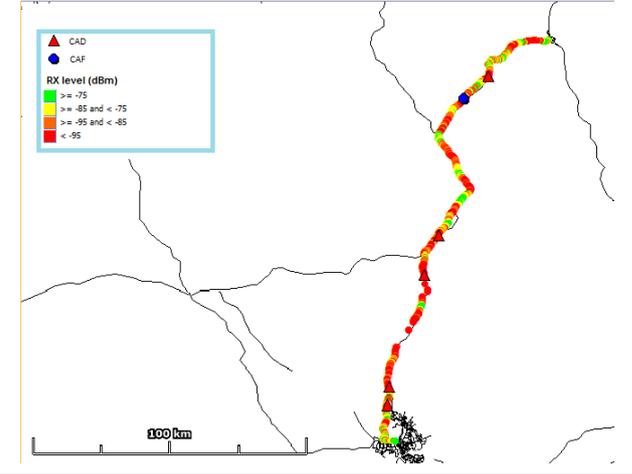
Plot RxLev de ORANGE



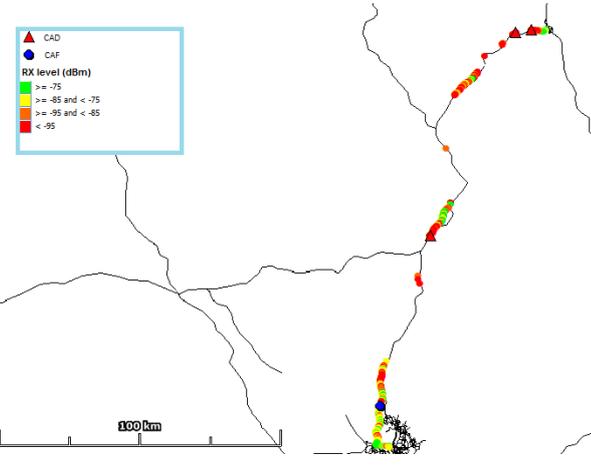
Plot RxLev de MOOV



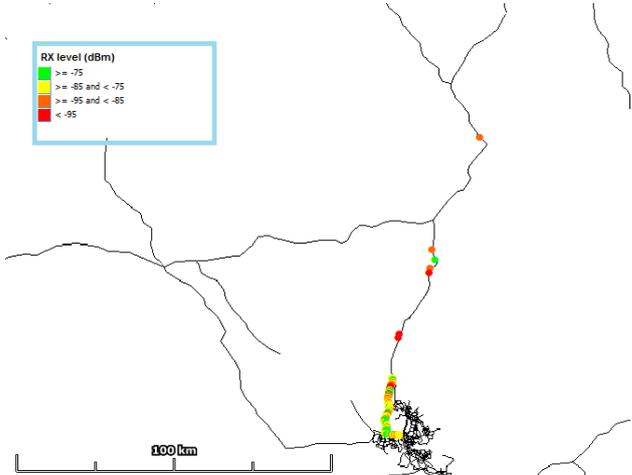
Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

