

**THEME : Audit qualité et couverture des services des réseaux
télécoms des opérateurs installés au Togo**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU MASTER EN INGENIERIE DE
MANAGEMENT DES ENTREPRISES ET DES ORGANISATIONS
OPTION : QUALITE, HYGIENE, SECURITE ET ENVIRONNEMENT**

Présenté et soutenu publiquement le [Date] par

Aboudjalilou WOROGO

**Travaux dirigés par : Azimary DJOBO
Ingénieur Génie Electrique et Directeur
General de AZIMconsulting**

Jury d'évaluation du stage :

Président : Prénom NOM

Membres et correcteurs : Prénom NOM
Prénom NOM
Prénom NOM

Promotion [2014/2015]

Dédicace

Je dédie le présent mémoire à:

- ma mère DEMON Mariétou : femme combattante, voici une fois encore le fruit de tes multiples efforts. Qu'Allah le tous miséricordieux, le très miséricordieux écoute et exauce de plus en plus ta prière ;
- mon père WOROGO Karime, Qu'Allah réalise tes rêves, ton désir de voir tes enfants évolués ;
- mon Tuteur KPEKPASSI Sabir Fofana, à ses femmes et ses enfants, qui m'ont intégré dans leur famille comme leur propre enfant ;
- une personne qui m'est chère et dont je préfère taire le nom et qui constitue une référence à toute la nation togolaise en général et en particulier pour les peuls ;
- mes frères et sœurs, que ceci constitue une fois encore pour vous un exemple à suivre.

Remerciements

Nous remercions :

- Toute l'administration et le corps enseignant de la Fondation 2iE pour leurs disponibilité et soutiens durant la formation en nous donnant une formation de qualité. Que DIEU tout puissant vous bénisse ;
- Le Directeur General de AZIMconsulting pour m'avoir accepté comme stagiaire de fin de formation et surtout pour ses divers soutiens afin de conduire à bien mes travaux ;
- Monsieur FOFANA Alassani, chef de la délégation de la campagne de terrain et surtout de ses conseils et encouragement ;
- Monsieur IDRISOU Rabiou membre de l'équipe de l'audit ;
- A toute l'équipe des deux cabinets (PACESconsulting & AZIMconsulting ;
- Tous ceux qui de près ou de loin ont œuvré pour la réalisation de ce mémoire ;
- A mes amis

Que la paix et la grâce du Dieu vous combent.

Résumé

A l'instar de la plupart des pays de l'Afrique subsahariens, la télécommunication au Togo est marquée par un développement exponentiel des services de téléphonie mobile et d'internet. L'exploitation de ces derniers se fait à par l'intermédiaire, à grande échelle par les sociétés de téléphonie et d'internet et à petite échelle par les opérateurs économiques et la population. On assiste cependant à une augmentation des demandes de ces services même dans les zones les plus reculées du pays et au même moment, une dégradation de la qualité des services perçu par les clients.

L'audit effectué vise à apprécier la qualité des services offerts à la population et le taux de couverture dans les zones auditées. Et ceci afin de permettre l'Autorité de Règlementation du secteur des Postes et des Télécommunications (ART&P) de faire le contrôle et le suivie services des opérateurs qu'elle contrôle et règlemente. En vue d'atteindre cet objectif, l'ARTT&P a confié cette mission à AZIMconsulting, cabinet du droit français. L'audit qualité et de couverture a été effectué en mobilité (drive test) en mode statique sur les réseaux (téléphonique et internet) de Togo Telecom, Togo Cellulaire et Atlantique Telecom (Moov).

Il ressort de l'audit que la qualité des services de téléphonie est à un niveau acceptable mais beaucoup d'effort reste à faire pour atteindre un niveau attendu par les clients. Au niveau des services d'internet le constat est aussi la même.

Les zones auditées sont à plus de 90% couverte par les réseaux GSM de Togo Cellulaire et de Moov, mais au niveau de CDMA de Togo Telecom une particularité se dégage : toute la zone ouest de la région de la Kara c'est à dire la zone située au dans les préfectures de Bassar et de Dankpen et la partie ouest de la préfecture de Doufelgou ne sont pas desservie par le réseau internet téléphone de Togo Telecom.

Mots clés :

- ART&P ;
- Atlantique Telecom (Moov) ;
- Togo Cellulaire ;
- Togo Telecom ;
- GSM ;
- CDMA ;
- Drive Test ;
- Mode statique ;
- AZIMconsulting.

Abstract

Like most of Sub-Saharan countries in Africa, telecommunications exponential development in Togo is made by mobile phone and Internet services. The exploitation of these is done in a large scale by telephone and internet companies; and in a small-scale by an economic operators and the public. However, we assist an important requests for these services in the most remote areas of the country and at the same time, a deterioration of the quality of service perceived by customers. This audit made, is in the way to know the real quality of services and the coverage rate in the audited areas offered to the population. And that to allow the Authority of the Post and Telecommunication Sector Regulation (ART&P) to control and follow telephone operators services which is controlled and regulated by them. To achieve this objective, ART&P gave this work to AZIMconsulting, firm of French law. The audit of quality and coverage was made in mobility (Test drive) and in static mode on networks (telephone and internet) of Togo Telecom, Togo Cellulaire and Atlantic Telecom (Moov).

It appears in this audit that the quality of telephone services is an acceptable level but much effort is still needed to reach a level waited by customers. The internet services level is also the same like the telephone level.

The audited areas are over 90% covered by GSM network of Moov Togo Cellulaire, but the Togo Telecom CDMA show a peculiarity: entire of western area of the Kara Région like the area located in the prefectures of Bassar and Dankpen and Part of western Doufelgou prefecture are not covered by the internet services and telephone network of Togo Telecom.

Key words:

- ART&P;
- Atlantique Telecom (Moov);
- Togo Cellulaire;
- Togo Telecom;
- GSM;
- CDMA;
- Drive Test;
- Static mode;
- AZIMconsulting.

Liste des abréviations

ADSL :	Asymmetric Digital Subscriber Line
ART&P :	Autorité de Règlementation du secteur des Postes et des Télécommunications
CDMA :	Code Division Multiple Access
Cell ID :	Cellular radio IDentification
Drivetest :	Mesure en mobilité à bord d'une voiture
EDGE :	Enhanced Data rates for Global Evolution
E-MAIL :	Electronic Mail
FTP :	File Transfer Protocol
Gmap :	Google map
GPS :	Global Position System
GSM :	Global System for Mobil communication
HTTP :	Hyper Text Transfer Protocol
ITU :	International Telecommunication Union
MMS :	Multimedia Messaging Service
MOS :	Moment Of Silence
PC :	Personal Computer
PESQ :	Perceptual Evaluation of Speech Quality
PING :	Packet INternet Groper
POP :	Post Office Protocol
PSTN :	Public Switched Telephone Network
QoE :	Quality of Experience
RNIS :	Réseau Numérique à Intégration de Services
SIM :	Subscriber Identity Module
SMS :	Short Message Service
SMTP :	Simple Mail Transfer Protocol
TGCL :	Togo Cellulaire
TGT :	Togo Telecom
USB :	Universal Serial Bus
UTA :	Universal Telephone Adapter
VoIP :	Voice over Internet Protocol
VQT :	Voice Quality Testing
VQUAD :	Voice Quad
TIC :	Technologie de l'information et de la communication

Sommaire

Dédicace	i
Remerciements	ii
Résumé.....	iii
Abstract	iv
Liste des abréviations	v
Liste des tableaux	3
Liste des graphiques	5
I. Introduction.....	7
II. Objectifs d'étude	8
III. Cadre législatif, réglementaire, institutionnel et revue documentaire.....	8
1- Cadre législatif et réglementaire.....	8
1.1 Les textes réglementaires.....	9
1.2 Le code dans le secteur des télécommunications.....	10
2- Cadre institutionnel relatif à la gestion des télécoms.....	12
2.1 Le Ministère chargé des télécommunications	12
2.2 L'Autorité de Réglementation du secteur des Postes et des Télécommunications (ART&P)	12
IV. Description du projet	17
1- Localisation	17
2 Contexte et justification du projet.....	18
3 Présentation de l'ART&P	19
4 Présentation du bureau d'étude et partenaires.....	20
V- Matériel et méthodes de l'audit.....	22
1 Cadre d'étude.....	22
2 Le marché des télécommunications au TOGO.....	23
2.1 Matériel et méthodes.....	23
2.2 Tests sur les services voix : procédures.....	26
2.3 Mesures sur les services de données : points clés des procédures	27
2.4 Procédures spécifiques pour la campagne couverture des services.....	28
VI- Résultats et analyses de la couverture et de la qualité	29
1 Résultats et analyses des mesures sur le réseau TOGO CEL : service voix	29
1.1 Synthèse analyse de la qualité des services Téléphoniques voix TGCL.....	29
2 Résultats et analyses des mesures sur le réseau TOGO CEL : service data.....	39
2.1 Synthèse des résultats mesures data opérateur TGCL.....	39
3 Résultats et analyses des mesures sur le réseau MOOV : service voix.....	45
3.1 Synthèse et analyse de la qualité des services Téléphoniques voix MOOV.....	45
4 Résultat des mesures sur le réseau MOOV : service data.....	55

4.1 Synthèse des résultats mesures data opérateur MOOV	55
5 Résultats et analyses des mesures sur le réseau CDMA TGT : service voix	55
5.1 Synthèse et analyse de la qualité des services Téléphoniques voix CDMA TGT	55
6 Résultats et analyses des mesures sur le réseau CDMA de TGT : service data	65
6.1 Synthèse des résultats mesures data opérateur TGT	65
7 Résultat des mesures sur le réseau PSTN TGT : service voix	70
7.1 Synthèse de la qualité des services Téléphoniques voix PSTN TGT	70
8 Résultat des mesures sur le réseau PSTN : service data	73
8.1 Synthèse des résultats mesures data opérateur TGT	73
9 Comparatif global tous les opérateurs services : Data	79
9.1 Comparatif service data : Zone-Lomé	79
9.2 Comparatif service data : Zone région de la Kara	82
10 Comparatif Qualité de communications Voix en mobilité (Drive Test)	85
10.1 Qualité des communications:.....	85
10.2 Sur les microcoupures des communications.....	86
10.3 Sur les latences & délais observés sur les communications.....	87
11 Comparatif Qualité communications Voix en statique	87
11.1 Qualité des communications:.....	87
11.2 Sur les microcoupures des communications.....	88
11.3 Sur les latences & délais observés sur les communications.....	89
VII- Discussion et analyses.....	89
Conclusions.....	91
Bibliographie.....	92
Annexes	93

Liste des tableaux

Tableau 1 : tableau présentant les cinq (05) économique du Togo et ses Préfectures P.22

Tableau 2: Tableau présentant les résultats en situation de la mobilité de la qualité des communications observées sur plus de 3000 communications effectives établies et répartis sur les différents itinéraires P.30

Tableau 3: Tableau présentant les résultats en situation statique de la qualité des communications observées sur plus de 500 communications effectives établies et répartis sur les différents itinéraires P.31

Tableau 4: Tableau présentant les résultats des microcoupures au cours d'une même communication à Lomé et à Kara en situation de mobilité P.32

Tableau 5: Tableau présentant les résultats de microcoupures au cours d'une même communication de Lomé et de Kara en situation de statique P.33

Tableau 6 : tableau présentant les pourcentages en situation de mobilité des durées cumulées des coupures enregistrées durant la même communication de Lomé et de Kara P.34

Tableau 7 : tableau présentant les pourcentages en situation statique des durées cumulées des coupures enregistrées durant la même communication de Lomé et de Kara P.35

Tableau 8 : Tableau présentant les temps de latence ou délai observée au cours d'une communication de Lomé et de Kara en situation de mobilité P.36

Tableau 9 : Tableau présentant les temps de latence ou délai observée au cours d'une communication de Lomé et de Kara en situation statique P.37

Tableau 10 : Tableau présentant le silence ou absence de bruit de confort observée au cours d'une communication de Lomé et de Kara en situation de mobilité P.38

Tableau 11 : Tableau présentant le silence ou absence de bruit de confort observée au cours d'une communication de Lomé et de Kara en situation statique P.39

Tableau 12 : Tableau présentant les pourcentages des téléchargements en fonction de débit de Lomé et de Kara en situation statique P.41

Tableau 13 : Tableau présentant les pourcentages des Upload en fonction de débit de Lomé et de Kara en situation statique P.42

Tableau 14 : Tableau présentant les pourcentages des temps de latence en fonction de débit de Lomé et de Kara en situation statique pour la navigation web et sur les applications temps réel P.43

Tableau 15 : Evaluation délai d'acheminement des mail (s) de Lomé et de Kara P.45

Tableau 16 : Qualité des communications (PESQ) sur le réseau de MOOV à Lomé et a Kara en situation de mobilité p46

Tableau 17 : Qualité des communications (PESQ) sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en situation statique

Tableau 18 : pourcentage en fonction du nombre de coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara P.47

Tableau 19 : pourcentage en fonction du nombre de coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en mode statique P.48

Tableau 20 : Cumules des coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en mode mobile P.49

Tableau 21 : Cumules des coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en mode statique P.50

Tableau 22 : Latence ou délai observée en fonction du temps au cours d'une communication en mobilité à Lomé et Kara P.51

Tableau 23 : Latence ou délai observée en fonction du temps au cours d'une communication en mode statique à Lomé et Kara P.52

Tableau 24 : Silence et absence de bruit de confort sur les communications à Lomé et Kara en mode mobile P.53

- Tableau 25** : Silence et absence de bruit de confort sur les communications à Lomé et Kara en mode statique P.54
- Tableau 26** : Qualité des communications (PESQ) sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et a Kara en mobilité P.55
- Tableau 27** : Qualité des communications (PESQ) sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et a Kara en mode statique P.56
- Tableau 28** : Nombre et pourcentage de coupures observées durant une communication sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et a Kara en mobilité P.57
- Tableau 29** : Nombre et pourcentage de coupures observées durant une communication sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et a Kara en mode statique P.58
- Tableau 30** : Durée cumulée des coupures enregistrées en fonction de temps durant la même communication en mobilité à Lomé et a Kara P.59
- Tableau 31** : Durée cumulée des coupures enregistrées en fonction de temps durant la même communication en mode statique à Lomé et a Kara P.60
- Tableau 32** : Latence ou délai observée en fonction de temps au cours d'une communication en mobilité à Lomé et à Kara P.60
- Tableau 33** : Latence ou délai observée en fonction de temps au cours d'une communication en mode statique à Lomé et à Kara P.61
- Tableau 34** : Silence et absence de bruit de confort sur les communications en mobilité à Lomé et à Kara P.62
- Tableau 35** : Silence et absence de bruit de confort sur les communications en mode statique à Lomé et à Kara P.63
- Tableau 36** : Evaluation de téléchargement de fichier en fonction du débit à Lomé et à Kara P.64
- Tableau 37** : Evaluation de Upload de fichiers en fonction du débit à Lomé et à Kara P.66
- Tableau 38** : pourcentage de fluidité des accès (Latence) en fonction de temps à Lomé et à Kara P.67
- Tableau 39** : pourcentage d'acheminement des mails en fonction de temps à Lomé et à Kara P.68
- Tableau 40** : pourcentage en fonction du PESQ de la qualité des communications sur le réseau PSTN de TGT P.69
- Tableau 41** : Nombre de coupures observées en pourcentage en fonction du PESQ durant une communication sur le réseau PSTN de TGT P.70
- Tableau 42** : Durée cumulée des coupures enregistrées durant la même communication en mode statique P.70
- Tableau 43** : Latence ou délai observée au cours d'une communication P.71
- Tableau 44** : Silence et absence de bruit de confort sur les communications P.71
- Tableau 45** : Evaluation en pourcentage en fonction du débit en mode téléchargement de fichiers à Lomé et a Kara P.72
- Tableau 46** : Evaluation des pourcentages en fonction du débit en mode transfert de fichier à Lomé et a Kara P.74
- Tableau 47** : Evaluation en fonction de temps de fluidité des accès (Latence) à Lomé et à Kara P.75
- Tableau 48** : Evaluation en pourcentage en fonction du délai d'acheminement des mails à Lomé et à Kara P.77
- Tableau 49** : Comparatif en pourcentage de débits à Lomé et a Kara sur les différents terminaux P.78
- Tableau 50** : Comparatif latence et fluidité des connections sur les différents terminaux P.79
- Tableau 51** : Comparatif de délais d'envoi de mail sur les différents terminaux P.79
- Tableau 52** : Comparatif en pourcentage de débits en fonction des débits en mode Upload et Download P.80
- Tableau 53** : Comparatif en pourcentage de latence et de fluidité des connections sur les différents terminaux P.82
- Tableau 54** : Comparatif en pourcentage des délais d'envoi de mails sur les différents terminaux P.82
- Tableau 55** : Comparatif de la qualité des communications sur chaque terminal à Lomé et a Kara P.83
- Tableau 56** : Comparatif des microcoupures de communication sur chaque terminal à Lomé et a Kara P.84
- Tableau 57** : Comparatif des latences & délais observés sur les communications sur chaque terminal à Lomé et a Kara P.85
- Tableau 58** : Comparatif Qualité communications Voix en statique sur chaque terminal à Lomé et a Kara P.85
- Tableau 59** : Comparatif des microcoupures de communication en statique sur chaque terminal à Lomé et a Kara P.86
- Tableau 60** : Comparatif des latences & délais observés en pourcentage sur les communications en statique sur chaque terminal à Lomé et a Kara P.87

Liste des graphiques

Graphique 1: Diagramme compare des pourcentages de PESQ en mobilité à Lomé et a Kara P.31

Graphique2: Diagramme comparatif en situation statique de PESQ de Lomé et de Kara P.32

Graphique3: Diagramme comparatif des microcoupures au cours d'une même communication de Lomé et de Kara P.33

Graphique 4: Diagramme comparatif en situation statique des microcoupures de Lomé et de Kara P.34

Graphique5: diagramme comparatif en situation de mobilité des cumules des coupures de Lomé et de Kara P.35

Graphique 6: Diagramme comparatif des microcoupures en situation statique de Lomé et de Kara P.36

Graphique 7: Diagramme comparatif de temps de latence en fonction de la durée de la communication de Lomé et de Kara en situation de mobilité P.34

Graphique 8: diagramme comparée des temps de latence de communication de Lomé et de Kara en situation statique P.38

Graphique 9: diagramme comparatif de silence observé au cours d'une communication de Lomé et de Kara en situation de mobilité P.39

Graphique 10: diagramme comparatif de silence observé au cours d'une communication de Lomé et de Kara en situation statique P.39

Graphique 11 : Diagramme comparatif des pourcentages des téléchargements en fonction de débit de Lomé et de Kara en situation statique P.41

Graphique 12: Diagramme comparatif des pourcentages des Upload en fonction de débit de Lomé et de Kara en situation statique P.42

Graphique 13: Diagramme comparatif des pourcentages des temps de latence en fonction de débit de Lomé et de Kara en situation statique pour la navigation web et sur les applications temps réel P.44

Graphique 14: Diagramme comparatif des délais d'acheminement des mail (s) de Lomé et de Kara P.45

Graphique 15: Diagramme comparatif de la qualité des communications (PESQ) sur le réseau de MOOV à Lomé et a Kara en situation de mobilité P.46

Graphique 16: Diagramme comparatif de la qualité des communications (PESQ) sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en situation statique P.47

Graphique 17: diagramme comparatif des pourcentages en fonction du nombre de coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et a Kara en situation de mobilité P.48

Graphique 18: Diagramme comparatif des pourcentages en fonction du nombre de coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en mode statique P.49

Graphique 19: Diagramme comparatif des cumules des coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en mode mobile P.50

Graphique 20: Diagramme comparatif des cumules des coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en mode statique P.51

Graphique 21 : comparatif de latence ou délai observée en fonction du temps au cours d'une communication en mobilité à Lomé et a Kara P.52

Graphique 22 : comparatif de latence ou délai observée en fonction du temps au cours d'une communication en mode statique à Lomé et a Kara P.52

Graphique 23: Comparatif de Silence et absence de bruit de confort sur les communications à Lomé et a Kara en mode mobile P.53

Graphique 24: comparatif de silence et absence de bruit de confort sur les communications à Lomé et Kara en mode statique P.54

Graphique 25: Comparatif de la qualité des communications (PESQ) sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et a Kara en mobilité P.55

Graphique 26: Comparatif de la qualité des communications (PESQ) sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et a Kara en mode statique P.56

Graphique 27: diagramme comparatif des pourcentages de coupures observées durant une communication sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et a Kara en mobilité P.57

Graphique 28: diagramme comparatif des pourcentages de coupures observées durant une communication sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et a Kara en mode statique P.58

Graphique 29:comparatif de durée cumulée en fonction de temps des coupures enregistrées durant la même communication en mobilité à Lomé et a Kara P.59

Graphique 30:comparatif de durée cumulée en fonction de temps des coupures enregistrées durant la même communication en mode statique à Lomé et a Kara P.60

- Graphique 31:** comparatif de Latence ou du délai observée en fonction de temps au cours d'une communication en mobilité à Lomé et à Kara P.61
- Graphique 32:** comparatif de Latence ou du délai observée en fonction de temps au cours d'une communication en mode statique à Lomé et a Kara P.61
- Graphique 33:** comparatif de Silence et d'absence de bruit de confort sur les communications en mobilité à Lomé et à Kara P.62
- Graphique 34:** comparatif de Silence et d'absence de bruit de confort sur les communications en mode statique à Lomé et à Kara P.63
- Graphique 35:** comparatif de téléchargement de fichier en fonction du débit à Lomé et a Kara P.64
- Graphique 36:** comparatif de Upload de fichier en fonction du débit à Lomé et a Kara P.66
- Graphique 37:** comparatif de fluidité des accès (Latence) en fonction de temps à Lomé et a Kara P.67
- Graphique 38:** comparatif des pourcentages d'acheminement des mails en fonction de temps à Lomé et à Kara P.68
- Graphique 39:** comparatif en pourcentage en fonction du débit en mode téléchargement de fichiers à Lomé et a Kara en mode statique P.73
- Graphique 40:** Evaluation des pourcentages en fonction du débit en mode transfert de fichier à Lomé et a Kara P.74
- Graphique 41:** comparatif en fonction de temps de fluidité des accès (Latence) à Lomé et a Kara P.76
- Graphique 42:** comparatif en pourcentage en fonction du délai d'acheminement des mails à Lomé et a Kara P.77
- Graphique 43:** Comparatif en pourcentage de débits à Lomé et a Kara sur les différents terminaux P.78
- Graphique 44:** Comparatif latence et fluidité des connections sur les différents terminaux P.79
- Graphique 45:** diagramme Comparatif de délais d'envoi de mail sur les différents terminaux P.80
- Graphique 46:** diagramme comparatif en pourcentage de débits en fonction des débits en mode Upload et Downloaad P.81
- Graphique 47:** Diagramme Comparatif en pourcentage de latence et de fluidité des connections sur les différents terminaux P.82
- Graphique 48:** Diagramme comparatif en pourcentage des délais d'envoi de mails sur les différents terminaux P.83

I. Introduction

Depuis les années 1990, les pays africains sont entrés dans l'ère de la communication numérique. En témoigne le développement extraordinaire que connaissent la téléphonie mobile et l'internet. Ce phénomène se vérifie à travers les caractères principaux que présente sur ce continent le segment mobile du marché des télécommunications. On est en présence d'un marché concurrentiel, solvable et dont le nombre de consommateurs est en croissance continue. Mais force est de constater que la qualité des services n'a pas accompagné le développement de ce secteur. Ainsi la qualité de ces services pose d'énormes problèmes. Les opérateurs de services dans les pays en voies de développement usent de l'ignorance des populations pour leur fournir les services de moindre qualité à des coûts élevés surtout dans les masses ou la plus grande majorité est analphabète et moins exigeante ; engendrant ainsi d'énormes perturbations lors de l'usage des services de téléphonie et de l'internet.