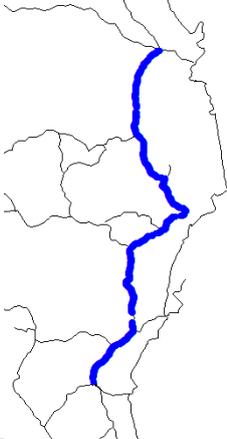


Plot RxLev de GreenN

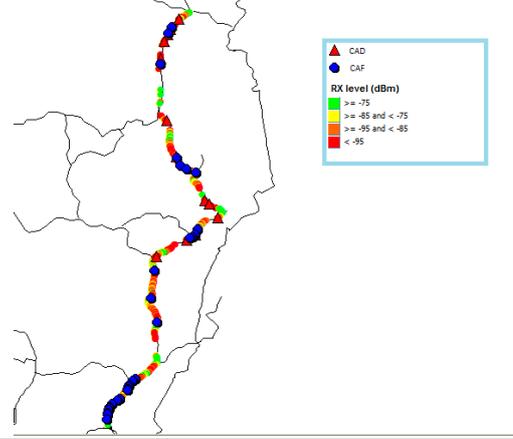


### AXE ABENGOUROU – BONDOUKOU - BOUNA

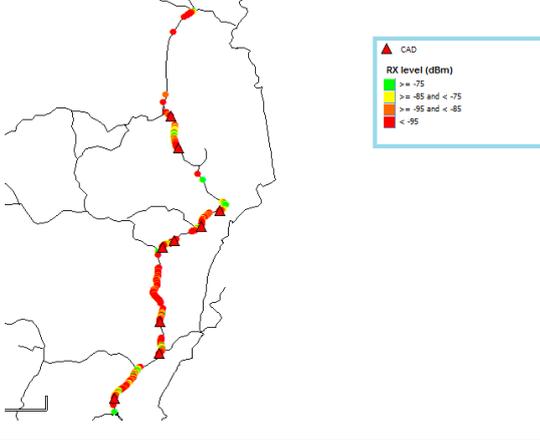
Parcours de Mesures



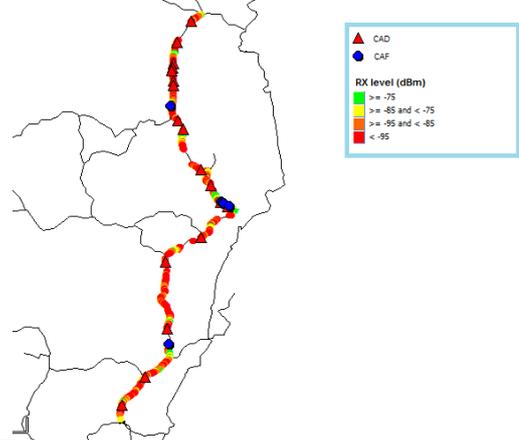
Plot RxLev de ORANGE



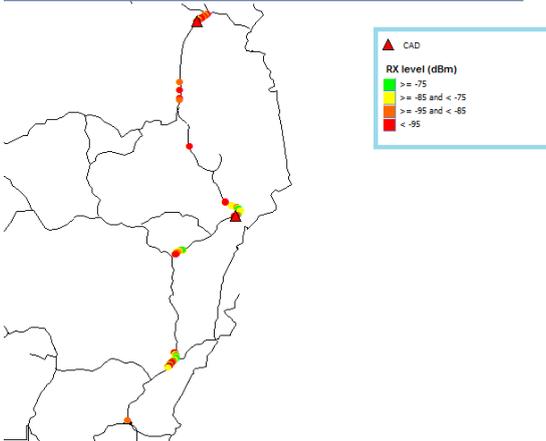
Plot RxLev de MOOV



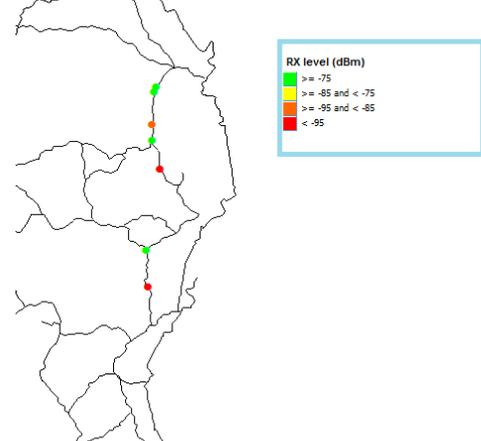
Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ

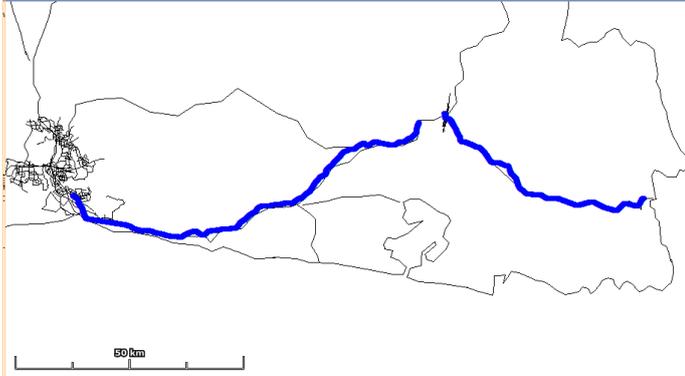


Plot RxLev de GreenN

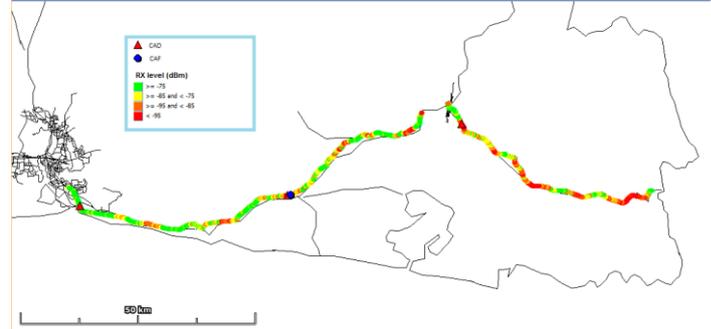


### AXE ABIDJAN - NOE

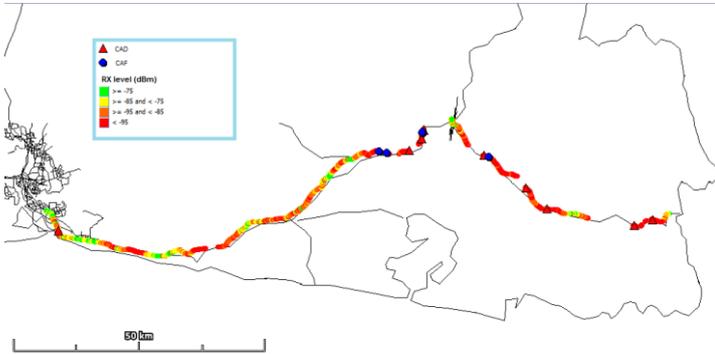
Parcours de Mesures



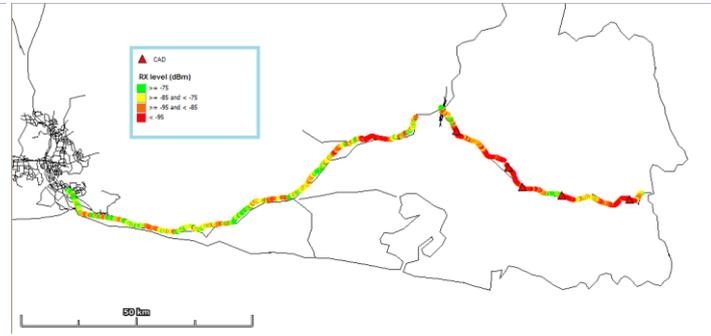
Plot RxLev de ORANGE



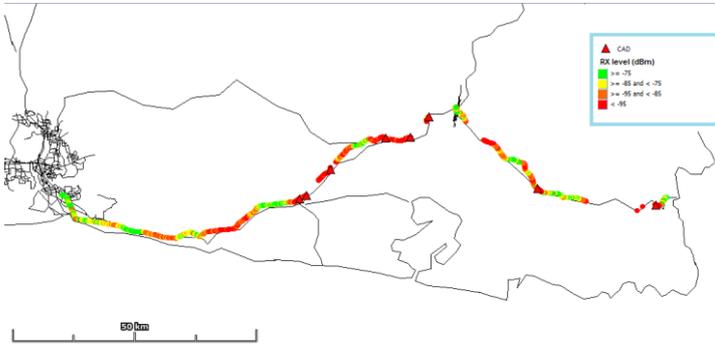
Plot RxLev de MOOV



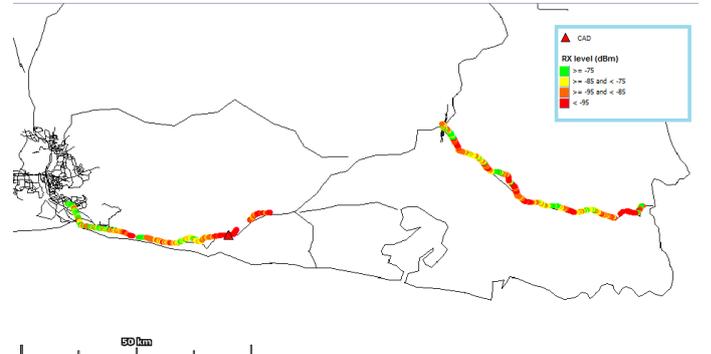
Plot RxLev de MTN



Plot RxLev de KoZ



Plot RxLev de GreenN



### AXE SAMO - ASSINIE