Cette situation est beaucoup plus préoccupante dans les pays en développement (PED) à cause notamment du retard considérable dans la modernisation des installations et du surtout des vétustés des installations déjà existantes. A l'inexistence ou à la non application des textes qui régulent le secteur ; le manque de données de la qualité des services offerts par ces opérateurs, qui est un préalable à toute stratégie de gestion, ainsi que la difficulté de réactualiser ces données éventuellement.

Ainsi le Togo pour relever ce défi, par l'intermédiaire de l'Autorité de Règlementation de secteur des Postes et de Télécommunication (ART&P), a sollicité les services d'un consultant pour auditer le taux de couverture et la qualité des services de téléphonie d'une part et d'autre part la qualité des services internet ; offerts aux clients dans le Grand Lomé et la région de la Kara.

Après avoir abordé d'abord dans cette étude, le cadre législatif, réglementaire et institutionnel du secteur des postes et de la télécommunication, nous allons passer à la mesure de qualités des services de téléphonies et de l'internet offerts par les opérateurs de ce secteur au Togo. Dans la partie mesure de qualités de la télécommunication, nous allons présenter premièrement le matériel et la méthodologie utilisés pour obtenir les résultats ; ensuite nous présenterons les résultats qui seront sujet d'une analyse suivi d'une discussion qui nous permettra de conclure.

II. Objectifs d'étude

L'objectif général de la présente étude est la mesure de la qualité des services offertes par les opérateurs du secteur de la téléphonie et d'internet dans la région de la Kara et de la commune de Lomé, certains cantons environnants de la commune de Lomé et les axes Sokodé-Bassar et Sokodé-Kara au Togo.

Elle vise également les objectifs spécifiques repartis en deux phases :

- la première phase, servant de pilote a concerné la ville de Lomé, l'ensemble de la région des plateaux, les axes routiers Lomé-Kpalimé et Lomé-Aného. Cette première Phase a été auditée en 2012.
- dans la deuxième phase, à partir des amendements apportés aux procédures adoptées lors de la première phase, l'audit a été étendu à tout le territoire national et a couvert les autres régions du pays.

A cet effet l'ART&P-TOGO a sollicité le cabinet **AZIMconsulting**, pour conduire la campagne d'audit en vue de poursuivre la phase-2 de l'audit.

Les objectifs de cette phase-2 visent à :

- effectuer une mesure de la qualité des services offerts par les opérateurs à Lomé et dans la région des plateaux à partir de procédures préalablement définies par le consultant et validées par l'ART&P, ainsi que les outils retenus ;
- effectuer des mesures permettant d'évaluer l'étendue et le niveau de couverture des réseaux des opérateurs de téléphonie à partir de procédures préalablement définies par AZIMconsulting et validées par l'ART&P ;
- couvrir le périmètre suivant: les trois (03) opérateurs (Atlantique Telecom (Moov), TGCL et TGT) ; les réseaux mobiles (3G), CDMA et Fixe ; les services (voix et Data).

III. Cadre législatif, règlementaire, institutionnel et revue documentaire

1- Cadre législatif et réglementaire

Le cadre institutionnel et législatif togolais dans le domaine des postes et télécommunications prend appui sur la constitution du Togo Adoptée par Référendum le 27 septembre 1992, promulguée le 14 octobre 1992 et révisée par la loi n°2002-029 du 31 décembre 2002 qui consacre le principe de protection de l'information comme un devoir fondamental de l'Etat et de toute la nation togolaise.

L'Article 26 reconnaît la liberté de presse et est garantie par l'Etat. Elle est protégée par la loi. Toute personne a la liberté d'exprimer et de diffuser par parole, écrit ou tous autres moyens, ses opinions ou les informations qu'elle détient, dans le respect des limites définies par la loi.

La presse ne peut être assujettie à l'autorisation préalable, au cautionnement, à la censure ou à d'autres entraves. L'interdiction de diffusion de toute publication ne peut être prononcée qu'en vertu d'une décision de justice.

L'article 29 reconnaît à l'Etat de garantir le secret de la correspondance et des télécommunications.

Tout citoyen a droit au secret de sa correspondance et ses communications et télécommunications.

Ces différents articles de la constitution accordent le devoir à l'Etat et à la nation toute entière à protéger ses plages contre les pollutions et l'environnement de la nation tout entier.

1.1 Les textes réglementaires

Loi n°2013-003 portant modification de la **loi n°2012-018 du 17 décembre 2012** sur communications électroniques

Loi n°2012-018 sur les communications électroniques

Loi n° 2012-001 portant code des investissements en république togolaise

Loi n° 2004-011 du 03 mai 2004 complétant les articles 57 et 63 de la **loi n° 98-005 du 11 février 1998** sur les télécommunications

Loi n°98-005 du 11 février 98 sur les télécommunications

Décret n°2014-12/PR portant sur l'interconnexion et l'accès aux réseaux de communications électroniques

Décret n° 2014-088/PR portant sur les régimes juridiques applicables aux activités de communications électroniques

Décret n°2011-120/PR portant identification systématique et obligatoire des abonnés aux services de télécommunications

Décret n° 2006-042/PR du 26 avril 2006 portant plan national d'attribution des bandes de fréquences radioélectriques

Décret n° 2006-041/PR du 26 avril 2006 fixant les taux, les modalités d'affectation et de recouvrement des redevances dues par les opérateurs, exploitants et prestataires de services de télécommunications

Décret n° 2001-195/PR du 16 novembre 2001 définissant les modalités particulières du service universel des télécommunications

Décret n° 2001-146/PR du 4 juillet 2001 fixant les conditions d'autorisation, d'établissement, d'exploitation des réseaux de télécommunications ouverts au public et de fourniture du service téléphonique et du service télex au public

Décret n° 98-089 du 16 septembre 98 relatif à l'interconnexion des réseaux de télécommunication

Décret n° 98-034 de février 98 portant organisation et fonctionnement de l'autorité de réglementation

Arrêté n° 2004-001/ART&P/CD déterminant et fixant les taxes et redevances pour assignation et gestion des fréquences radioélectriques

Arrêté n° 2001-001/ ART&P/CD du 02 mars 2001 portant adoption du plan de numérotation

Arrêté n° 2000-02/ ART&P/CD du 21 décembre 2000 portant détermination et fixation des taxes et redevances pour attribution et utilisation des ressources en numérotation

Arrêté n° 033/MEMETP/CAB du 12 septembre 2001 modifiant et complétant l'arrêté n° 12/ MEMETP/CAB du 11 mai 2001 relatif aux conditions de délivrance de l'autorisation d'exploitation de la téléphonie sur IP

Arrêté n° 0029/ MEMETP/CAB du 07 septembre 2001 relatif aux conditions de délivrance des autorisations d'établissement et d'exploitation des réseaux indépendants

Arrêté n° 012/ MEMETP/CAB du 11 mai 2001 relatif aux conditions de délivrance de l'autorisation d'exploitation de la téléphonie sur IP

Décision n° 2015-001/ART&P/CD/15 fixant les frais d'étude de dossiers de demande d'autorisation d'établissement et d'exploitation de réseaux indépendants

Décision n°2005-001/ ART&P/CD du 6 octobre 2005 portant réduction des taux de redevances pour utilisation de fréquences radioélectriques aux entreprises installées en zone franche

Décision n° 2004-02 / ART&P/DG portant création d'une commission chargée de la prévention et de la détection des fraudes dans le secteur des télécommunications

Décision n° 2004-01 / ART&P/DG portant création 'une commission chargée de proposer une stratégie pour le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication

Décision n° 2001-003/ ART&P/CD du 26 septembre 2001 relative aux conditions de déclaration des services libres de télécommunications

Décision n° 2001-002/ ART&P/CD du 05 septembre 2001 relative à l'agrément des équipements terminaux, des installateurs desdits équipements et des installations radioélectriques

Décision n° 2001-001/ ART&P/CD du 05 septembre 2001 relative aux modalités de gestion et de surveillance du spectre des fréquences radioélectriques

Décision n° 2000-001/ ART&P/CD du 31 mai 2000 fixant les coûts de communication entre Togo cellulaire et Télécel Togo

1.2 Le code dans le secteur des télécommunications

- **La Loi n°98-005 du 11 février 98** portant code des télécommunications au Togo fixe le cadre juridique de la gestion des télécoms et établit les principes fondamentaux des Télécoms au Togo ;
- au sens de cette loi, l'article 5, alinéa 1^{er} définit la télécommunication comme l'ensemble des émissions, de la transmission et de la réception de signes, de signaux, d'écrits, d'images, de sons ou d'informations de toute nature par fil, fibre optique, radioélectricité ou autres systèmes électromagnétiques ;

- l'article 9: Service universel ; a son alinéa 1 stipule que, sont définis comme service universel des services de télécommunications du champ des services téléphoniques et d'exploitation de réseaux ouverts au public ainsi que les services qui se trouvent dans une relation directe avec les services précités qui sont considérés comme indispensables au public au titre d'une desserte de base ;
- alinéa 2 stipule qu'un décret en conseil des ministres définira les modalités, particulières de fourniture du service universel en précisant notamment :
 - a. les services de télécommunications conformément à l'alinéa 2 ;
 - b. la densité de desserte minimale ;
 - c. la qualité de service minimal ;
 - d. les règles de définition et d'adaptation du prix
- L'article 13 stipule que la fourniture, la modification ou la cessation des services de télécommunications doivent faire l'objet d'une déclaration par écrit à l'Autorité de réglementation au moins un mois avant. Le contenu de cette déclaration est déterminé par l'Autorité de réglementation qui publie régulièrement l'essentiel des déclarations déposées ;
- Selon l'article 14 :
 1. en alinéa 1, Les opérateurs de réseaux ouverts au public font droit, dans des conditions objectives, transparentes et non discriminatoires, aux demandes d'interconnexion des titulaires d'une autorisation délivrée en application de l'article 5 de la présente loi ainsi que des fournisseurs de services de télécommunications ;
 2. La demande d'interconnexion ne peut être refusée si elle est raisonnable au regard des besoins du demandeur d'une part, et des capacités de l'opérateur à la satisfaire d'autre part. Le refus d'interconnexion est motivé ;
 3. un décret détermine les conditions générales d'interconnexion, notamment celles liées aux exigences essentielles, et les principes de tarification auxquels les accords d'interconnexion doivent satisfaire ;
 4. les exploitants de réseaux ouverts au public visés à l'article 5 ci-dessus sont tenus de publier, dans les conditions déterminées par leur cahier des charges, une offre technique et tarifaire d'interconnexion approuvée préalablement par l'Autorité de réglementation ;
 5. les tarifs d'interconnexion rémunèrent l'usage effectif du réseau de transport et de desserte, et reflètent les coûts correspondants.
- à son article 33, l'Autorité de réglementation exerce un contrôle permanent sur les conditions techniques et d'exploitation des stations radioélectriques privées de toutes catégories ainsi que sur l'exploitation du spectre des fréquences radioélectriques. A cet effet, ses représentants peuvent, à tout moment, pénétrer dans les stations émettrices.

2- Cadre institutionnel relatif à la gestion des télécoms

2.1 Le Ministère chargé des télécommunications

A son Article 56, le code des télécommunications précise les Missions confiées au Ministère des télécommunications au Togo

Le Ministère chargé du secteur des télécommunications :

- a. met en œuvre la politique sectorielle et notamment la stratégie d'ouverture du secteur à la concurrence ;
- b. délivre les autorisations visées aux articles 5 et 26 de la présente loi, initie les procédures d'appel à la concurrence correspondantes et précise la procédure applicable à la présentation des demandes d'autorisation ainsi qu'aux conditions de leur octroi ;
- c. suspend ou annule les autorisations délivrées en application des articles 5 et 26 de la loi sur les télécommunications dans l'un ou l'autre des cas suivants :
 - avec le consentement du titulaire,
 - après que le titulaire a été mis en demeure par l'Autorité de réglementation et a eu la possibilité de présenter ses observations :
 - soit que le titulaire a enfreint les conditions de l'autorisation,
 - soit que l'autorisation a été obtenue sous de fausses déclarations ;
 - représente l'Etat dans les négociations et les conclusions d'accords, de conventions ou de traités internationaux concernant les télécommunications et favorise la coopération régionale et sous- régionale ;
 - met en œuvre les accords, conventions ou traités internationaux concernant les télécommunications et auxquels le Togo est partie ;
 - donne à l'Autorité de réglementation des instructions d'ordre général quant aux grandes orientations de ses actions ;

Contribue à l'exercice des missions de l'Etat en matière de télécommunications.

2.2 L'Autorité de Règlementation du secteur des Postes et des Télécommunications (ART&P)

L'Autorité de Règlementation du secteur des Postes et des Télécommunications est créée par l'article 57 de loi 11 février 1998 sur les télécommunications qui stipule :

Il est créé une Autorité de réglementation du secteur des télécommunications placée sous la tutelle technique du ministre chargé du secteur des télécommunications. Elle est dotée de la personnalité morale de droit public et de l'autonomie financière.

L'Autorité de Règlementation bénéficie d'un régime fiscal et douanier particulier

A son article 58, cette loi parle des attributions cette institution qui stipule :

L'Autorité de réglementation des télécommunications a notamment pour attributions :

- a. de mettre en œuvre et de suivre l'application de la présente loi et des textes d'application relevant de ses compétences dans des conditions objectives, transparentes et non - discriminatoires ;
- b. de définir les principes et d'autoriser une tarification juste et raisonnable des services de télécommunications ;
- c. de recevoir les déclarations prévues par la loi et les textes d'application et de les inscrire dans le registre des télécommunications ;
- d. de définir les conditions générales prévues par la loi, notamment à l'article 12 de la présente loi, et les textes d'application et de veiller à leur mise en œuvre ;
- e. de déterminer les spécifications techniques et administratives d'agrément des équipements terminaux, des installations radioélectriques et des laboratoires désignés pour les essais à effectuer ainsi que les conditions de raccordement aux points de terminaison des réseaux ouverts au public ;
- f. de délivrer et de faire délivrer les agréments prévus par la loi et la réglementation en vigueur;
- g. de définir les normes et spécifications techniques applicables au Togo ;
- h. de définir les principes de tarification des accords d'interconnexion ;
- i. d'établir, de gérer et de contrôler le plan national de numérotation ;
- j. de réglementer les prestations de cryptologie ;
- k. d'assurer la gestion et le contrôle du spectre des fréquences radioélectriques attribuées aux besoins civils et communs. A cet effet, l'Autorité de réglementation met en place et gère un plan national d'attribution des bandes des fréquences radioélectriques et coordonne l'action de l'Etat dans le domaine des fréquences ;
- l. de veiller au respect des règles relatives aux autorisations, agréments et conditions générales;
- m. de fixer le taux des redevances qu'elle perçoit pour l'attribution des autorisations, agréments, décisions et autres services qu'elle rend ;
- n. d'adresser, en cas d'infractions à la présente loi et à ses textes d'application, des mises en demeure et de s'y conformer dans un délai déterminé ;
- o. de recueillir les informations et de procéder aux enquêtes nécessaires à l'exercice de ses attributions ;
- p. de tenir le registre des télécommunications ;
- q. d'exécuter toute mission que lui confie le ministre chargé du secteur des télécommunications et notamment :
 - d'étudier pour le compte du ministre les demandes d'autorisation présentées en application de l'article 5 de la présente loi et de préparer les cahiers des charges correspondantes ;

- d'étudier pour le compte du ministre les demandes d'autorisation présentées en application de l'article 26 de la présente loi ;
- d'instruire pour le compte du ministre, les procédures d'appel à la concurrence initiées en application des articles 7 et 27 de la présente loi et de publier, lorsque les autorisations sont délivrées à l'issue d'un appel à la concurrence, le compte rendu et le résultat motivé de la procédure de sélection qu'elle conduit ;
- de participer, à la demande du ministre, à la représentation de l'Etat et à l'élaboration de sa position dans les négociations internationales ;

D'assurer la coordination technique et opérationnelle avec les Etats voisins.

Article 59 : Organes

Les organes de l'Autorité de réglementation sont :

- a) le comité de direction ;
- b) la direction générale.

Article 60. Comité de direction

Le comité de direction est composé de sept (7) membres désignés comme suit, en raison de leur compétence dans le domaine juridique, économique et technique :

- un par le ministre chargé du secteur des télécommunications ;
- un par le ministre chargé de l'intérieur ;
- un par le ministre chargé de la défense nationale ;
- un par le ministre chargé de la communication ;
- trois par la chambre de commerce.

Ils sont nommés par décret en conseil des ministres pour un mandat de quatre (4) ans, renouvelable une fois. Avant leur entrée en fonction, ils prêtent serment devant la Cour d'appel.

Article 61 : Direction générale

La direction générale de l'Autorité de réglementation est assurée par un directeur général nommé par décret en conseil des ministres sur proposition du Comité de direction pour une durée de cinq (5) renouvelable une fois.

Article 62 : Organisation et fonctionnement de l'Autorité de réglementation

L'organisation et le fonctionnement de l'Autorité de réglementation sont fixés par décret en conseil des ministres.

Article 63 : Pouvoir de sanction

1. En fonction de la gravité du manquement, l'Autorité de réglementation peut prononcer à l'encontre de l'opérateur qui établit et exploite un réseau ou qui fournit les services visés aux articles 5 et 12 de la présente loi et qui ne se conforme pas à la mise en demeure qu'elle lui a

adressée dans un délai déterminé, après lui avoir permis de présenter sa défense, une suspension pour une durée maximale de trois (3) mois de l'exploitation du réseau de télécommunications ou de la fourniture d'un service de télécommunications ;

2. L'Autorité de Réglementation est autorisée, dans le cadre des missions de contrôle qui lui sont confiées, à :
 - faire apposer au frais du propriétaire, par un huissier de justice mandaté à cet effet, des scellés sur tout appareil, équipement ou local ayant servi ou contribué à l'infraction à la loi sur les télécommunications ;
 - ordonner en présence d'un huissier de justice le démontage, par ses agents ou le propriétaire, des appareils et équipements précités ;
 - procéder en présence d'un huissier de justice à l'enlèvement desdits appareils et équipements ;
3. En cas d'infraction pénale, l'Autorité de réglementation saisit le procureur de la République.
4. Les décisions de l'Autorité de réglementation sont motivées, notifiées à l'intéressé et publiées au Journal officiel ;

Article 64. Conciliation entre opérateurs et utilisateurs

1. L'Autorité de réglementation peut être saisie d'une demande de conciliation en vue de régler les litiges entre opérateurs et utilisateurs. Elle diligente librement la tentative de conciliation, guidée par les principes d'impartialité, d'objectivité, de non - discrimination, d'équité et de justice.
2. En cas d'échec de la conciliation, les parties saisissent les juridictions compétentes.

Article 65. Arbitrage des litiges entre opérateurs

1. L'Autorité de réglementation peut être saisie par l'une ou l'autre des parties, d'une demande d'arbitrage en vue de régler un différend entre opérateurs de télécommunications. L'Autorité de réglementation se prononce après avoir permis aux parties en cause ainsi qu'à toute personne concernée, de présenter leurs observations. La décision de l'Autorité de réglementation est motivée et veille notamment à assurer la continuité du fonctionnement des services et des réseaux. La sentence arbitrale s'impose aux parties qui ont la possibilité d'interjeter appel.
2. En cas d'atteinte grave et flagrante aux règles régissant le secteur des télécommunications, l'Autorité de réglementation peut, après avoir permis aux parties en cause de présenter leurs observations, ordonner des mesures conservatoires appropriées.

Article 66. Recours en annulation

Les décisions administratives prises par l'Autorité de réglementation peuvent faire l'objet d'un recours en annulation auprès de la chambre administrative de la Cour d'appel dans un délai de deux mois à

compter de leur notification ou publication. Ce recours est jugé dans un délai d'un (1) mois à partir de la date de dépôt de la demande.

IV. Description du projet

1- Localisation

Le projet couvre la commune de Lomé et ses environs, la région de la Kara, les axes Sokodé-Kara (74km) et Sokodé-Bassar (57Km)



Figure1 : Zone d'étude de la commune de Lomé et ses environs

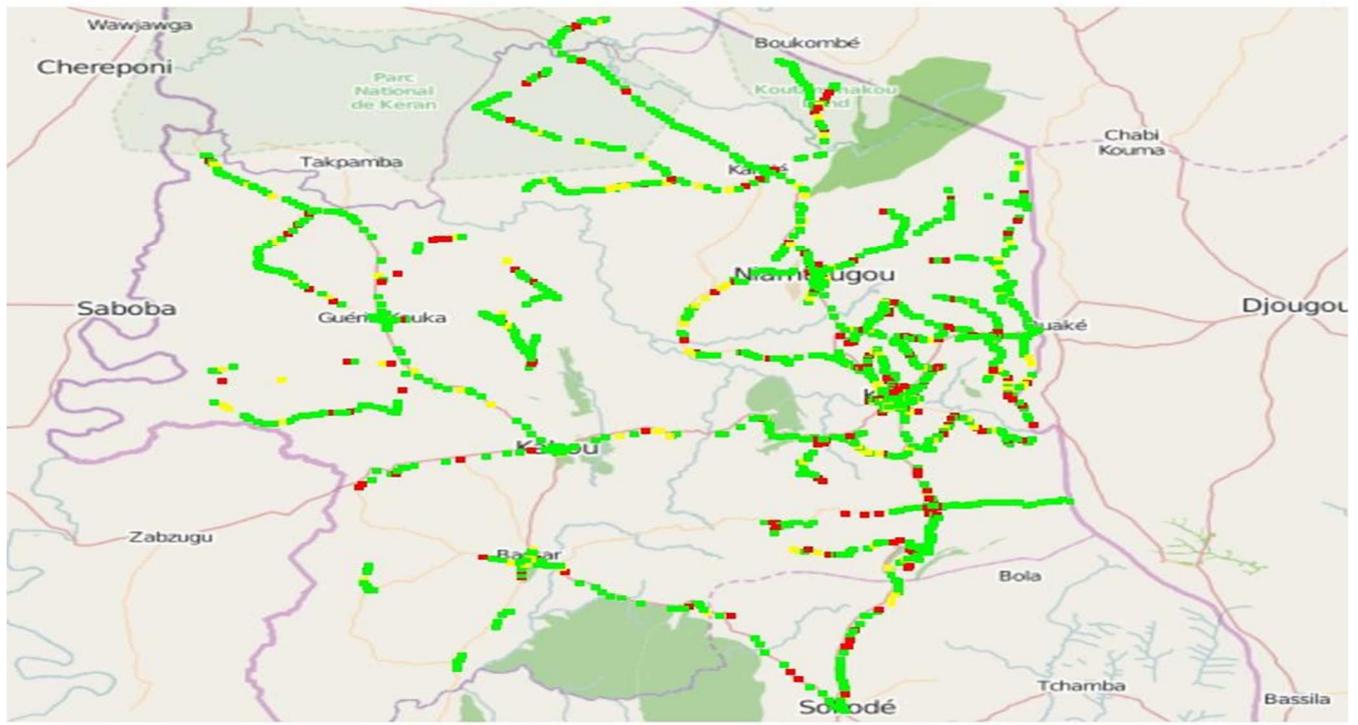


Figure 2 : Zone d'étude dans les régions de la Kara et les axes Sokodé-Kara et Sokodé-Bassar

2 Contexte et justification du projet

Dans le cadre de sa mission de contrôle de l'exécution par les opérateurs de leurs obligations en termes de couverture et de qualité de services découlant des cahiers de charges, l'Autorité de Réglementation du secteur des Télécommunications et des Postes (ART&P TOGO) a entrepris de vérifier la couverture et d'auditer les indicateurs de qualité de service des réseaux des opérateurs installés au TOGO.

En tant que maître d'ouvrage, l'ART&P a mis en place une équipe projet chargée d'accompagner et de répondre à toutes les sollicitations administratives ou techniques, nécessaire au bon déroulement de la mission.

Géographiquement, le territoire cible de la campagne Phase-2 a été découpé en deux parties. Les équipes de l'ARTP ont effectué la campagne sur une partie tandis que le Cabinet AZIMconsulting l'autre partie.

Les opérateurs clés couverts par l'audit sont :

- Togo Télécom alias TGT : Société d'état, seul opérateur pour les communications fixes et offrant les services:
 - de communications téléphoniques
 - d'interconnexion internationales
 - de données et d'accès internet
 - à travers des supports
 - filaires : RNIS, POTS (=PSTN)/RNIS, ADSL
 - Sans fils: CDMA
- TOGO CELLULAIRE alias TogoCel (opérateur mobile filiale à 100% de TGT, mais indépendante dans sa gestion) offre des services suivants :
 - appels voix GSM ;
 - services GSM (SMS et MMS) ;
 - internet mobile en GSM/EDGE et 3G ;
 - service de donnée en GSM/EDGE et 3G.
- Moov Opérateur mobile offrant des services suivants:
 - appels voix GSM ;
 - services GSM ;
 - internet mobile en GSM/EDGE ;
 - service de donnée en GSM/EDGE.

3 Présentation de l'ART&P

La loi du 11 février 1998 a permis une large libéralisation du secteur des télécommunications. Cette loi définit notamment les responsabilités de l'ART&P (Autorité de Réglementation du secteur des Télécommunications et des Postes) créée à cette occasion. Elle institue donc un régime de licences avec un cahier des charges pour la fourniture de services de télécommunications et prévoit des dispositions en matière d'interconnexion.

Cette loi et deux décrets d'application ont ouvert le secteur à la concurrence.

L'ART&P, opérationnelle depuis janvier 2000, a principalement pour rôle de créer un cadre juridique et réglementaire garantissant le jeu de la concurrence et le développement dans les meilleures conditions des secteurs de postes et de télécommunications.

En 2010, le paysage national des télécommunications se composait :

- d'un opérateur de téléphonie fixe ;
- de deux opérateurs de téléphonie mobile, dont l'un est une filiale de l'opérateur historique ;
- d'un opérateur spécialisé dans la fourniture d'accès Internet outre l'opérateur historique ;
- de nombreux ISP.

L'ART&P est donc une institution parapublique indépendante chargée de mettre en œuvre la législation relative aux secteurs des postes et des télécommunications. Elle est un organe de régulation, disposant de pouvoirs divers :

- un organe de réglementation et de régulation :
 - o détermine les règles d'attribution et d'octroi des ressources en numérotation ;
 - o élabore les cahiers des charges qui s'imposent aux titulaires des divers types de licences et d'autorisations ;
 - o fixe les conditions générales applicables aux réseaux et services non soumis à autorisation ;
 - o détermine les caractéristiques requises pour les équipements terminaux ;
 - o fixe le taux des redevances payées par les titulaires d'agréments et/ou d'autorisations;
 - o approuve les accords d'interconnexion signés entre les opérateurs ;
- Un pouvoir consultatif :
 - o propose au ministre la procédure d'appel à la concurrence en cas de besoin ;
 - o donne son avis dans les hypothèses de limitation du nombre d'autorisations ;
 - o instruit, pour le compte du ministre, les demandes d'autorisations et les dossiers d'appel d'offres ;
- Un pouvoir de décision et de contrôle :
 - o définit les règles d'utilisation du spectre radioélectrique ;

- tient le registre des télécommunications ;
- exerce un pouvoir général de contrôle sur le respect des formalités des spécifications techniques exigées et sur l'activité des opérateurs ;
- reçoit les déclarations exigées par la loi notamment :
 - les déclarations de fournitures, la modification ou la cessation des services de télécommunications ;
 - les conventions d'interconnexion.
- veille au respect des règles relatives aux autorisations, déclarations et agréments ;
- veille au respect de la concurrence, en luttant contre les pratiques anticoncurrentielles et les abus de position dominante ;
- Un pouvoir de conciliation et d'arbitrage :
 - un rôle de conciliation : en cas de litige entre opérateurs et utilisateurs, l'Autorité doit tenter une conciliation entre les parties lorsqu'elle en est saisie ;
 - une mission arbitrale : en cas de différend entre opérateurs, ceux-ci peuvent demander l'arbitrage de l'Autorité de Réglementation ;
- Un pouvoir de sanction de l'Autorité de Réglementation :
 - ordonne des mesures provisoires en vue d'assurer la continuité du fonctionnement des réseaux et des services ;
 - peut, dans certains cas, et en cas de gravité du manquement, prononcer, à la suite d'une procédure contradictoire, une suspension de l'activité ayant donné lieu à l'infraction, pour une durée maximale de trois (3) mois.

4 Présentation du bureau d'étude et partenaires

Un cabinet de conseil animé par des consultants de grande expérience dans le secteur des NTIC et des services convergents.

AZIMconsulting est une société à responsabilité limitée (SARL) avec un capital de trente mille Euros (30 000€). Elle a son siège en France - le Mans puis immatriculée SIREN 508 931 094 R.C.S. LE MAN T.V.A Intracommunautaire : FR05508931094 – 1 place des IFS 72015 Le Mans Cedex 2 – France avec **M. DJOBO Azimaré**, Ingénieur de Conception Génie Electrique comme Directeur Général.



Fig 1 : Organigramme d'AZIMconsulting.

Les principaux clients du consultant sont: Autorités de régulation, opérateurs, grands comptes.

Le consultant accompagne ses clients en Europe et en Afrique dans leur réflexion stratégique jusqu'à la mise en œuvre opérationnelle de ces nouvelles technologies : Audit, MOA, MOE, Expertise, Innovation.

Intervenant sous la maîtrise d'ouvrage de ses clients, en partenariat ou sous sa propre maîtrise d'ouvrage, **AZIMConsulting** a pour vocation de répondre au mieux aux besoins exprimés et implicites de ses clients en menant des projets allant du conseil, du pilotage de projet à l'assistance technique dans le domaine des enjeux des nouvelles technologies en général.

Les dispositions de maîtrise de projet du Cabinet **AZIMConsulting**, la supervision par un directeur technique de projet et par l'ensemble des experts du cabinet permettent à tout moment à ses clients de bénéficier d'un suivi adapté à leurs besoins.

L'expérience des experts du Cabinet **AZIMConsulting** dans la mise en place de projets stratégiques pour ses clients donnent au cabinet un pouvoir d'adaptation et une expertise de pointe dans le domaine des télécoms.

Enfin, les experts du Cabinet **AZIMConsulting** interviennent depuis plusieurs années dans le secteur des opérateurs et ont réalisé des projets liés aux différentes spécificités de ce milieu notamment dans la gestion de projet, la structuration économique, organisationnelle et stratégique, l'assistance à maîtrise d'ouvrage et l'expertise technique, notamment dans le secteur des mesures de qualité de services.

V- Matériel et méthodes de l'audit

1 Cadre d'étude

Le Togo est situé en Afrique de l'Ouest, limité au Nord par le Burkina Faso, au Sud par le Golf de Guinée, à l'Est par le Bénin et à l'Ouest par le Ghana. Il a une superficie de 56785 Km² et une population d'environ 6 millions d'habitants (Quatrième Recensement General de la Population et de l'Habitat RGPH4, 2010). Il est subdivisé en six (6) régions administratives à densité de population très variée. Il s'agit de : Lomé Commune, la région maritime, la région des plateaux, la région centrale, la région de la Kara et la région des savanes. Chaque région est subdivisée en préfectures. Ainsi, en dehors de Lomé Commune, la répartition des préfectures par région se présente comme suit :

Tableau 1 : la présentation les cinq (05) économique du Togo et ses Préfectures

RÉGION MARITIME		RÉGION DES PLATEAUX	
Préfecture	Chef-lieu	Préfecture	Chef-lieu
Préfecture du Zio	Tsévié	Préfecture de l'Ogou	Atakpame
Préfecture des Lacs	Aného	Préfecture du Haho	Notse
Préfecture de Vo	Vogan	Préfecture du Kloto	Kpalimé
Préfecture de Yoto	Tabligbo	Préfecture de Wawa	Badou
Préfecture de l'Avé	Keve	Préfecture d'Agou	Agou-Gadzepe
Préfecture d'Afagnan	Afagnan	Préfecture d'Amou	Amlame
		Préfecture de l'Est-Mono	Elavagnon
		Préfecture du moyen-Mono	Tohoun
		Préfecture de Danyi	Danyi-Apeyeme
		Préfecture de Kpele	Adeta
		Préfecture d'Anié	Anié
RÉGION CENTRALE		RÉGION DE LA KARA	
Préfecture	Chef-lieu	Préfecture	Chef-lieu
Préfecture de Tchaoudjo	Sokode	Préfecture de la Kozah	Kara
Préfecture de Sotouboua	Sotouboua	Préfecture de Bassar	Bassar
Préfecture de Blitta	Blitta	Préfecture de Doufelgou	Niamtougou
Préfecture de Tchamba	Tchamba	Préfecture de la Keran	Kanté
		Préfecture de Dankpen	Guérin Kouka
		Préfecture de la Binah	Pagouda
		Préfecture d'Assoli	Bafilo
RÉGION DES SAVANES			
Préfecture	Chef-lieu		
Préfecture de Tone	Dapaong		
Préfecture de l'Oti	Mango		
Préfecture de Kpendjal	Mandouri		
Préfecture de Tandjoaré	Tandjoaré		
Préfecture de Cinkasse	Cinkasse		

L'audit qui a été réalisé dans le cadre de ce projet couvre les zones suivantes :

- Lomé Commune ;

- les cantons environnants de la ville de Lomé ;
- la Région de Kara ;
- l'axe Sokodé Kara ;
- l'axe Bassar – Sokodé.

La ville de Lomé, capitale du Togo, couvre une superficie estimée à 440 Km².

2 Le marché des télécommunications au TOGO

Au 31 décembre 2013, le marché des télécommunications au TOGO est animé par les principaux acteurs principaux :

- Togo Telecom, opérateur historique de téléphonie fixe, de transmission de données et d'Internet ;
- Togo Cellulaire, filiale de Togo Telecom, opérateur de téléphonie mobile GSM ;
- Atlantique Telecom Togo (Moov), opérateur de téléphonie mobile GSM ;
- Café Informatique et Télécommunications, prestataire de VoIP (trafic international départ), de transmission de données et d'Internet.

Les dispositions de la loi sur les télécommunications comportent des obligations à l'égard des opérateurs quant à l'extension de leurs réseaux et à la qualité des services offerts aux usagers. Ces obligations sont transcrites dans les cahiers de charges signés avec l'ART&P.

L'Autorité de Réglementation des secteurs de postes et de télécommunications (ART&P) a pour attribution de veiller à l'application de ces obligations.

C'est dans ce cadre qu'elle a lancé une campagne de mesures pour apprécier la qualité des services offerts et la couverture des réseaux téléphoniques des trois opérateurs de télécommunications suivants : Togo Telecom, Togo Cellulaire et Atlantique Telecom Togo.

Togo Telecom offre des services téléphoniques avec la technologie filaire et la technologie CDMA.

2.1 Matériel et méthodes

1.1 Matériel et préparation de la campagne de mesure

Pour cette campagne, il a fallu une phase de préparation qui a permis de mettre sur place les matériels de la campagne.

Les outils de mesures proprement dits, la phase préparatoire a consisté aussi à :

- préparer la méthodologie de choix des points de mesures en statiques (échantillons fixes), permettant une répartition des échantillons de mesure de manière équitable (chaque zone devant être servie proportionnellement à son poids (population, densité des activités...)) ;

- préparer l'ensemble des sites et la voiture qui ont abrité les équipements de tests, ainsi que les lignes qui servent de référence de tests.

Plus précisément pour le DriveTest :

- Optimiser le choix des itinéraires
- La préparation et l'adaptation d'un véhicule dédié pour DriveTest. Un véhicule tout-terrain (véhicule 4x4) climatisé a été utilisé à cet effet. L'adaptation de ce véhicule a porté à la fois sur:
 - o l'alimentation des équipements embarqués à partir de la batterie du véhicule permettant le renforcement de l'autonomie des équipements pour garantir la continuité des tests ;
 - o L'ajout d'un onduleur et accessoires ;

1.2 La campagne : outils et procédures

1.2.1 Outils de tests service de donnée:

A- Nos outils de mesure qualité de service de donnée Mobile

La réussite de la campagne a été possible grâce aux matériels de mesure suivants :

- Six(06) Mobiles type smartphone (utilisé en Drive Tests) et répartis comme suit à raison d'une paire de terminaux mobile par réseau audité :
 - deux (02) mobiles type smartphone GSM Androïde: TGCL ;
 - deux (02) mobiles type smartphone GSM Androïde: MOOV ;
 - deux (02) mobiles type smartphone CDMA Androïde: TGT.
- tests Service de donnée et services GSM & CDMA ;
- sur les trois (03) opérateurs GSM ;
- mode Drive-test ;
- environnement : Android ;
- logiciel de tests : TogoUnitV2;
- tests type Quality of End-users :
 - SMS;
 - Web : HTTP, FTP, SMTP, POP;
 - Cell ID info collecting;
 - QoE Experience.

B- Application Mobile :

L'application mobile « Togo Unit » embarquée sur les terminaux offre la possibilité de configurer et de lancer tous les types de tests service de donnée souhaités dans le cadre de la campagne d'audit.

C- Nos outils de test service de donnée via Clé USB-des opérateurs

Les ordinateurs portables (laptops) ont été utilisés pour les tests QoE des services de donnée (accès Internet et autres applications service de donnée dans les cybers et autres espaces publics)

Autres outils :

- environnement : Windows 7 & 8
- logiciel de tests : Togo Unit;
- tests type Quality of End-users :
 - Web : HTTP, FTP, SMTP, POP ;
 - QoE (Quality of Experience).

D- Une infrastructure de Post-Traitement de mesures QoE Data

Cette infrastructure en backoffice est composée de serveurs et d'applications agrégeant tous les résultats et logs remontés automatiquement par les outils de mesures chaque soir à la fin de la journée ou manuellement par les opérateurs de mesures. Cette infrastructure permet entre autre la génération des rapports et l'intégration des résultats sur la cartographie type Gmap.

1.2.2 Nos outils tests Voix:

Tests Voix : matériel et logiciel

A- Outil dorsal: solution VQT (Voice Quality Testing) customisée permettant d'auditer en mode benchmark plusieurs lignes (jusqu'à six (06) lignes dans toutes les combinaisons GSM, CDMA et PSTN. Ce qui nous permet d'évaluer la qualité des services voix dans tous les scénarios d'appels (Intra opérateur et les autres combinaisons d'appels inter-opérateurs vers les autres opérateurs).

Cette solution s'appuie sur les Serveurs et des unités de mesures (Dual UTA) pilotant les terminaux utilisateurs :

- une paire de Dual UTA + 1 VQUAD/Laptop + un module GPS embarqué dans le véhicule ;
- une paire de Dual UTA + 1 VQUAD/Laptop + un module GPS en position toujours statique sur le site de référence ;

Ce qui nous permet d'utiliser n'importe quel type de terminal notamment ceux vendus sur le marché togolais par les opérateurs :

- PSTN-PSTN ;
- PSTN-CDMA et vice versa ;
- PSTN-GSM et vice versa ;
- GSM-GSM ;
- GSM-CDMA et vice versa ;
- CDMA-CDMA.

B- Les terminaux mobiles :

Pour l'audit de la qualité de service sur les services téléphoniques, une paire de terminaux mobiles par réseau audité, soit deux (02) terminaux mobiles sont dédiés à chaque réseau comme suit:

- **TGCL:**
 - o un terminal mobile GSM (embarqué dans le véhicule Drivetest)
 - o un terminal en position toujours statique sur le site de référence (locaux de ART&P Togo)
- **MOOV:**
 - o un terminal mobile GSM (embarqué dans le véhicule Drivetest)
 - o un terminal en position toujours statique sur le site de référence (locaux de ART&P Togo)
- **TGT-CDMA:**
 - o un terminal mobile CDMA (embarqué dans le véhicule Drivetest)
 - o un terminal CDMA en position toujours statique sur le site de référence (locaux de ART&P Togo)
- **TGT-PSTN :** aucun terminal n'est requis. Pour le test sur le réseau filaire (PSTN), les lignes auditées sont branchées directement sur un port disponible sur une des unités de mesures.

2.2 Tests sur les services voix : procédures

Deux configurations sont utilisées pour les mesures sur les services téléphoniques :

- Une configuration en situation de mobilité (DriveTest). Dans cette configuration de mobilité :
 - o Les 3 mobiles dédiés à chacun des 3 opérateurs (réseaux sans fils) sont embarqués dans le véhicule de Drivetest ;
 - o les appels sont émis depuis les 3 réseaux mobiles vers des cibles) vers des cibles hébergés sur le site de référence. La configuration de cette station permet d'effectuer plusieurs appels simultanément, ce qui permet d'avoir des résultats comparatifs sur les mêmes points géographiques. Ce qui offre à l'ART&P une démarche comparative.
- Une configuration de mesure en mode fixe (statique, sans mobilité) avec un set d'outils composés des équipements. Ce set d'outil dit "Station Fixe-Mobile" est déplacé d'un point de mesure à un autre. Une fois les mesures achevées, le set est déplacé vers un autre point suivant le calendrier initialement prévu. Dans cette configuration les appels sont émis depuis les 3 réseaux mobiles vers des cibles hébergés sur le site de référence.

Chacune des deux configurations effectuent des mesures vis-à-vis des stations installées sur le site « dite de référence » hébergé dans les locaux de l'ART&P Togo.

Protocole de mesures voix:

(a) En configuration « fixe » (sans mobilité des outils & terminaux »):

- Scénarios des appels : Tests Intra-réseau + Tests Inter-réseau

- ✓ le script de mesure est configuré de façon à ce que, chaque ligne d'un opérateur appel l'autre ligne du même opérateur disponible sur le site de référence ;
- ✓ Puis le même script permet à chaque ligne d'un opérateur d'appeler successivement : une ligne TGCL, MOOV, CDMA et PSTN ;
- ✓ Chacune des lignes/SIM auditées effectue un appel suivant une fréquence paramétrable ;
- ✓ Sur chaque point les mesures sont effectuées de manière continue sur une durée minimum de 30 min.

- Lieu des mesures :

- ✓ dans les Cyber ou chez l'Habitant ou dans les espaces publics (gare routière, université ou marché).
- ✓ scénarios des appels : appel Intra-Réseau en Drive Test

(b) En configuration de mobilité (DriveTest...):

- Scénarios des appels :

- ✓ cette configuration étant destinée principalement pour les mesures de couverture de chaque opérateur, seuls les appels Intra-réseau sont privilégiés. Concrètement, le script de mesure est configuré de façon à ce que, chaque mobile embarqué d'un opérateur appel l'autre mobile du même opérateur resté sur le site de référence, dans les locaux de l'ART&P Togo ;
- ✓ le script est également configuré de façon que l'ensemble des lignes auditées émettent des appels simultanés vers des cibles correspondantes et à une fréquence paramétrable.

(c) Valorisation des métriques

Lorsque l'appel est établi, une séquence vocale est jouée. L'information de chaque appel qu'il soit établi ou en échec est stockée pour un post traitement pour le calcul des indicateurs de qualité : MOS, PESQ, bruits ainsi que les différents taux relatifs à la qualité des services téléphoniques.

Les scénarios d'appels effectués sont :

- Mobile à Mobile ;
- Mobile à Fixe ou Fixe à mobile ;
- Appel intra réseaux d'opérateurs ;
- Appel Inter-réseaux d'opérateurs.

2.3 Mesures sur les services de données : points clés des procédures

A partir de chaque terminal d'accès testé :

- **E-Mail(POP3)**: un mail est envoyé vers une destination définie dans la configuration du terminal (fréquence et cible paramétrables);
- **Transfert de fichier (FTP)**: un fichier est chargé (en upload ou download) automatiquement (fréquence et taille du fichier cible paramétrables) ;
- **Navigation (HTTP)** : une page web est chargée sur une fréquence configurable;
- **Temps de réponse (délai et disponibilité)**
- **Tests Ping**: un « PING » vers une destination est envoyé périodiquement (fréquence et cible configurables).
- **Le SMS**: chaque mobile (Moov et TGCL) est configuré d'une part pour envoyer des SMS vers un autre mobile configuré en réception et d'autre part pour envoyer un SMS vers son propre numéro.

Pour les tests sur tous les accès service de donnée des trois (03) opérateurs :

- la même page web est recherchée pour chaque connexion testée ;
- le même fichier de même taille est utilisé pour le FTP ;
- l'ensemble de ces valeurs sont paramétrables sur nos outils ;
- tous les événements sont enregistrés automatiquement et sont soumis à un Post Traitement ;
- la possibilité est offerte à travers l'interface de l'application de soumettre certains événements manuellement: plantage de périphérique, réinitialisation du service par l'opérateur...

2.4 Procédures spécifiques pour la campagne couverture des services

Dans notre démarche couverture du service, nous considérons qu'un service est disponible à un endroit lorsqu'il est utilisable. Dans le cas des services voix, les appels sont initiés sur le parcours où la couverture du service est auditée.

Pour le service de donnée, les requêtes d'utilisation des services sont initiées également sur les parcours où les services sont audités : navigation web (HTTP), transfert de fichier (FTP), des pings de tests de disponibilité de connectivité IP, envoi de mail, et de SMS.

L'ensemble des résultats collectés sur ces différentes mesures permettent d'établir la cartographie de couverture des services pour chaque opérateur dans les zones parcourues en DriveTests. C'est lorsque le service est accessible que nous considérons que la zone est couverte par ledit service audité.

En addition des résultats de l'utilisation des services sur les parcours audités, les infos sur les signaux opérateurs sont collectées accessoirement.

Tous les points de mesure sur les différents parcours sont géo localisés, ce qui permet d’avoir une cartographie sur GoogleMap (voir: cartographie des résultats de l’audit couverture et qualité).

VI- Résultats et analyses de la couverture et de la qualité

Les paragraphes qui suivent présentent quelques données clés et des éléments comparatifs entre les opérateurs.

1 Résultats et analyses des mesures sur le réseau TOGO CEL : service voix

1.1 Synthèse analyse de la qualité des services Téléphoniques voix TGCL

La qualité des communications établies est évaluée par le PESQ normalisé sous ITU.P862. Les résultats concernent les appels émis à partir du réseau de TGCL, donc vu de la part d’un utilisateur du réseau TGCL

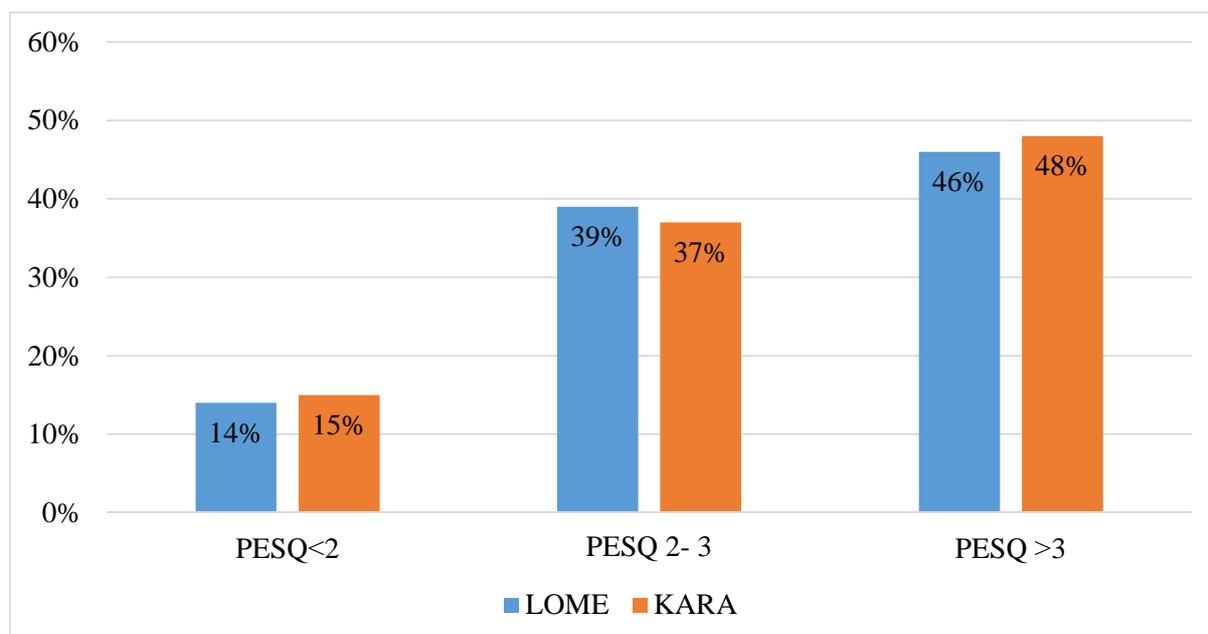
1.1.1 Qualité des communications (PESQ) sur le réseau de TGCL

a) Situation de mobilité :

Les mesures ont été effectuées sur les différents itinéraires en mode Drive Test ciblées par l’audit. Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la qualité des communications observées sur plus de trois milles (3000) communications effectives établies et répartis sur les différents itinéraires.

Tableau 2: Résultats en situation de la mobilité de la qualité des communications observées sur plus de 3000 communications effectives établies et répartis sur les différents itinéraires

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	1 261	-	2 043	-
Valeur Min du PESQ (communications de mauvaise qualité)	0,1	-	0,1	-
Valeur Max du PESQ (communications de bonne qualité)	3,35	-	3,36	-
Valeur Moyenne du PESQ	2,68	-	2,69	-
Proportion dont le PESQ > 3	584	46%	976	48%
Proportion dont le PESQ est compris entre 2 & 3	496	39%	756	37%
Proportion dont le PESQ est < 2	181	14%	311	15%



Graphique 1: Diagramme compare des pourcentages de PESQ en mobilité a Lomé et a Kara

- Un peu plus de 46% des communications établies ont eu une qualité d'un niveau correcte (PESQ >3) ;
- Ce chiffre est légèrement plus élevé dans la zone de la région de Kara ;
- A contrario près de 15% des communications établies ont été d'un niveau de qualité dégradé.

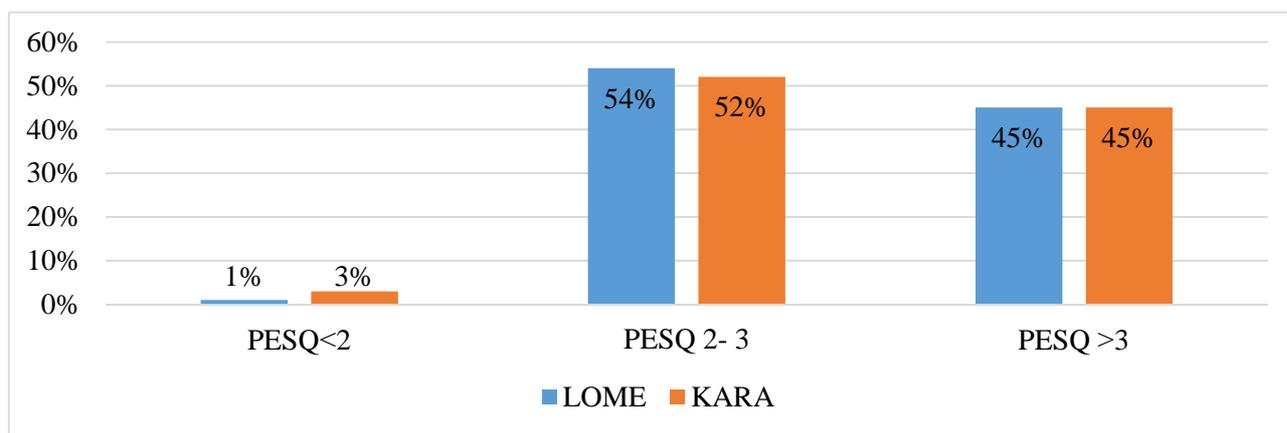
b) Situation statique :

Comme indiqué dans les précédents chapitres les mesures en positions statique ont été effectuées sur plus de soixante-quatre (64) points répartis dans les différentes ciblées par l'audit.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la qualité des communications observées sur plus de 500 communications effectives établies et répartis sur les différents points de mesures.

Tableau 3: Tableau présentant les résultats en situation statique de la qualité des communications observées sur plus de 500 communications effectives établies et répartis sur les différents itinéraires

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	126	-	187	-
Valeur Min du PESQ (communications de mauvaise qualité)	2,0	-	0,64	-
Valeur Max du PESQ (communications de bonne qualité)	3,93	-	3,93	-
Valeur Moyenne du PESQ	3,08	-	3,01	-
Proportion dont le PESQ > 3	57	45%	84	45%
Proportion dont le PESQ est compris entre 2 & 3	68	54%	98	52%
Proportion dont le PESQ est < 2	1	1%	5	3%



Graphique2: Diagramme comparatif en situation statique de PESQ de Lome et de Kara

En position statique nous constatons que :

- Dans ce cas seulement 3% des communications établies ont été d'un niveau de qualité dégradé.
- Environ 45% des communications établies ont eu une qualité d'un niveau correcte (PESQ >3).
- Près 52% des communications établies ont eu niveau de qualité à peu près acceptable.

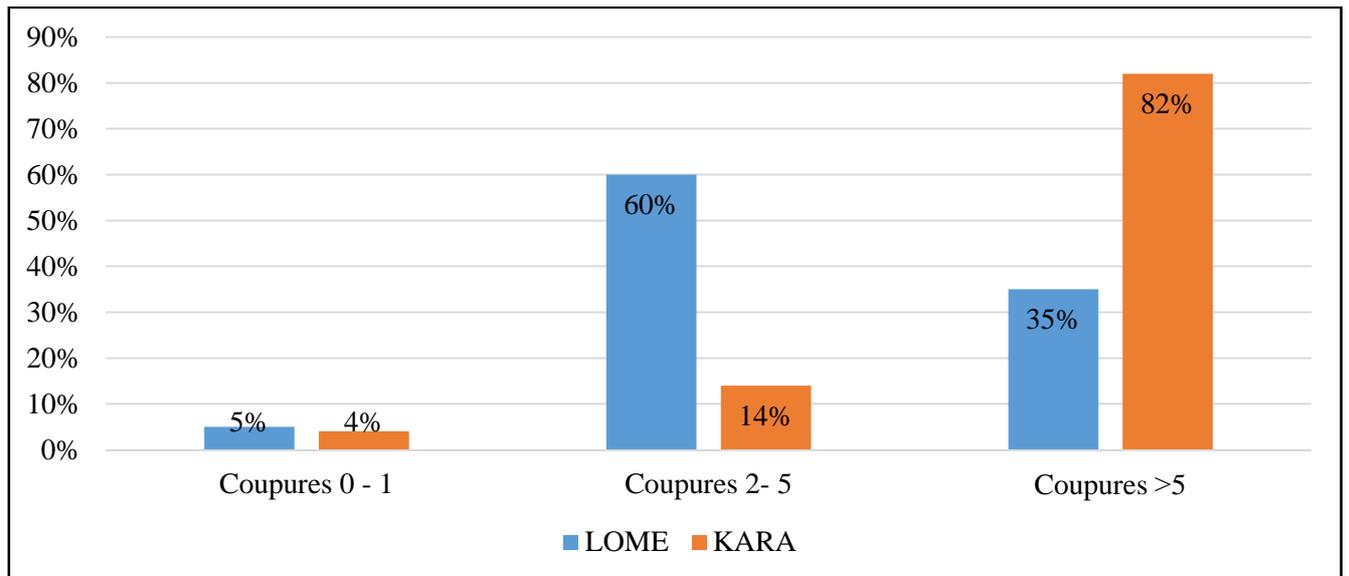
1.1.2 Nombre de coupures observées durant une communication sur le réseau de TGCL

Il s'agit ici des microcoupures enregistrées au cours d'une même communication. Plus le nombre est élevé, moins la communication est agréable pour les utilisateurs. Cette information détermine aussi la stabilité d'une communication.

a) en situation de mobilité :

Tableau 4: Résultats de microcoupures au cour d'une même communication de Lomé et de Kara en situation de mobilité

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nombre Echantillons valorisés	1 261	-	2 043	-
Nombre minimum de coupures au cours de la communication	0	-	0	-
Nombre maximum de coupures au cours de la communication	39	-	31	-
Nombre moyen de coupure au cours d'une communication	4,22	-	4,42	-
Proportion de communications ayant enregistré plus de 5 coupures	438	35%	1669	82%
Proportion de communications ayant enregistré entre 2 & 5 coupures	757	60%	290	14%
Proportion de communications ayant enregistré 0 ou 1 coupure	66	5%	84	4%



Graphique3: Diagramme comparatif des microcoupures au cour d'une même communication de Lomé et de Kara

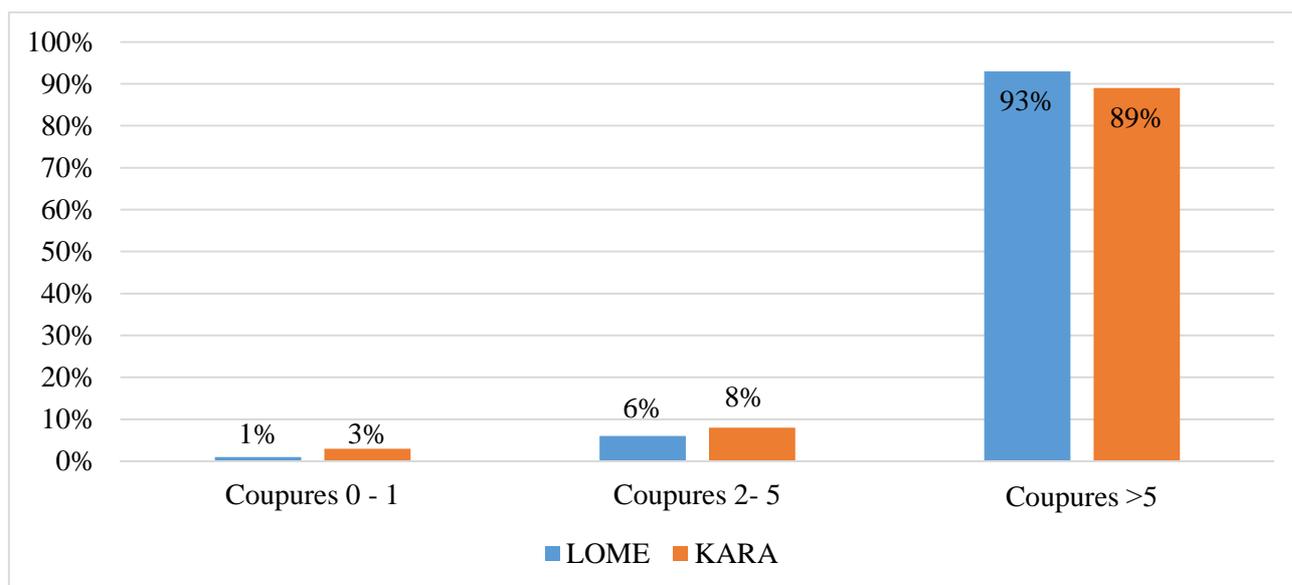
En situation de mobilité, il a été relevé que :

- au moins une communication a enregistré plus 30 microcoupures au cours d'une même communication
- Globalement près de 35% des communications ont enregistré plus 5 microcoupures au cours la même communication.
- Ce chiffre est beaucoup plus élevé dans la région de la Kara où près 82% des communications ont enregistré plus de 5 microcoupures.
- Près de 60% des communications ont enregistré entre 2 et 4 microcoupures à Lomé (contre 14% à Kara)
- Dans les 2 zones (Lomé et Région de Kara) seules 4% des communications n'ont que tout au plus 1 seule microcoupure.

En situation statique :

Tableau 5: Tableau présentant les résultats de microcoupures au cour d'une même communication de Lomé et de Kara en situation de statique

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	126	-	187	-
Nombre minimum de coupures au cours d'une communication	1	-	1	-
Nombre maximum de coupures au cours d'une communication	18	-	22	-
Nombre moyen de coupure au cours d'une communication	6,20	-	6,11	-
Proportion de communications ayant enregistré plus de 5 coupures	117	93%	166	89%
Proportion de communications ayant enregistré entre 2 & 5 coupures	8	6%	15	8%
Proportion de communications ayant enregistré 0 ou 1 coupure	1	1%	6	3%



Graphique 4 : Diagramme comparatif en situation statique des microcoupures de Lomé et de Kara

En situation statique, il a été relevé que :

- Le nombre maximum de microcoupures est moins élevé qu'en mobilité (20 contre 39) ;
- Par contre près de 90% des communications ont enregistré plus 5 microcoupures, et ce dans les deux zones ;
- Seul, moins 3% des communications ont été presque sans coupure.

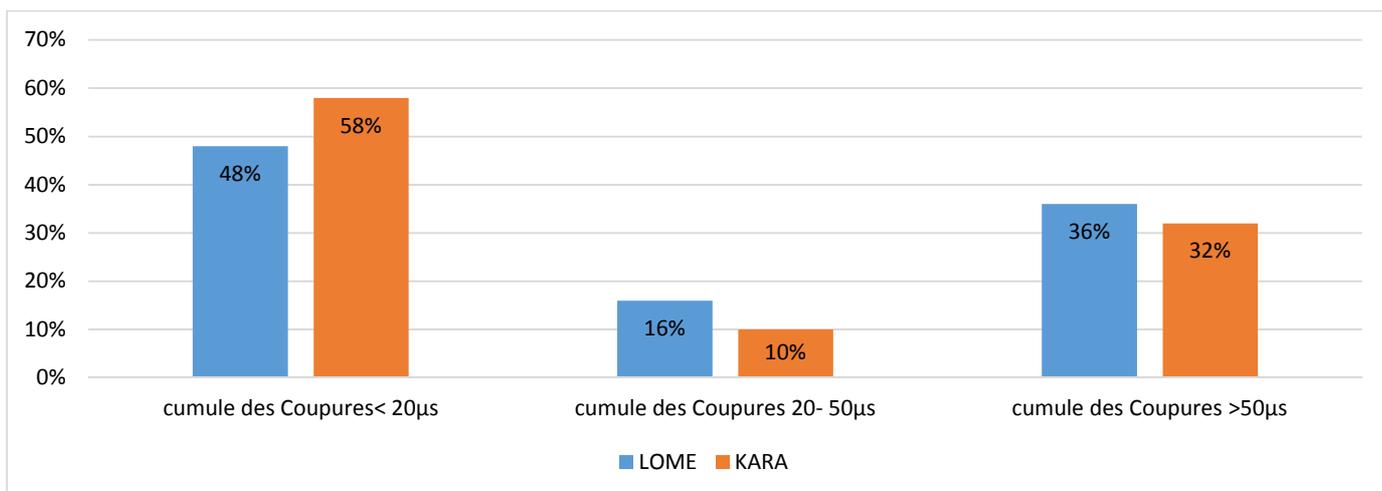
1.1.3 Durée cumulée des coupures enregistrées durant la même communication

Il s'agit ici d'indiquer la durée cumulée des microcoupures enregistrées au cours d'une même communication. Cette valeur est fournie en μ s. Plus la durée cumulée est élevée, moins la communication est agréable pour les utilisateurs.

a) en situation de mobilité :

Tableau 6 : Pourcentages en situation de mobilité des durées cumulées des coupures enregistrées durant la même communication de Lomé et de Kara

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre d'échantillons valorisés	1 261	-	2 043	-
Durée cumulée minimale de coupures au cours d'une communication	0	-	0	-
Durée cumulée maximale de coupures au cours d'une communication	1042	-	3218	-
Durée cumulée moyenne de coupure au cours d'une communication	95,73	-	96,64	-
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est > de 50 μ s	457	36%	656	32%
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est comprise entre 20 & 50 μ s	204	16%	207	10%
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est < 20 μ s	600	48%	1180	58%



Graphique5: Diagramme comparatif en situation de mobilité des cumules des coupures de Lomé et de Kara

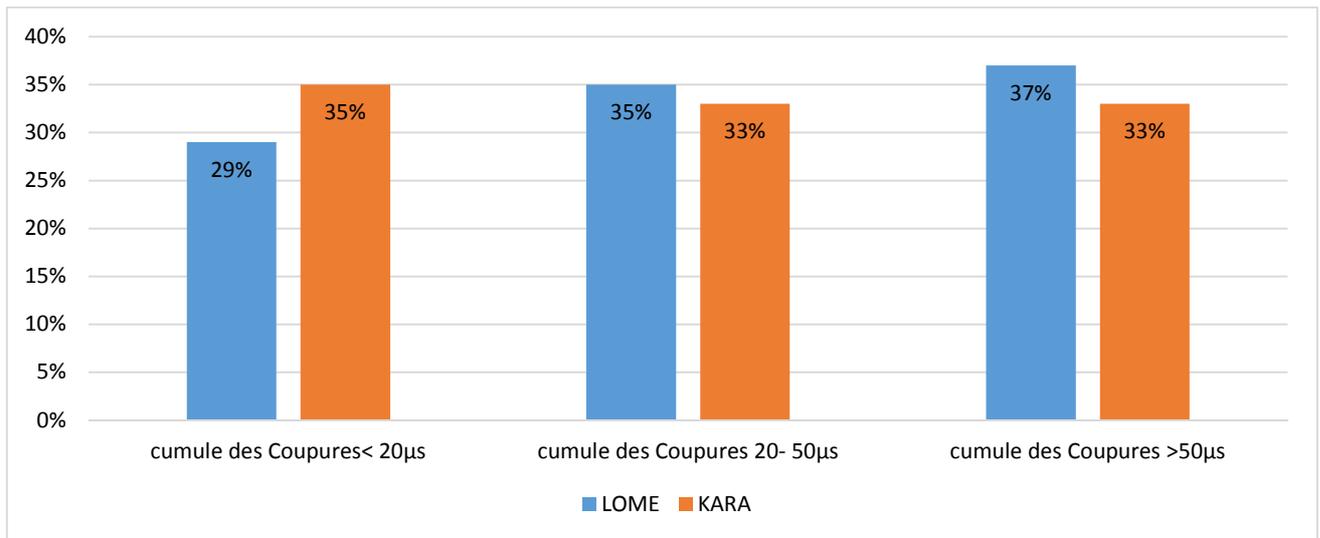
En situation de mobilité,

- plus de 30% des communications ont enregistré une durée cumulée de microcoupures de plus 50µs. ce chiffre est le même que ce soit à Lomé ou dans la région de Kara ;
- à Lomé 48% des communications n’ont enregistré qu’une durée cumulée inférieure 20µs de microcoupures. Ce chiffre s’élève à 58% pour la région de Kara.

b) En situation statique :

Tableau 7 : Pourcentages en situation statique des durées cumulées des coupures enregistrées durant la même communication de Lomé et de Kara

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	126		187	
Durée cumulée minimale de coupures au cours d’une communication	2		2	
Durée cumulée maximale de coupures au cours d’une communication	533		968	
Durée cumulée moyenne de coupure au cours d’une communication	65,52		66,47	
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est > de 50 µs	46	37%	61	33%
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est comprise entre 20 & 50 µs	44	35%	61	33%
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est < 20 µs	36	29%	65	35%



Graphique 6: Diagramme comparatif des microcoupures en situation statique de Lomé et de Kara

En situation de statique,

- plus de 30% des communications ont enregistré une durée cumulée de microcoupures de plus 50µs. ce chiffre est stable que ce soit à Lomé ou dans la région de Kara
- et globalement jusqu'à 35% des communications ont enregistré qu'une durée cumulée inférieure à 20µs de microcoupures.

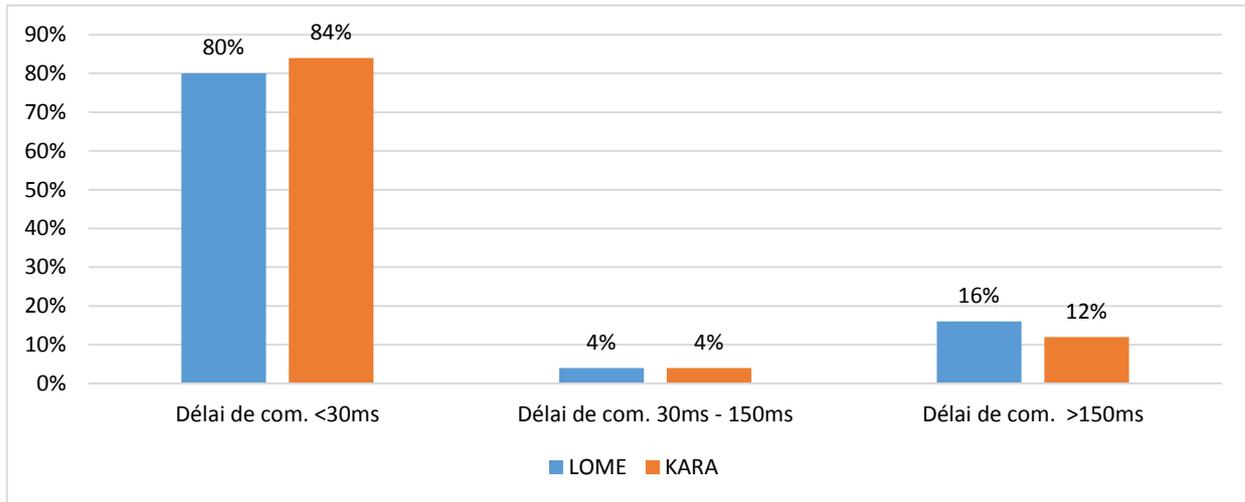
1.1.4 Latence ou délai observée au cours d'une communication

Il s'agit ici des délais vécus par les utilisateurs au cours d'une communication. Cela se traduit par le temps mis par une parole pour être entendue par le récepteur. Plus il est long, moins la communication est agréable pour les utilisateurs.

a) en situation de mobilité :

Tableau 8 : Temps de latence ou délai observée au cours d'une communication de Lomé et de Kara en situation de mobilité

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	1 261		2043	
Valeur minimale de délai observé sur une communication	0,00		0,00	
Valeur maximale de délai observé sur une communication	660,94		684,44	
Valeur moyenne de délai observé sur une communication	47,28		38,19	
Proportion de communications dont les délais sont supérieurs à 150 ms	200	16%	250	12%
Proportion de communications dont les délais sont compris entre 30 & 150 ms	49	4%	78	4%
Proportion de communications dont les délais sont < 30ms	1 012	80%	1715	84%



Graphique 7: Diagramme comparatif de temps de latence en fonction de la durée de la communication de Lomé et de Kara en situation de mobilité

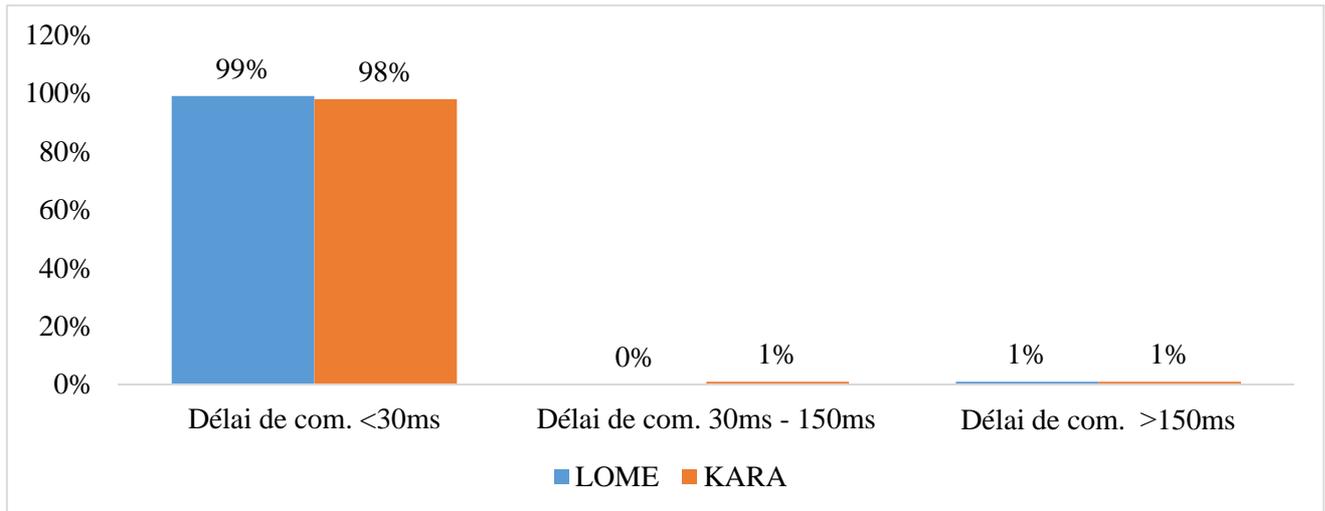
En situation de mobilité,

- environ 80% des communications ont eu des délais inférieurs à 30ms, ce qui est tout à fait correct ;
- Par contre jusqu'à 16% des communications ont eu des délais de plus de 150ms. Cette valeur est trop élevée pour des communications écoulées uniquement sur le réseau national. Ceci peut constituer un désagrément pour les utilisateurs.

(b) En situation statique :

Tableau 9 : Temps de latence ou délai observé au cours d'une communication de Lomé et de Kara en situation statique.

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	126		187	
Valeur minimale de délai observé sur une communication	0		0	
Valeur maximale de délai observé sur une communication	312,75		532,88	
Valeur moyenne de délai observé sur une communication	3,18		4,85	
Proportion de communications dont les délais sont supérieurs à 150 ms	1	1%	1	1%
Proportion de communications dont les délais sont compris entre 30 & 150 ms	0	0%	3	1%
Proportion de communications dont les délais sont < 30ms	125	99%	183	98%



Graphique 8: diagramme comparé des temps de latence de communication de Lomé et de Kara en situation statique

En mode statique,

- Pratiquement 99% des communications ont connu des délais raisonnable (inférieurs à 30ms) ;
- Seuls 1% des communications ont enregistré des délais supérieurs à 150ms.

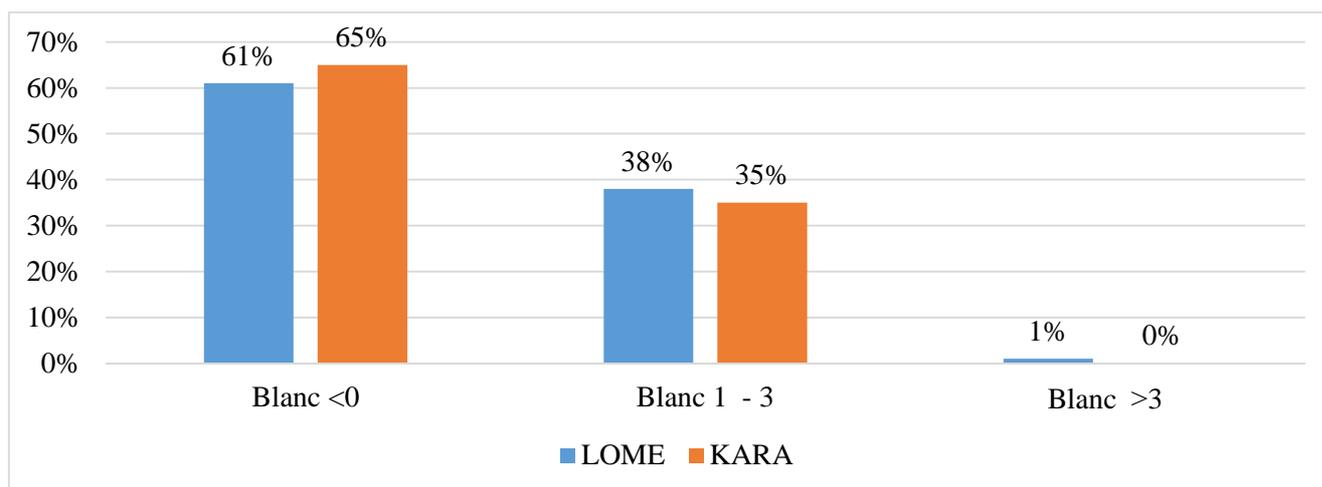
1.1.5 Silence et absence de bruit de confort sur les communications

Il s’agit ici des silences observés dans une séquence de communication normale. Dans d’autres contextes ce type de silence devrait être comblé par « le bruit de confort ». Les résultats contenus dans les tableaux ci-dessous indiquent le nombre de fois que ces séquences sont intervenues d’une même communication.

a) en situation de mobilité :

Tableau 10 : Silence ou absence de bruit de confort observée au cours d’une communication de Lomé et de Kara en situation de mobilité

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	1 261		2 043	
Nombre minimum de « blanc » observé au cours d’une communication	0		0	
Nombre maximum de « blanc » observé au cours d’une communication	3		4	
Nombre moyen de « blanc » observé au cours d’une communication	0,523		0,428	
Proportion de communications ayant enregistré plus de 3 « blanc »	9	1%	10	0%
Proportion de communications ayant enregistré entre 1 & 3 « blanc »	478	38%	714	35%
Proportion de communications ayant enregistré 0 « blanc »	774	61%	1319	65%



Graphique 9: diagramme comparatif de silence observé au cours d'une communication de Lomé et de Kara en situation de mobilité

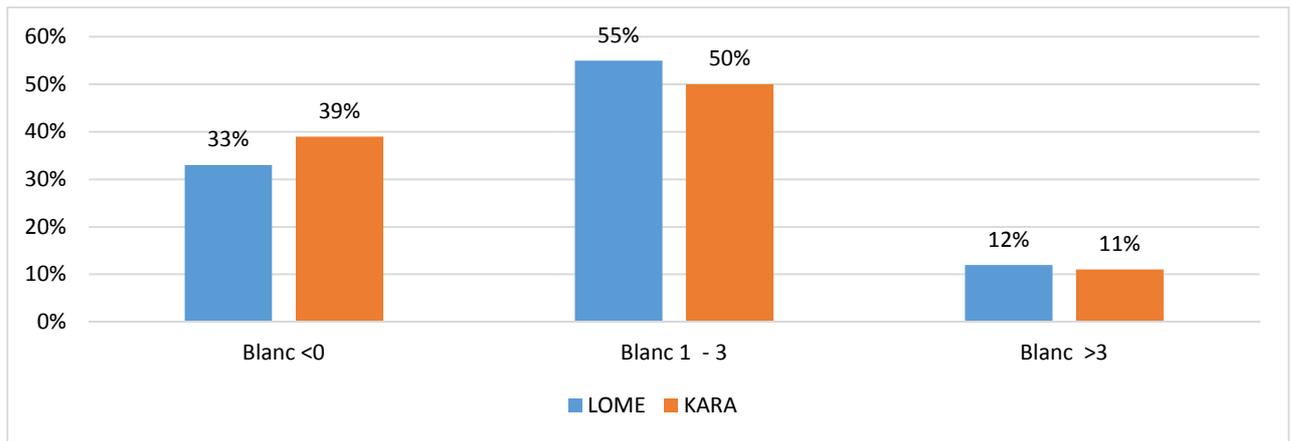
En situation de mobilité,

- près de 35% sont concernés par au moins un phénomène de « blancs » décrit dans ce chapitre.
- Et 65% des communications n'ont pas enregistré ce phénomène.

b) En situation statique :

Tableau 11 : Tableau présentant le silence ou absence de bruit de confort observée au cours d'une communication de Lomé et de Kara en situation statique.

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	126		187	
Nombre minimum de « blancs » observé au cours de la communication	0		0	
Nombre maximum de « blancs » observé au cours de la communication	3		3	
Nombre moyen de « blancs » observé au cours d'une communication	1,135		1,059	
Proportion de communications ayant enregistré plus de 3 « blancs »	16	12%	22	11%
Proportion de communications ayant enregistré entre 1 & 3 « blancs »	69	55%	93	50%
Proportion de communications ayant enregistré 0 « blancs »	41	33%	72	39%



Graphique 10: diagramme comparatif de silence observé au cours d'une communication de Lomé et de Kara en situation statique

En situation de mobilité,

- plus de 62% des communications sont concernées par au moins un phénomène de « blancs » décrits dans ce chapitre.
- Et environ 33 % des communications n’ont pas enregistré ce phénomène à Lomé (contre 39% dans la région de Kara)

2 Résultats et analyses des mesures sur le réseau TOGO CEL : service data

2.1 Synthèse des résultats mesures data opérateur TGCL

Cette synthèse concerne les mesures effectuées en mode statique qui correspond au plus grand contexte d’utilisation dans le pays. Toutefois les résultats relatifs à l’utilisation data en mobilité sont également disponibles sur le mode cartographique ci-dessus.

Comme indiqué dans les précédents chapitres les mesures en positions statique ont été effectuées sur plus de 64 points répartis dans les différentes ciblées par l’audit

2.1.1 Evaluation débit en mode téléchargement de fichier

Il s’agit des mesures des débits atteint sur la ligne auditée en mode téléchargement de fichiers. Les résultats contenus dans cette section indiquent les débits en Down Link sur la connexion data à partir de la Clé USB de TGCL connecté à un PC.

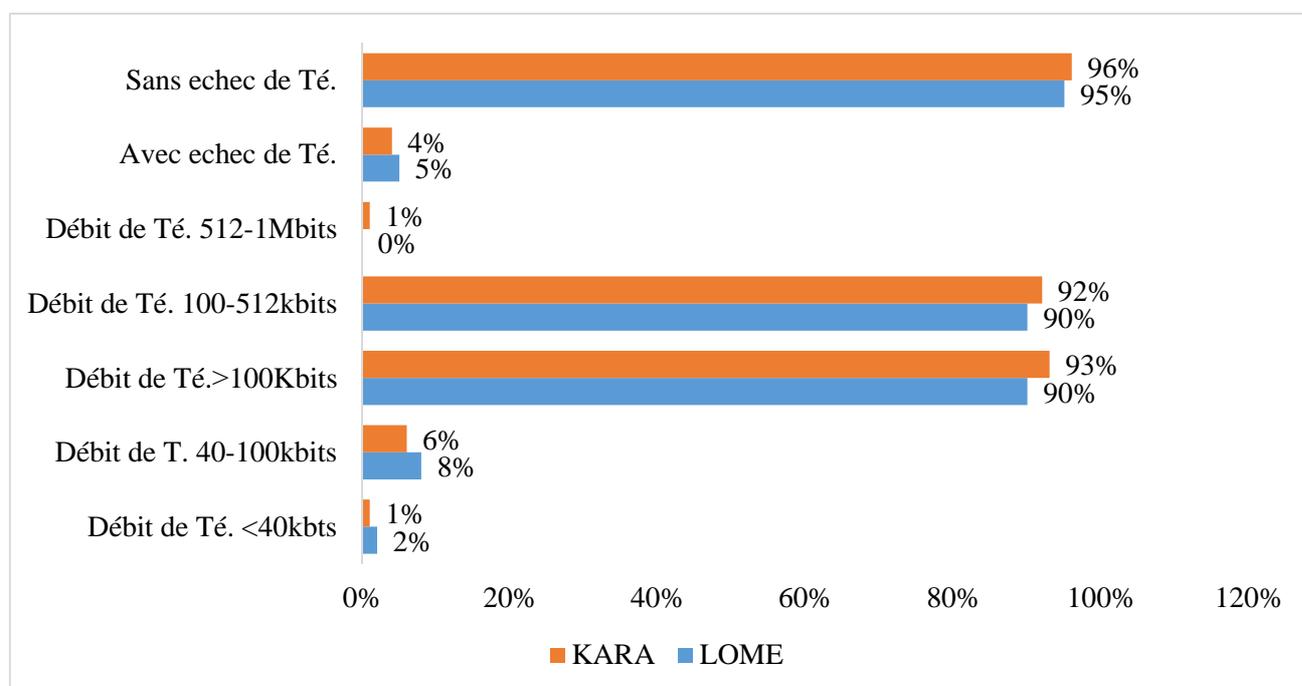
Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la qualité et les débits de connexion data observées sur plus de 130 sessions de téléchargement effectifs répartis sur les différents points de mesures.

Tableau 12 : Pourcentages des téléchargements en fonction de débit de Lomé et de Kara en situation statique

	Lomé Débit téléchargement		Région Kara téléchargement	
	Valeur	Taux	Valeur	Taux
Nombre Echantillons valorisés	130		135	

Audit qualité et couverture des services des réseaux télécoms des opérateurs installés au Togo

Nombre d'erreurs enregistrés	7		6	
Debit Min de téléchargement	24		32	
Débit Max de téléchargement	504		552	
Débit Moyen de téléchargement	261,23		268,15	
Proportion des téléchargements dont le débit est >1Mbits	0	0%	0	0%
Proportion des téléchargements dont le débit est compris 512kbits et 1Mbits	0	0%	2	1%
Proportion des téléchargements dont le débit est compris 100kbits et 512Kbits	117	90%	124	92%
Proportion des téléchargements dont le débit est >100kbits	117	90%	126	93%
Proportion des téléchargements dont le débit est compris 40kbits et 100Kbits	11	8%	8	6%
Proportion des téléchargements dont le débit est <40kbits	2	2%	1	1%
Proportion des échecs de téléchargement	7	5%	6	4%
Proportion des sessions sans échec	123	95%	129	96%



Graphique 11 : Diagramme comparatif des pourcentages des téléchargements en fonction de débit de Lomé et de Kara en situation statique

En mode statique, il a été enregistré :

- Des débits compris entre 24 kbits/s et 550 kbits/s
- Avec un débit moyen d'environ 260 kbits/s
- La distribution des débits par rapport à quelques valeurs de référence se présente comme suit :
 - o Aucune ligne n'a atteint un débit supérieur 512kbits/s
 - o Près 90% des sessions ont atteint des débits compris entre 100Kbits/s et 512kbits/s (ce qui correspondant aux valeurs type du Edge) ;

- Tandis qu'environ 8% des sessions ont atteint des débits compris entre 40kbts/s et 100kbts/s ;
- Et que 2% des sessions enregistrées des débits comparatifs à ceux du GPRS (<40kbts/s)
- Globalement plus 95% des sessions de téléchargement sont arrivés à terme, sans aucune erreur ayant entraîné une interruption de la session.
- A contrario, 5% ont enregistré des erreurs ayant entraîné l'interruption des sessions connexions.

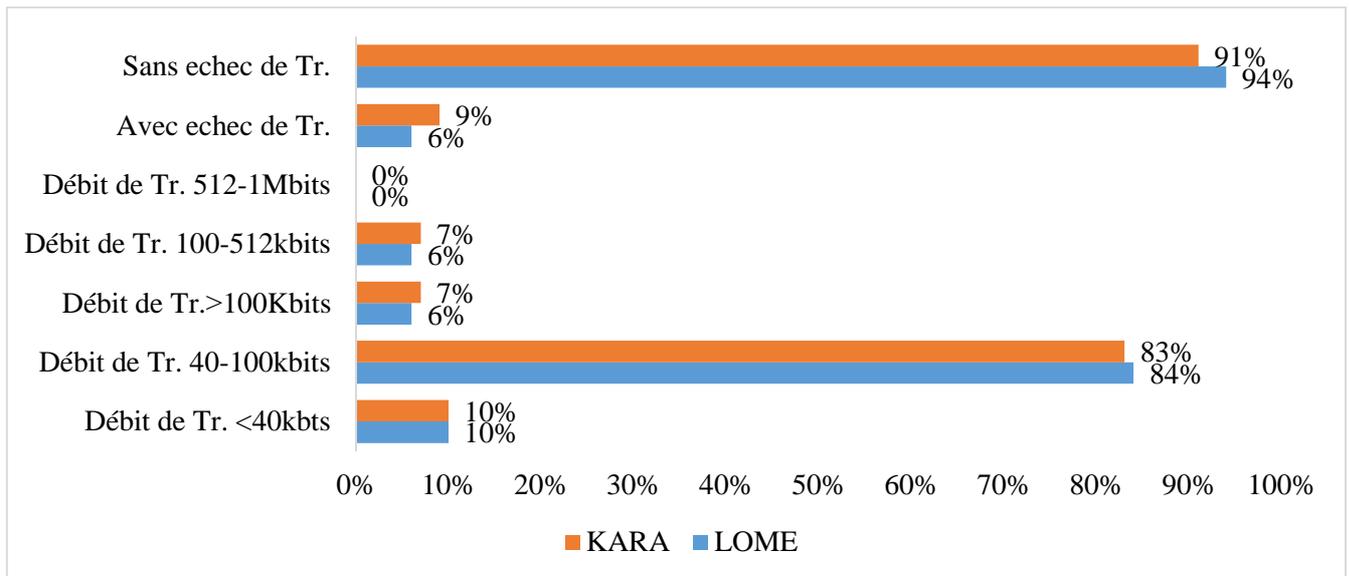
2.1.2 Evaluation débit en mode transfert de fichier

Il s'agit des mesures des débits atteint sur la ligne auditée en mode téléchargement de fichiers. Les résultats contenus dans cette section indiquent les débits en Up Link sur la connexion data à partir de la Clé USB de TGCL connecté à un PC.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la qualité et les débits de connexion data observées sur plus de 130 sessions de transferts effectifs répartis sur les différents points de mesures.

Tableau 13 : Tableau présentant les pourcentages des Upload en fonction de débit de Lomé et de Kara en situation statique

	Lomé Débit Upload		Région Kara Upload	
	Valeur	Taux	Valeur	Taux
Nombre Echantillons valorisés	125		128	
Nombre d'erreurs enregistrées	8		12	
Débit Min de transfert	8		16	
Débit Max de transfert	112		120	
Débit Moyen de transfert	69,70		72,44	
Proportion des transferts dont le débit est >1Mbits	0	0%	0	0%
Proportion des transferts dont le débit est compris 512kbts et 1Mbits	0	0%	0	0%
Proportion des transferts dont le débit est compris 100kbts et 512Kbits	7	6%	9	7%
Proportion des transferts dont le débit est >100kbts	7	6%	9	7%
Proportion des transferts dont le débit est compris 40kbts et 100Kbits	105	84%	106	83%
Proportion des transferts dont le débit est <40kbts	13	10%	13	10%
Proportion des échecs de transferts	8	6%	12	9%
Proportion des sessions sans échec	117	94%	116	91%



Graphique 12: Diagramme comparatif des pourcentages des Upload en fonction de débit de Lomé et de Kara en situation statique

En mode statique, il a été enregistré en Up Link :

- Des débits compris entre 8 Kbits/s et 120 Kbits/s
- Avec un débit moyen autour de 70 Kbits/s
- La distribution des débits par rapport à quelques valeurs de référence se présente comme suit :
 - o Aucune ligne n'a atteint un débit supérieur 512kbits/s ;
 - o seuls 7% des sessions ont atteint des débits compris entre 100Kbits/s et 512kbits/s (ce qui correspondant aux valeurs type du Edge) ;
 - o Tandis qu'environ 83% des sessions ont atteint des débits compris entre 40kbits/s et 100kbits/s o Et que 10% des sessions enregistrées des débits comparatifs à ceux du GPRS (<40kbits/s)
- Globalement plus 91% des sessions de téléchargement sont arrivés à terme, sans aucune erreur ayant entraîné une interruption de la session.
- A contrario, moins de 9% ont enregistré des erreurs ayant entraîné l'interruption des sessions connexions.

2.1.3 Evaluation fluidité des accès (Latence)

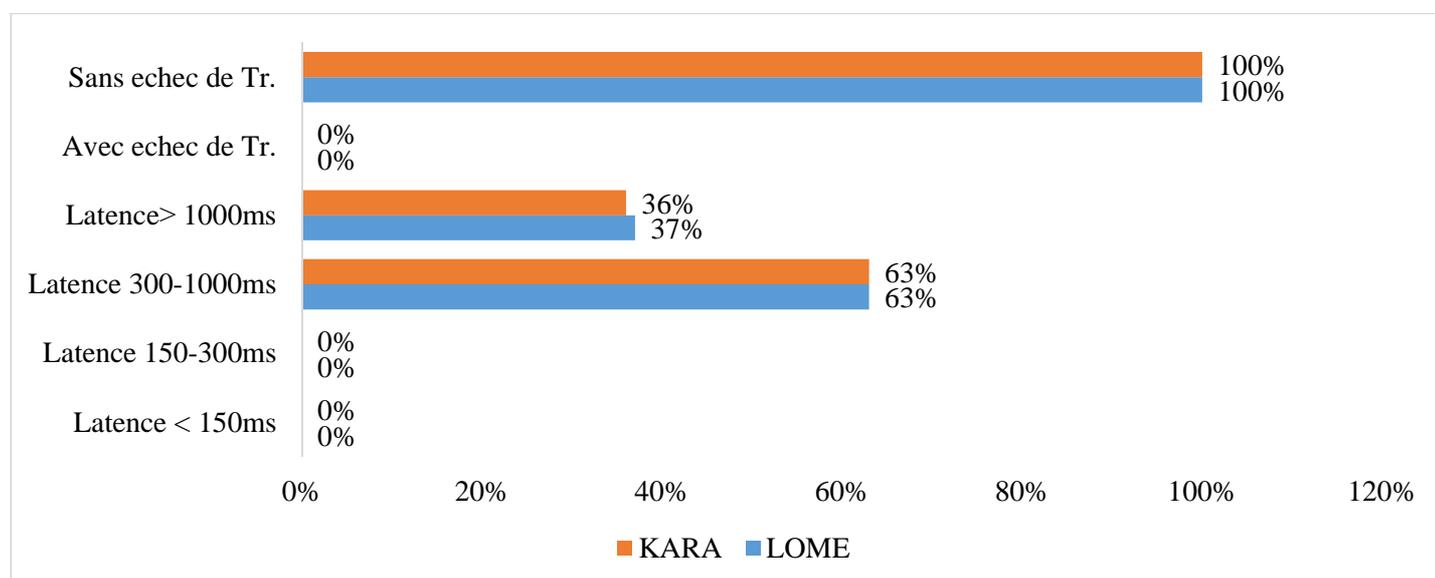
Il s'agit des mesures des délais atteints sur la ligne audité. Ces paramètres donnent une indication sur la fluidité et le temps de réponse du réseau par rapport à certaines applications (navigation web, applications temps réel).

Les résultats contenus dans cette section indiquent la fluidité obtenue sur la connexion data à partir de la Clé USB de TGCL connecté à un PC.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la fluidité et les délais observés sur plus de 400 sessions de mesures effectives réparties sur les différents points de mesures (cybercafé, espace publics).

Tableau 14 : Pourcentages des temps de latence en fonction de débit de Lomé et de Kara en situation statique pour la navigation web et sur les applications temps réel

	Lomé Latence		Région Kara Latence	
	Valeur	Taux	Valeur	Taux
Nombre Echantillon	427		410	
Nombre d'erreurs	1		1	
Délai Min (ms)	349		274	
Délai Max (ms)	17786		8686	
Délai Moyen (ms)	1291,92		1186,03	
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est >1000 ms	157	37%	149	36%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre 300 et 1000 ms	269	63%	259	63%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre 150 & 300 ms	0	0%	1	0%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre <150 ms	0	0%	0	0%
Echec	1	0%	1	0%
Nombre session sans échec	426	100%	409	100%



Graphique 13: Diagramme comparatif des pourcentages des temps de latence en fonction de débit de Lomé et de Kara en situation statique pour la navigation web et sur les applications temps réel

En mode statique, il a été enregistré sur la connexion:

- Des délais compris entre 1 ms et 17 786 ms ;
- Avec des délais moyens de plus de 1 000 ms ;
- Globalement plus 100% des sessions ont enregistré des délais internet de plus 300ms ;
- Aucune session n'a eu des délais inférieurs à 150ms.

2.1.4 Evaluation délai d'acheminement des mail (s)

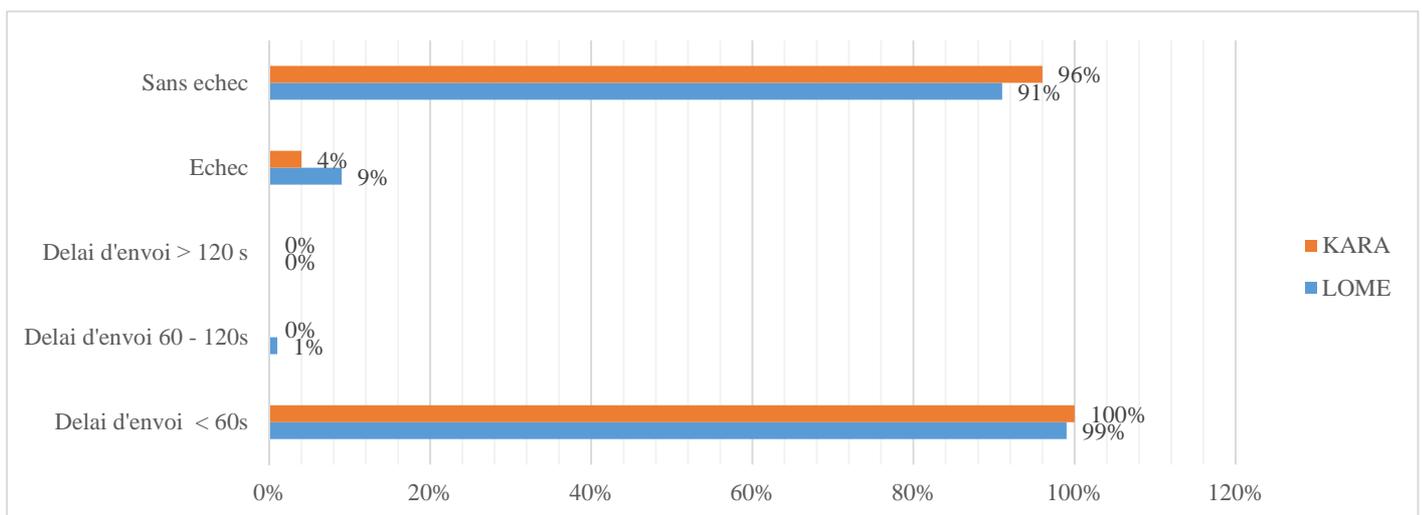
Il s'agit des mesures des délais d'acheminement des mails sur la ligne auditée.

Les résultats contenus dans cette section indiquent les délais obtenus sur la connexion data à partir de la Clé USB de TGCL connecté à un PC.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la fluidité et les délais observés sur plus de 130 sessions d'envoi de mails répartis sur les différents points de mesures (cybercafé, espace publics).

Tableau 15 : Evaluation délai d'acheminement des mail (s) de Lomé et de Kara

	Lomé Délai envoi Mail		Région Kara Délai envoi Mail	
	Valeur	Taux	Valeur	Taux
Nombre Echantillon	130		136	
Nombre d'erreurs	12		6	
Délai Min (s)	5		5	
Délai Max (s)	98		57	
Délai Moyen (s)	12,43		10,85	
Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est >120 (s)	0	0%	0	0%
Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est compris entre 60 et 120 (s)	1	1%	0	0%
Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est <60 (s)	129	99%	136	100%
Echec	12	9%	6	4%
Nombre session sans échec	118	91%	130	96%



Graphique 14: Diagramme comparatif des délais d'acheminement des mail (s) de Lomé et de Kara

En mode statique, il a été enregistré sur la connexion:

- Des délais compris entre 5 s et 98 s
- Avec des délais moyens d'environ 10 s

- Globalement plus 100% des sessions ont enregistré des délais d'envoi de mail inférieurs à 60s (1min)
- Plus de 91% des sessions d'envois de mails sont allés à termes sans erreurs ;
- Tandis que moins de 9% des sessions ont enregistré des erreurs ayant impacté la transmission du mail.

3 Résultats et analyses des mesures sur le réseau MOOV : service voix

3.1 Synthèse et analyse de la qualité des services Téléphoniques voix MOOV

La qualité des communications établies est évaluée par le PESQ normalisé sous ITU.P862. Les résultats contenus dans ce chapitre concernent les appels émis à partir du réseau de MOOV, donc vu de la part d'un utilisateur du réseau MOOV.

3.1.1 Qualité des communications (PESQ) sur le réseau de MOOV

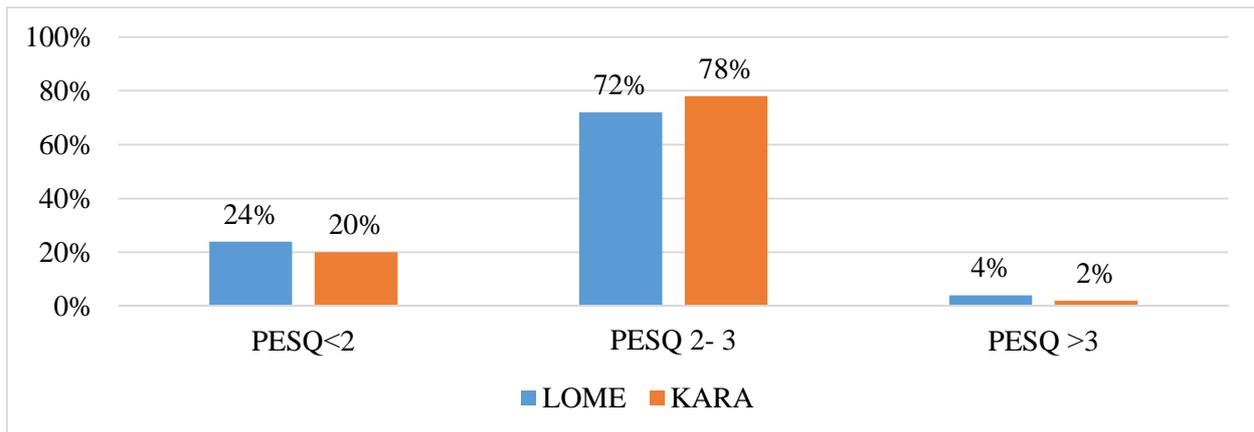
a) en situation de mobilité :

Les mesures ont été effectuées sur les différents itinéraires en mode DriveTest dans les différentes ciblées par l'audit.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la qualité des communications observées sur plus de 3000 communications effectives établies et répartis sur les différents itinéraires.

Tableau 16 : Qualité des communications (PESQ) sur le réseau de MOOV à Lomé et a Kara en situation de Mobilité.

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	1 251		2 094	
Valeur Min du PESQ (communications de mauvaise qualité)	-0,1		-0,1	
Valeur Max du PESQ (communications de bonne qualité)	3,30		3,42	
Valeur Moyenne du PESQ	2,19		2,27	
Proportion dont le PESQ > 3	44	4%	43	2%
Proportion dont le PESQ est compris entre 2 & 3	903	72%	1641	78%
Proportion dont le PESQ est < 2	304	24%	410	20%



Graphique 15: Diagramme comparatif de la qualité des communications (PESQ) sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en situation de mobilité

En situation de mobilité :

- seuls 4% des communications établies ont eu une qualité d'un niveau correcte (PESQ >3).
- Tandis que :
 - Plus de 72% des communications sont de niveau juste acceptable. Ce chiffre est légèrement plus élevé dans la zone de la région de Kara ;
 - Jusqu'à 24% des communications ont été d'un niveau de qualité dégradé.

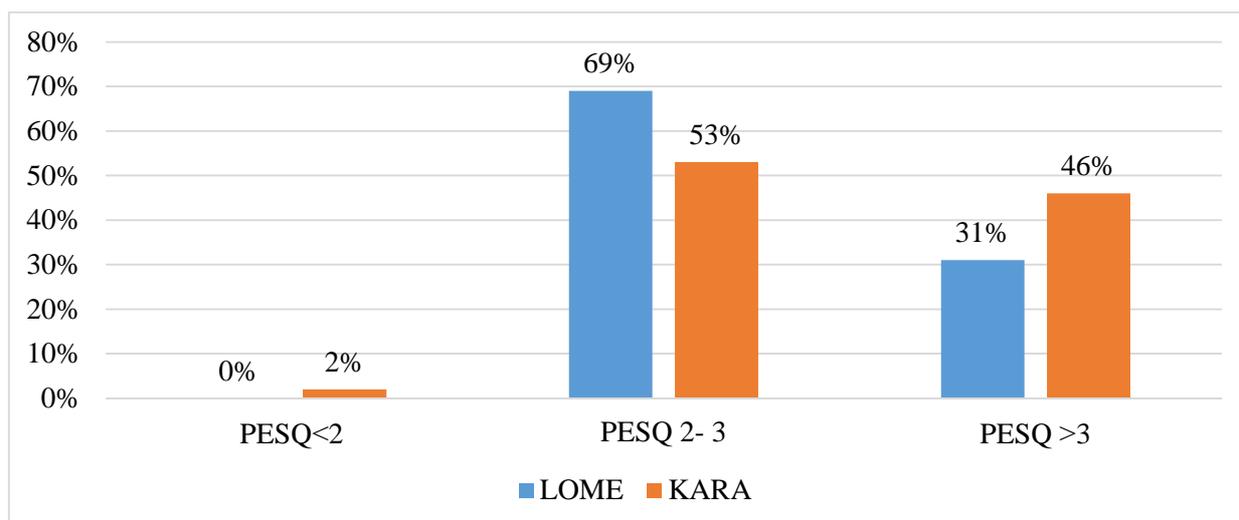
b) En situation statique :

Les mesures en positions statique ont été effectuées sur plus de 64 points répartis dans les différentes ciblées par l'audit.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la qualité des communications observées sur plus de 200 communications effectives établies et répartis sur les différents points de mesures.

Tableau 17 : Qualité des communications (PESQ) sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en situation statique

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	58		232	
Valeur Min du PESQ (communications de mauvaise qualité)	2,2		0,00	
Valeur Max du PESQ (communications de bonne qualité)	3,22		3,93	
Valeur Moyenne du PESQ	2,86		3,04	
Proportion dont le PESQ > 3	18	31%	106	46%
Proportion dont le PESQ est compris entre 2 & 3	40	69%	122	53%
Proportion dont le PESQ est < 2	0	0%	4	2%



Graphique 16: Diagramme comparatif de la qualité des communications (PESQ) sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en situation statique

En position statique nous constatons que :

- Dans ce cas seulement 2% des communications établies ont été d'un niveau de qualité dégradé.
- Environ 46% des communications établies ont eu une qualité d'un niveau correcte (PESQ >3). Ce chiffre est légèrement bas dans la zone Lomé et ses environs.
- Près 53% des communications établies ont eu niveau de qualité à peu près acceptable. Ce chiffre est un peu plus élevé dans la zone Lomé et environ (69%)

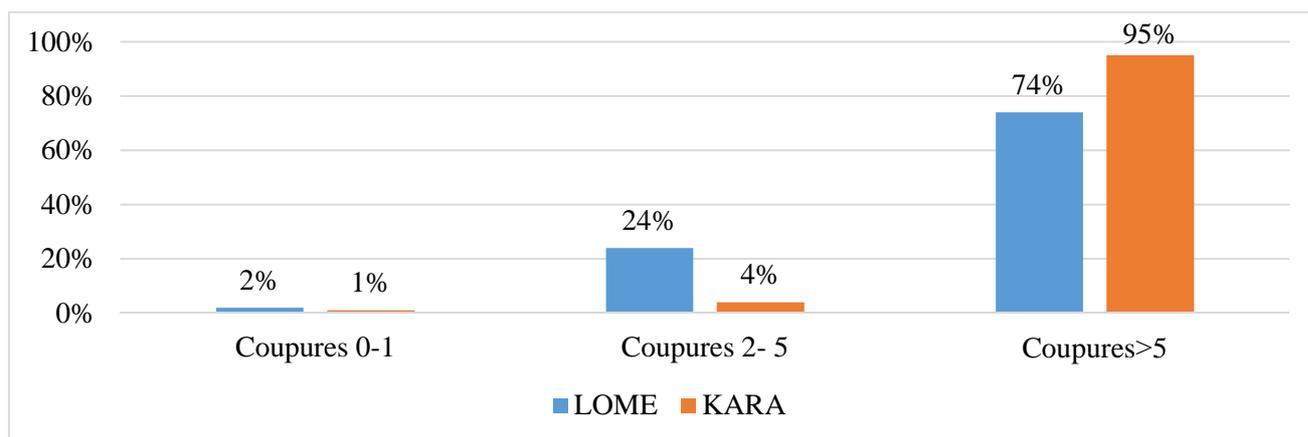
3.1.2 Nombre de coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV

Il s'agit ici des microcoupures enregistrées au cours d'une même communication. Plus le nombre est élevé, moins la communication est agréable pour les utilisateurs. Cette information détermine aussi la stabilité d'une communication.

a) en situation de mobilité :

Tableau 18 : Pourcentage en fonction du nombre de coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	1 251		2 094	
Nombre minimum de coupures au cours de la communication	0		0	
Nombre maximum de coupures au cours de la communication	33		42	
Nombre moyen de coupure au cours d'une communication	6,00		6,22	
Proportion de communications ayant enregistré plus de 5 coupures	923	74%	1981	95%
Proportion de communications ayant enregistré entre 2 & 5 coupures	300	24%	78	4%
Proportion de communications ayant enregistré 0 ou 1 coupure	28	2%	35	1%



Graphique 17: diagramme comparatif des pourcentages en fonction du nombre de coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et a Kara en situation de mobilité

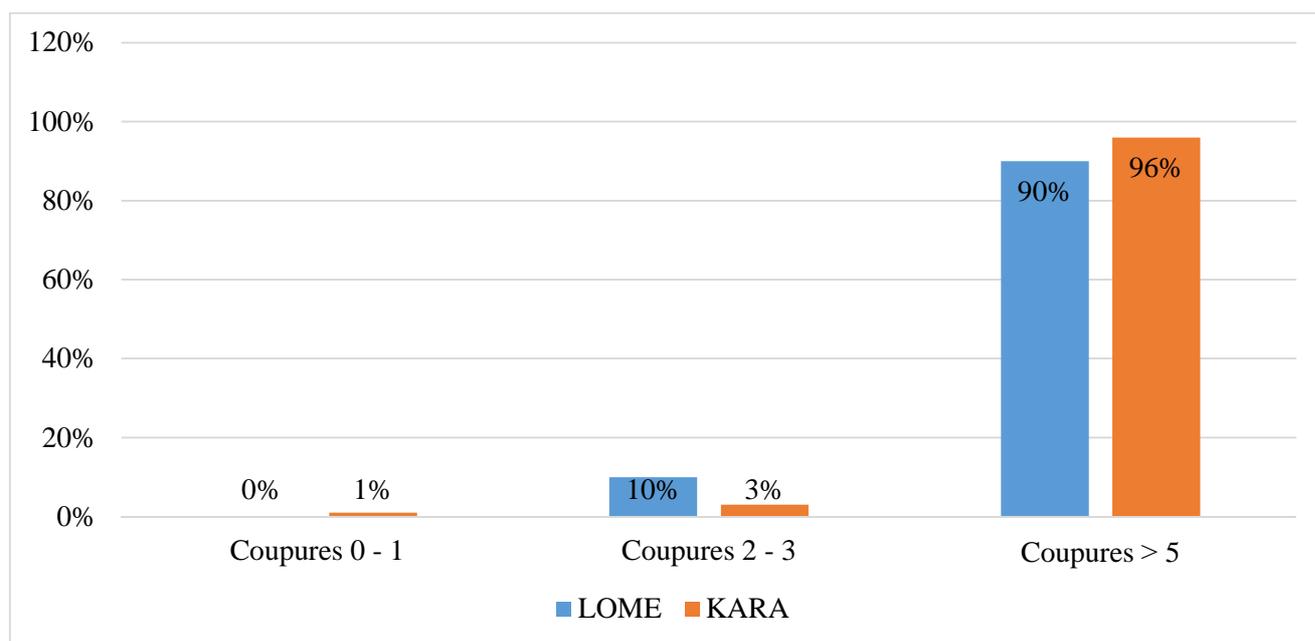
En situation de mobilité, il a été relevé que :

- au moins une communication a enregistré plus 30 microcoupures au cours d'une même communication ;
- Globalement près de 74% des communications ont enregistré plus 5 microcoupures au cours la même communication ;
- Ce chiffre est beaucoup plus élevé dans la région de la Kara où près 95% des communications ont enregistré plus de 5 microcoupures ;
- Près de 24% des communications ont enregistré entre 2 et 4 microcoupures à Lomé (contre 4% à Kara) ;
- Dans les 2 zones (Lomé et Région de Kara) seules 2% des communications n'ont que tout au plus 1 seule microcoupure.

b) En situation statique :

Tableau 19 : pourcentage en fonction du nombre de coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en mode statique

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	58		232	
Nombre minimum de coupures au cours de la communication	2		1	
Nombre maximum de coupures au cours de la communication	11		28	
Nombre moyen de coupure au cours d'une communication	4,88		9,06	
Proportion de communications ayant enregistré plus de 5 coupures	52	90%	224	96%
Proportion de communications ayant enregistré entre 2 & 5 coupures	6	10%	6	3%
Proportion de communications ayant enregistré 0 ou 1 coupure	0	0%	2	1%



Graphique 18: Diagramme comparatif des pourcentages en fonction du nombre de coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en mode statique

En situation de statique, il a été relevé que :

- Le nombre maximum de microcoupures est moins élevé qu'en mobilité (environ 28 contre 42 à Kara et 11 contre 33 à Lomé)
- Par contre plus de 90% des communications ont enregistré plus 5 microcoupures, et ce dans les deux zones
- Seul, moins 1% des communications ont été presque sans coupure.

3.1.3 Durée cumulée des coupures enregistrées durant la même communication

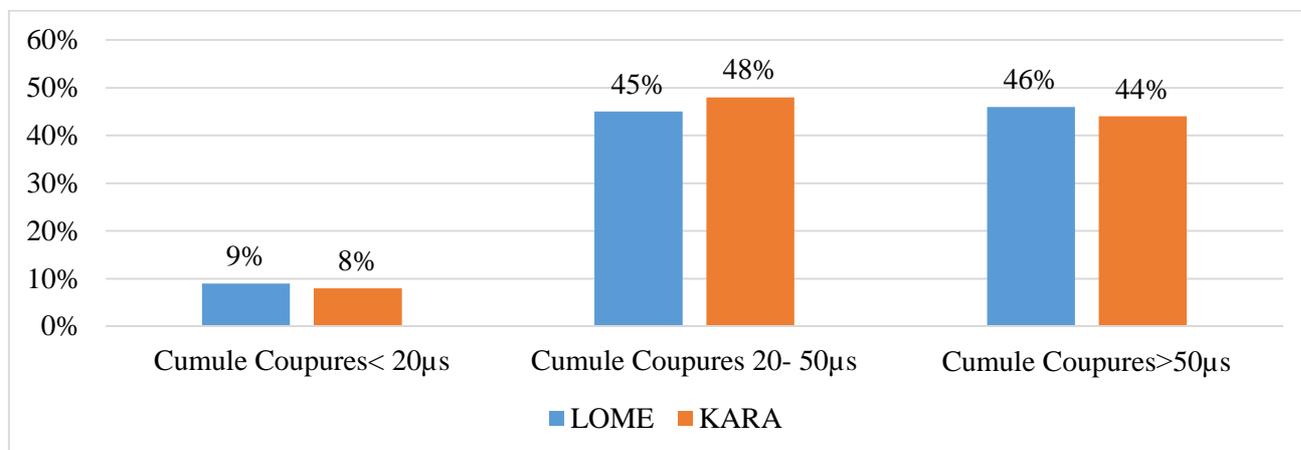
Il s'agit ici d'indiquer la durée cumulée des microcoupures enregistrées au cours d'une même communication. Cette valeur est fournie en μ s. Plus la durée cumulée est élevée, moins la communication est agréable pour les utilisateurs.

a) en situation de mobilité :

Tableau 20 : Cumules des coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en mode mobile.

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	1 251		2 094	
Durée cumulée minimale de coupures au cours de la communication	0		0	
Durée cumulée maximale de coupures au cours de la communication	2599		3234	
Durée cumulée moyenne de coupure au cours d'une communication	114,96		104,34	
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est > de 50 μ s	575	46%	915	44%

Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est comprise entre 20 & 50 μ s	567	45%	1003	48%
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est < 20 μ s	109	9%	176	8%



Graphique 19: Diagramme comparatif des cumules des coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en mode mobile

En situation de mobilité :

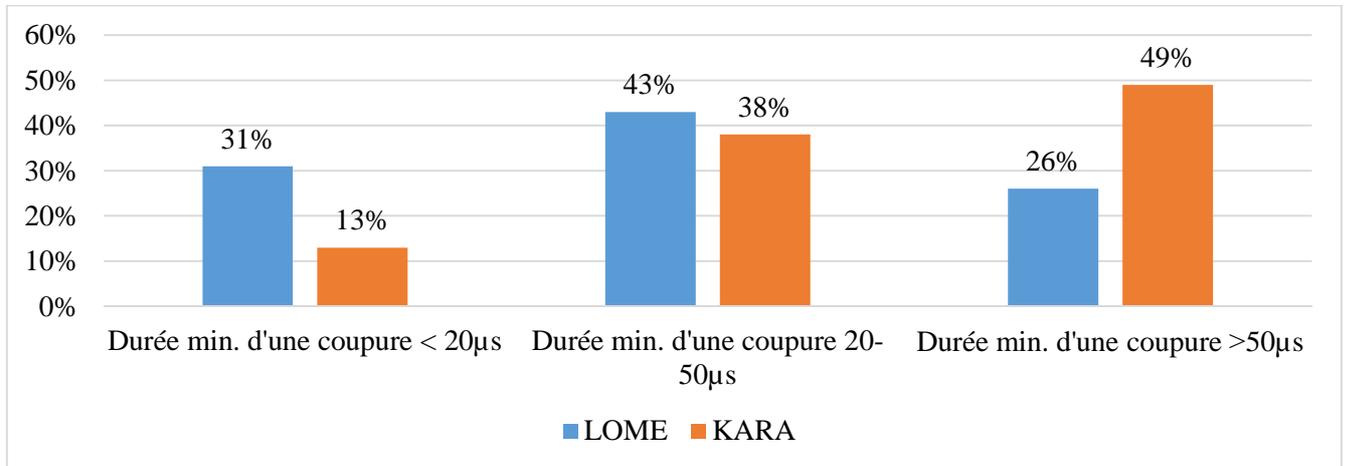
- plus de 44% des communications ont enregistré une durée cumulée de microcoupures de plus 50 μ s. ce chiffre est stable que ce soit à Lomé ou dans la région de Kara ;
- à Lomé 45% des communications n'ont enregistré qu'une durée cumulée compris entre 20 μ s et 50 μ s de microcoupures. Ce chiffre s'élève à 48% pour la région de Kara ;
- Globalement seule 9% des communications n'ont enregistré qu'une durée cumulée inférieure 20 μ s de microcoupures.

b) En situation statique :

Tableau 21 : Cumules des coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en mode statique.

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	58		232	
Durée cumulée minimale de coupures au cours de la com	7		2	
Durée cumulée maximale de coupures au cours de la com	179		571	
Durée cumulée moyenne de coupure au cours d'une com	48,98		122,05	
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est > de 50 μ s	15	26%	114	49%

Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est comprise entre 20 & 50 μ s	25	43%	88	38%
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est < 20 μ s	18	31%	30	13%



Graphique 20: Diagramme comparatif des cumules des coupures observées durant une communication sur le réseau de MOOV à Lomé et à Kara en mode statique

En situation de statique :

- plus de 26% des communications ont enregistré une durée cumulée de microcoupures de plus 50 μ s. ce chiffre est beaucoup plus élevé dans la région de Kara (49%) ;
- Seule 31% des communications ont enregistré une durée cumulée inférieure à 20 μ s de microcoupures. Chiffre beaucoup plus bas dans la région de Kara

3.1.4 Latence ou délai observée au cours d'une communication

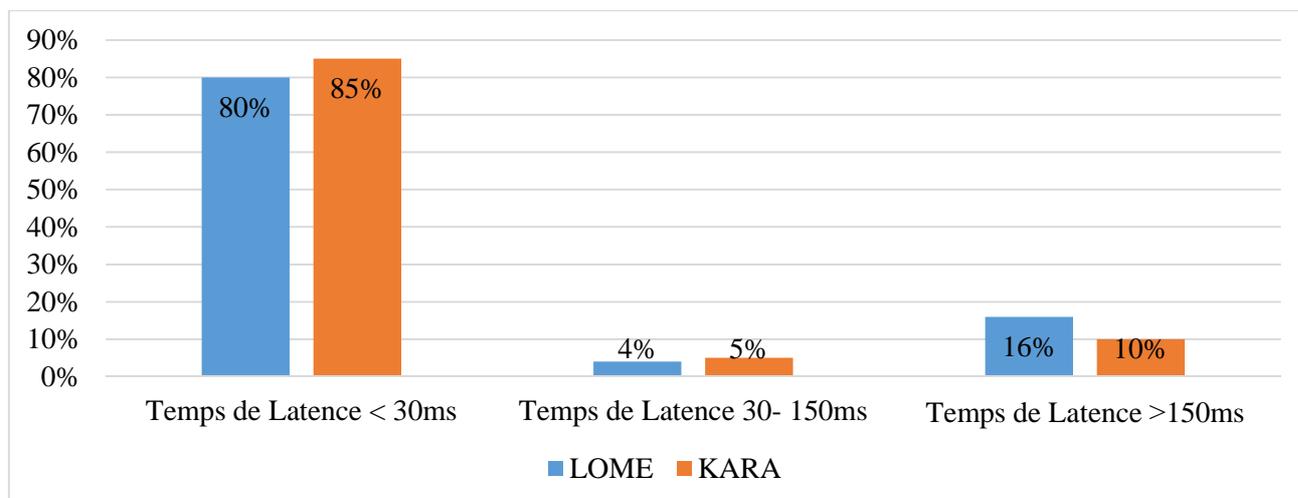
Il s'agit ici des délais vécus par les utilisateurs au cours d'une communication. Cela se traduit par le temps mis par une parole pour être entendue par le récepteur. Plus il est long, moins la communication est agréable pour les utilisateurs.

a) en situation de mobilité :

Tableau 22 : Latence ou délai observée en fonction du temps au cours d'une communication en mobilité à Lomé et Kara

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	1 251		2094	
Valeur minimale de délai observé sur une communication	0,00		0,00	
Valeur maximale de délai observé sur une communication	701,60		675,34	
Valeur moyenne de délai observé sur une communication	48,27		33,15	
Proportion de communications dont les délais sont supérieurs à 150 ms	200	16%	212	10%
Proportion de communications dont les délais sont compris entre 30 & 150 ms	48	4%	104	5%

Proportion de communications dont les délais sont < 30ms	1 003	80%	1778	85%
--	-------	-----	------	-----



Graphique 21 : comparatif de latence ou délai observée en fonction du temps au cours d'une communication en mobilité à Lomé et à Kara

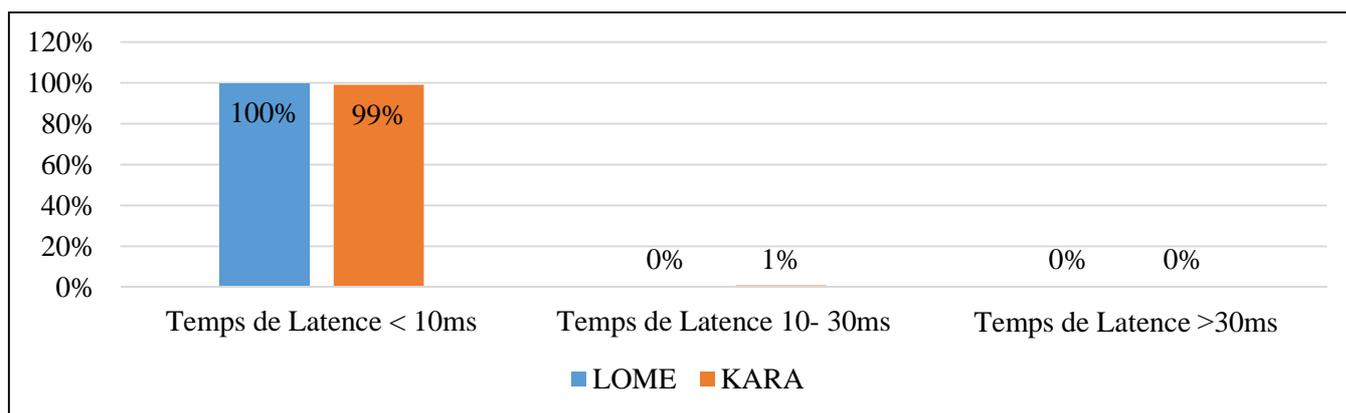
En situation de mobilité :

- Un peu plus de 80% des communications ont eu des délais inférieure à 30ms, ce qui est tout à fait correct ;
- Par contre jusqu'à 16% des communications ont eu des délais de plus de 150ms. Cette valeur est trop élevée pour des communications écoulées uniquement sur le réseau national (- de 600km). Ceci qui peut constituer un désagrément pour les utilisateurs. En

b) Situation statique :

Tableau 23 : Latence ou délai observée en fonction du temps au cours d'une communication en mode statique à Lomé et Kara

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	58		232	
Valeur minimale de délai observé sur une communication	0		0	
Valeur maximale de délai observé sur une communication	20,53		100,80	
Valeur moyenne de délai observé sur une communication	1,80		1,80	
Proportion de communications dont les délais sont supérieurs à 30 ms	0	0%	0	0%
Proportion de communications dont les délais sont compris entre 10 & 30 ms	0	0%	3	1%
Proportion de communications dont les délais sont < 10ms	58	100%	229	99%



Graphique 22 : comparatif de latence ou délai observée en fonction du temps au cours d'une communication en mode statique a Lomé et a Kara

En mode statique :

- Pratiquement 99% des communications ont connu des délais raisonnable (inférieurs à 30ms) ;
- Aucunes des communications n'a enregistré des délais supérieurs à 150ms.

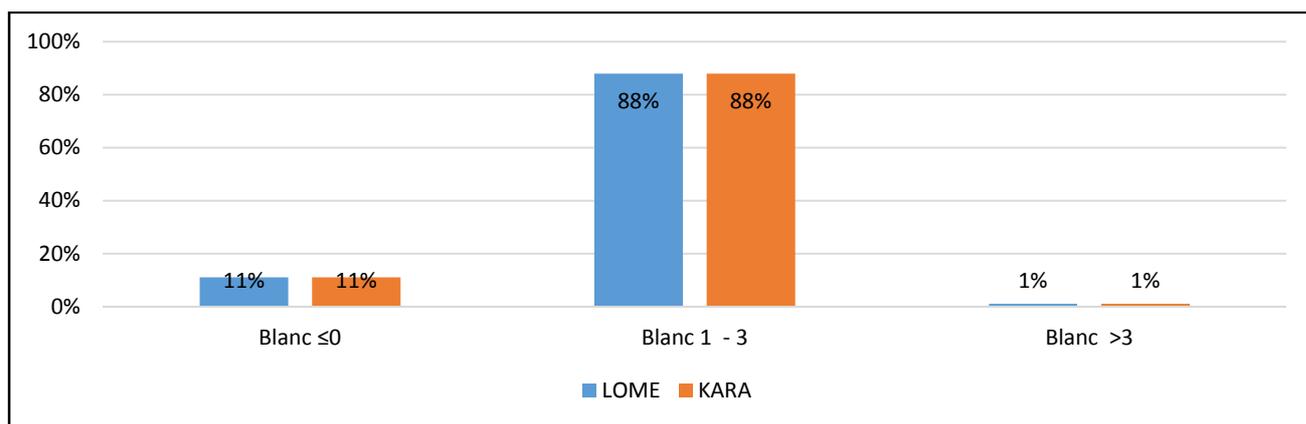
3.1.5 Silence et absence de bruit de confort sur les communications

Il s'agit ici des silences observés dans une séquence de communication normale. Dans d'autres contextes ce type de silence devrait être comblé par « le bruit de confort ». Les résultats contenus dans les tableaux ci-dessous indiquent le nombre de fois que ces séquences sont intervenues d'une même communication.

a) en situation de mobilité :

Tableau 24 : Silence et absence de bruit de confort sur les communications à Lomé et Kara en mode mobile.

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	1 251		2 094	
Nombre minimum de "blanc" observé au cours de la communication	0		0	
Nombre maximum de "blanc" observé au cours de la communication	4		4	
Nombre moyen de "blanc" observé au cours d'une communication	1,309		1,255	
Proportion de communications ayant enregistré plus de 3 "blanc"	14	1%	25	1%
Proportion de communications ayant enregistré entre 1 & 3 "blanc"	1103	88%	1845	88%
Proportion de communications ayant enregistré 0 "blanc"	134	11%	224	11%



Graphique 23: Comparatif de Silence et absence de bruit de confort sur les communications à Lomé et a Kara en mode mobile

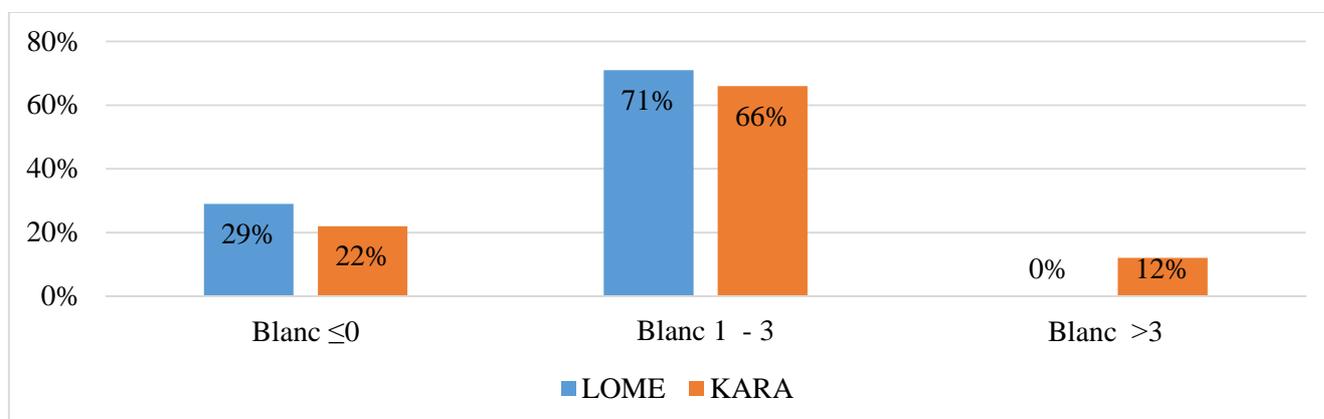
En situation de mobilité :

- près de 89% sont concernés par au moins un phénomène de « blancs » décrit dans ce chapitre ;
- Seulement 11% des communications n’ont pas enregistré ce phénomène.

b) En situation statique :

Tableau 25 : Silence et absence de bruit de confort sur les communications à Lomé et Kara en mode statique.

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	58		232	
Nombre minimum de "blanc" observé au cours de la communication	0		0	
Nombre maximum de "blanc" observé au cours de la communication	2		4	
Nombre moyen de "blanc" observé au cours d'une communication	0,828		1,310	
Proportion de communications ayant enregistré plus de 3 "blanc"	0	0%	27	12%
Proportion de communications ayant enregistré entre 1 & 3 "blanc"	41	71%	153	66%
Proportion de communications ayant enregistré 0 "blanc"	17	29%	52	22%



Graphique 24: comparatif de silence et absence de bruit de confort sur les communications à Lomé et Kara en mode statique

En mode statique :

- plus de 71% des communications sont concernées par au moins un phénomène de « blancs » décrits dans ce chapitre ;
- Et environ 29 % des communications n’ont pas enregistré ce phénomène à Lomé (contre 22% dans la région de Kara).

4 Résultat des mesures sur le réseau MOOV : service data

4.1 Synthèse des résultats mesures data opérateur MOOV

L’opérateur MOOV ne vend plus la clé USB data au public. Donc les mesures relatives aux connexions data PC n’ont pas été réalisées pour cet opérateur. Seuls les résultats de la cartographie de couverture data mobile sont disponibles (cf. annexes.)

5 Résultats et analyses des mesures sur le réseau CDMA TGT : service voix

5.1 Synthèse et analyse de la qualité des services Téléphoniques voix CDMA TGT

La qualité des communications établies est évaluée par le PESQ normalisé sous ITU.P862. Les résultats contenus dans ce chapitre concernent les appels émis à partir du réseau CDMA de TGT, donc vu de la part d’un utilisateur du réseau CDMA.

5.1.1 Qualité des communications (PESQ) sur le réseau CDMA de TGT

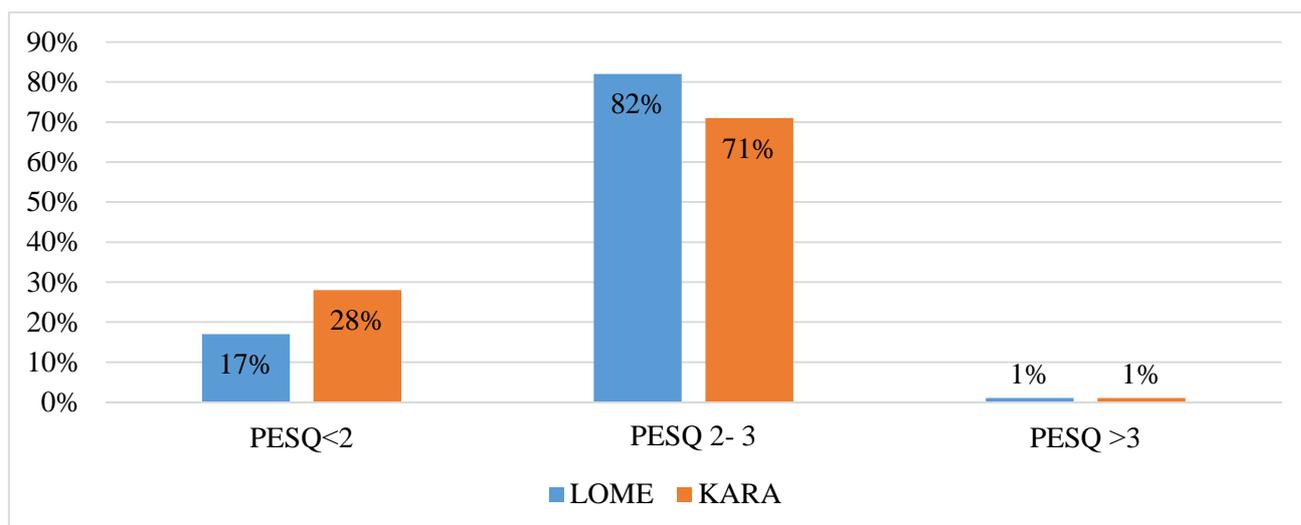
a) En situation de mobilité :

Les mesures ont été effectuées sur les différents itinéraires en mode Drive Test dans les différentes zones ciblées par l’audit.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la qualité des communications observées sur plus de 3000 communications effectives établies et répartis sur les différents itinéraires.

Tableau 26 : Qualité des communications (PESQ) sur le réseau CDMA de TGT a Lomé et a Kara en mobilité

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	1 329		1 514	
Valeur Min du PESQ (communications de mauvaise qualité)	0,1		0	
Valeur Max du PESQ (communications de bonne qualité)	3,48		3,31	
Valeur Moyenne du PESQ	2,26		2,07	
Proportion dont le PESQ > 3	7	1%	17	1%
Proportion dont le PESQ est compris entre 2 & 3	1089	82%	1070	71%
Proportion dont le PESQ est < 2	233	17%	427	28%



Graphique 25: Comparatif de la qualité des communications (PESQ) sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et à Kara en mobilité

En situation de mobilité :

- seuls 1% des communications établies ont eu une qualité d'un niveau correcte (PESQ >3) ;
- Tandis que :
 - Plus de 72% des communications sont de niveau juste acceptable. Ce chiffre est légèrement plus élevé dans la zone de la zone de Lomé (82%).
 - Jusqu'à 28% des communications ont été d'un niveau de qualité dégradé.

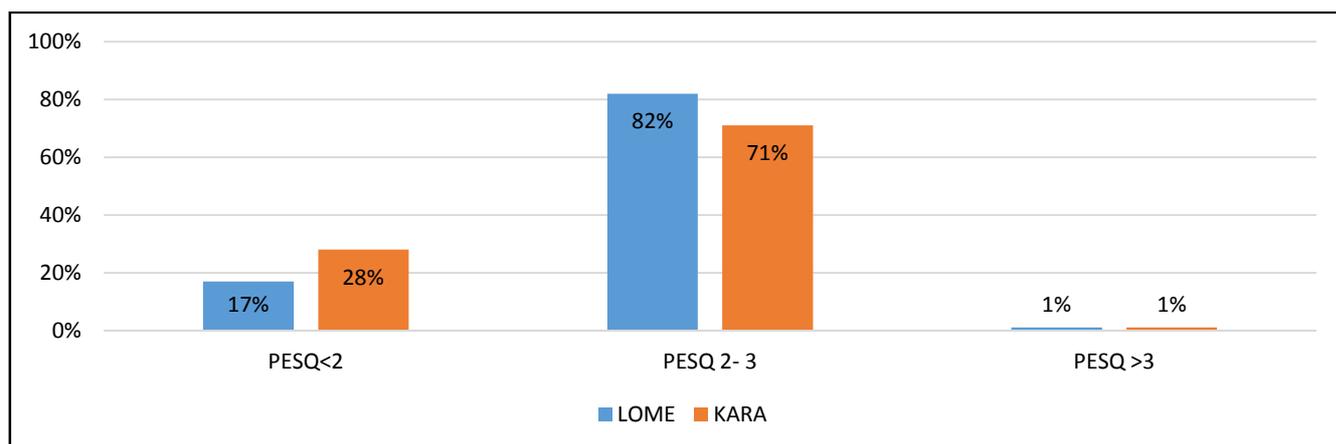
b) En situation statique :

Les mesures en positions statique ont été effectuées sur plus de 64 points répartis dans les différentes ciblées par l'audit.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la qualité des communications observées sur plus de 100 communications effectives établies et répartis sur les différents points de mesures.

Tableau 27 : Qualité des communications (PESQ) sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et à Kara en mode statique.

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	118		88	
Valeur Min du PESQ (communications de mauvaise qualité)	0		0,26	
Valeur Max du PESQ (communications de bonne qualité)	3,72		3,59	
Valeur Moyenne du PESQ	1,83		2,58	
Proportion dont le PESQ > 3	25	21%	12	14%
Proportion dont le PESQ est comprise entre 2 & 3	21	18%	71	81%
Proportion dont le PESQ est < 2	72	61%	5	6%



Graphique 26: Comparatif de la qualité des communications (PESQ) sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et à Kara en mode statique

En position statique nous constatons que :

- a. seulement 2% des communications établies ont été d'un niveau de qualité dégradé à Kara, tandis que ce chiffre est de près de 60% à Lomé.
- b. Environ 21% des communications établies ont eu une qualité d'un niveau correcte (PESQ >3). Ce chiffre est légèrement bas dans la région de Kara (14%).
- c. Près 81% des communications établies ont eu niveau de qualité à peu près acceptable. Ce chiffre est un peu plus bas dans la zone Lomé et environ (18%).

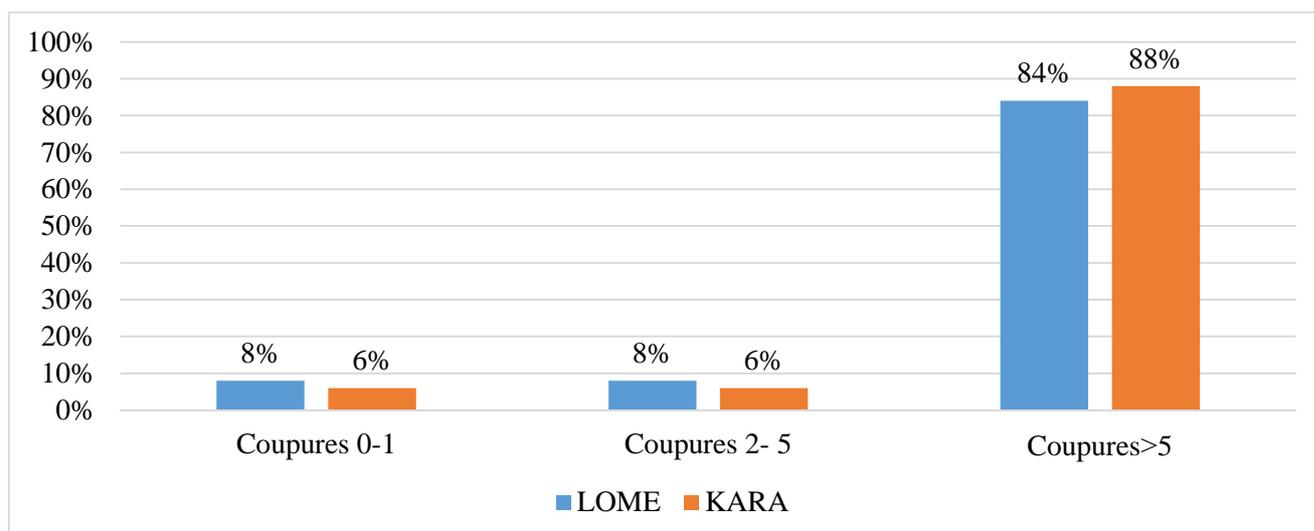
5.1.2 Nombre de coupures observées durant une communication sur le réseau CDMA de TGT

Il s'agit ici des microcoupures enregistrées au cours d'une même communication. Plus le nombre est élevé, moins la communication est agréable pour les utilisateurs. Cette information détermine aussi la stabilité d'une communication.

a) En situation de mobilité :

Tableau 28 : Nombre et pourcentage de coupures observées durant une communication sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et à Kara en mobilité.

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	1 329		1 514	
Nombre minimum de coupures au cours de la com.	0		0	
Nombre maximum de coupures au cours de la com.	39		42	
Nombre moyen de coupure au cours d'une com.	11,61		13,07	
Proportion de communications ayant enregistré plus de 5 coupures	1217	92%	1450	96%
Proportion de communications ayant enregistré entre 2 & 5 coupures	103	7%	50	3%
Proportion de communications ayant enregistré 0 ou 1 coupure	9	1%	14	1%



Graphique 27: diagramme comparatif des pourcentages de coupures observées durant une communication sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et a Kara en mobilité

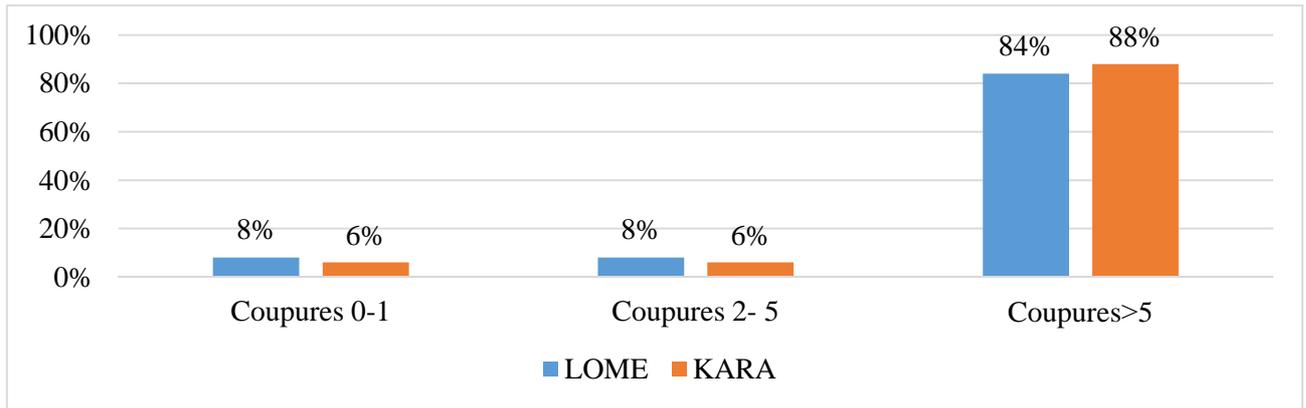
En situation de mobilité, il a été relevé que :

- au moins une communication a enregistré plus 30 microcoupures au cours d'une même communication ;
- Globalement plus de 92% des communications ont enregistré plus 5 microcoupures au cours la même communication ;
- Ce chiffre est beaucoup légèrement élevé dans la région de la Kara où près 96% des communications ont enregistré plus de 5 microcoupures ;
- Seules 3% des communications ont enregistré entre 2 et 4 microcoupures à Lomé (contre 4% à Kara) ;
- Dans les 2 zones (Lomé et Région de Kara) seull% des communications ont tout au plus 1 seule microcoupure.

b) En situation statique :

Tableau 29 : Nombre et pourcentage de coupures observées durant une communication sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et a Kara en mode statique

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	118		88	
Nombre minimum de coupures au cours de la com.	0		0	
Nombre maximum de coupures au cours de la com.	35		35	
Nombre moyen de coupure au cours d'une com.	9,21		9,22	
Proportion de communications ayant enregistré plus de 5 coupures	99	84%	78	88%
Proportion de communications ayant enregistré entre 2 & 5 coupures	10	8%	5	6%
Proportion de communications ayant enregistré 0 ou 1 coupure	9	8%	5	6%



Graphique 28: diagramme comparatif des pourcentages de coupures observées durant une communication sur le réseau CDMA de TGT à Lomé et à Kara en mode statique

En situation de statique, il a été relevé que :

- d. Le nombre maximum de microcoupures est moins élevé qu'en mobilité (environ 35 contre 42)
- e. Par contre plus de 84% des communications ont enregistré plus 5 microcoupures, et ce dans les deux zones - Seul, moins 8% des communications ont été presque sans coupure.

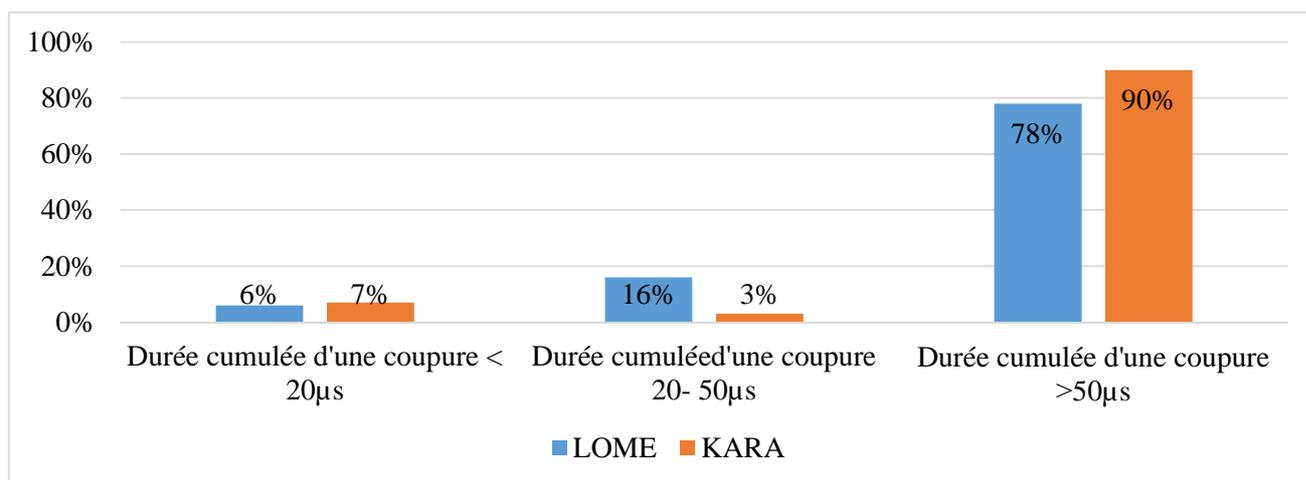
5.1.3 Durée cumulée des coupures enregistrées durant la même communication

Il s'agit ici d'indiquer la durée cumulée des microcoupures enregistrées au cours d'une même communication. Cette valeur est fournie en μ s. Plus la durée cumulée est élevée, moins la communication est agréable pour les utilisateurs.

a) En situation de mobilité :

Tableau 30 : Durée cumulée des coupures enregistrées en fonction de temps durant la même communication en mobilité à Lomé et à Kara.

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre d'Echantillons valorisés	1 329		1 514	
Durée cumulée minimale de coupures au cours de la com	0		0	
Durée cumulée maximale de coupures au cours de la com	1426		2763	
Durée cumulée moyenne de coupure au cours d'une com	120,64		216,05	
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est > de 50 μ s	1031	78%	1370	90%
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est comprise entre 20 & 50 μ s	214	16%	47	3%
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est < 20 μ s	84	6%	97	7%



Graphique 29: comparatif de durée cumulée en fonction de temps des coupures enregistrées durant la même communication en mobilité à Lomé et à Kara

En situation de mobilité,

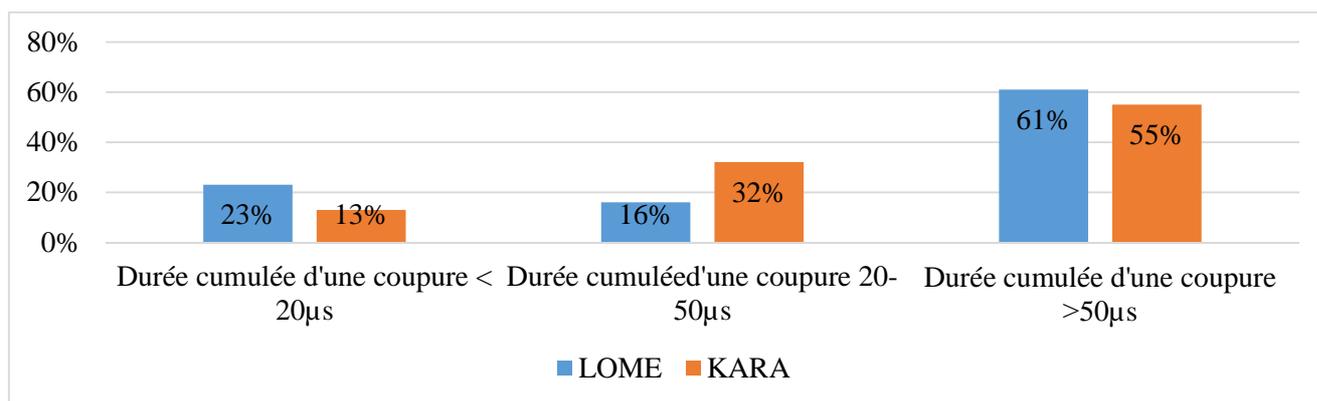
- plus de 70% des communications ont enregistré une durée cumulée de microcoupures de plus 50µs. ce chiffre est encore plus élevé dans la région de Kara (90%) ;
- à Lomé 16% des communications n'ont enregistré qu'une durée cumulée compris entre 20µs et 50µs de microcoupures. Ce chiffre s'élève à 3% pour la région de Kara ;

Globalement seule 6% des communications n'ont enregistré qu'une durée cumulée inférieure 20µs de microcoupures.

b) En situation statique :

Tableau 31 : Durée cumulée des coupures enregistrées en fonction de temps durant la même communication en mode statique à Lomé et à Kara.

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	118		88	
Durée cumulée minimale de coupures au cours de la com.	0		0	
Durée cumulée maximale de coupures au cours de la com.	1526		657	
Durée cumulée moyenne de coupure au cours d'une com.	178,56		76,70	
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est > de 50 µs	72	61%	48	55%
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est comprise entre 20 & 50 µs	19	16%	28	32%
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est < 20 µs	27	23%	12	13%



Graphique 30: comparatif de durée cumulée en fonction de temps des coupures enregistrées durant la même communication en mode statique à Lomé et à Kara

En situation de statique,

- a. plus de 55% des communications ont enregistré une durée cumulée de microcoupures de plus 50µs. ce chiffre est beaucoup plus élevé dans la zone de Lomé (61%)
- b. Seule 14% des communications ont enregistré une durée cumulée inférieure à 20µs de microcoupures. Chiffre beaucoup plus bas dans la zone de Lomé

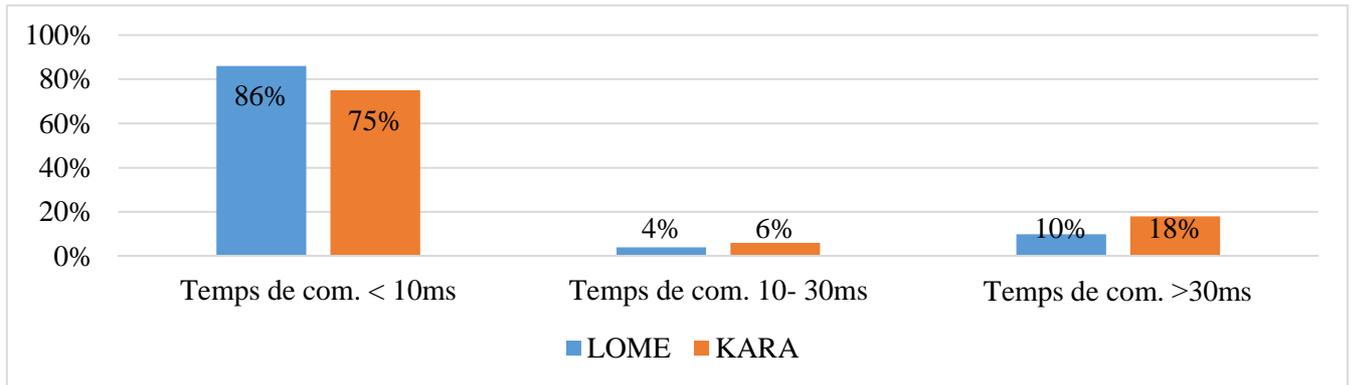
5.1.4 Latence ou délai observée au cours d'une communication

Il s'agit ici des délais vécus par les utilisateurs au cours d'une communication. Cela se traduit par le temps mis par une parole pour être entendue par le récepteur. Plus il est long, moins la communication est agréable pour les utilisateurs.

a) En situation de mobilité :

Tableau 32 : Latence ou délai observée en fonction de temps au cours d'une communication en mobilité à Lomé et à Kara.

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	1 329		1514	
Valeur minimale de délai observé sur une communication	0,00		0,00	
Valeur maximale de délai observé sur une communication	653,63		674,72	
Valeur moyenne de délai observé sur une communication	34,09		58,15	
Proportion de communications dont les délais sont supérieurs à 30 ms	136	10%	274	18%
Proportion de communications dont les délais sont compris entre 10 & 30 ms	48	4%	97	6%
Proportion de communications dont les délais sont < 10ms	1 145	86%	1143	75%



Graphique 31: comparatif de Latence ou du délai observée en fonction de temps au cours d'une communication en mobilité à Lomé et à Kara

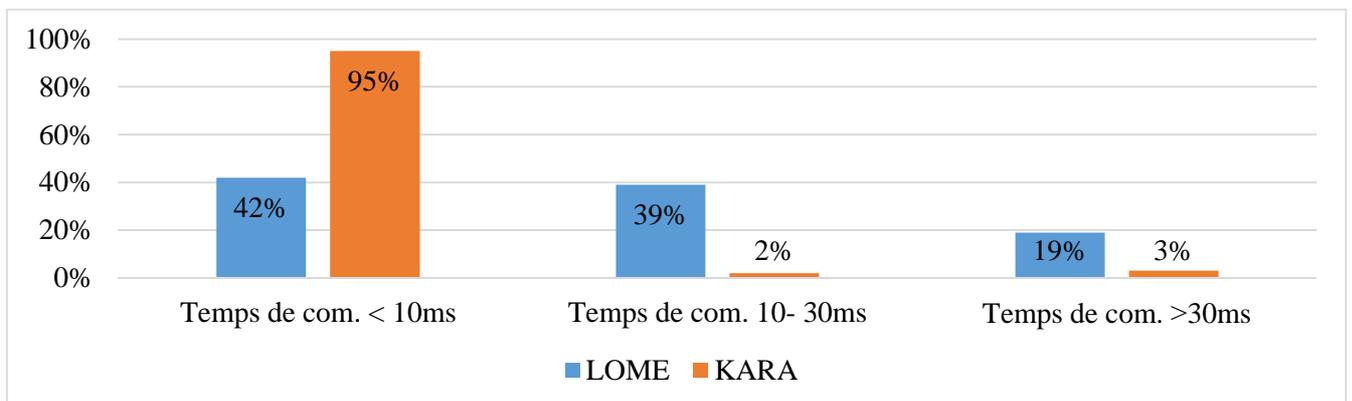
En situation de mobilité,

- Un peu plus de 75% des communications ont eu des délais inférieurs à 30ms, ce qui est tout à fait correct ;
- Par contre jusqu'à 18% des communications ont eu des délais de plus de 150ms. Cette valeur est trop élevée pour des communications écoulées uniquement sur le réseau national (- de 600km). Ceci qui peut constituer un désagrément pour les utilisateurs.

b) En situation statique :

Tableau 33 : Latence ou délai observée en fonction de temps au cours d'une communication en mode statique à Lomé et à Kara.

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	118		88	
Valeur minimale de délai observé sur une communication	0,0313		0	
Valeur maximale de délai observé sur une communication	443,73		316,09	
Valeur moyenne de délai observé sur une communication	86,72		7,65	
Proportion de communications dont les délais sont supérieurs à 150 ms	23	19%	2	3%
Proportion de communications dont les délais sont compris entre 30 & 150 ms	46	39%	2	2%
Proportion de communications dont les délais sont < 30ms	49	42%	84	95%



Graphique 32: comparatif de Latence ou du délai observée en fonction de temps au cours d'une communication en mode statique à Lomé et à Kara

En mode statique,

- a. Pratiquement 95% des communications ont connu des délais raisonnables (inférieurs à 30ms) dans la région de Kara, tandis que ce chiffre est de 42% à Lomé.
- b. Seules 2% des communications ont enregistré des délais supérieurs à 150ms dans la région de Kara, tandis que ce chiffre est de 19% dans la zone de Lomé.

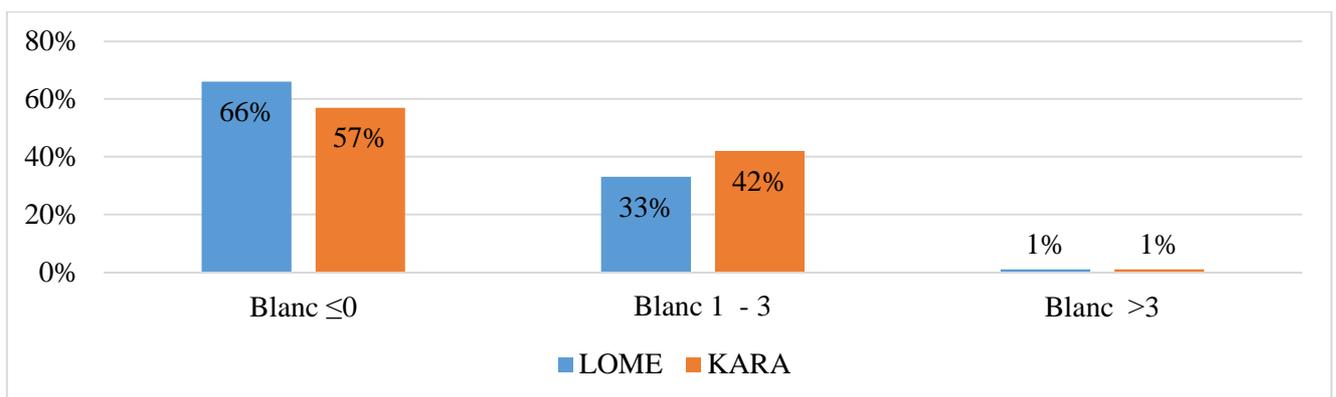
5.1.5 Silence et absence de bruit de confort sur les communications

Il s'agit ici des silences observés dans une séquence de communication normale. Dans d'autres contextes ce type de silence devrait être comblé par « le bruit de confort ». Les résultats contenus dans les tableaux ci-dessous indiquent le nombre de fois que ces séquences sont intervenues d'une même communication.

a) En situation de mobilité :

Tableau 34 : Silence et absence de bruit de confort sur les communications en mobilité à Lomé et à Kara.

	Lomé (Mobilité)		Région Kara (Mobilité)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	1 329		1 514	
Nombre minimum de "blanc" observé au cours de la communication	0		0	
Nombre maximum de "blanc" observé au cours de la communication com	3		4	
Nombre moyen de "blanc" observé au cours d'une communication	0,412		0,540	
Proportion de communications ayant enregistré plus de 3 "blanc"	7	1%	16	1%
Proportion de communications ayant enregistré entre 1 & 3 "blanc"	440	33%	632	42%
Proportion de communications ayant enregistré 0 "blanc"	882	66%	866	57%



Graphique 33: comparatif de Silence et d'absence de bruit de confort sur les communications en mobilité à Lomé et à Kara

En situation de mobilité,

- près de 43% sont concernés par au moins un phénomène de « blancs » décrit dans ce chapitre ;

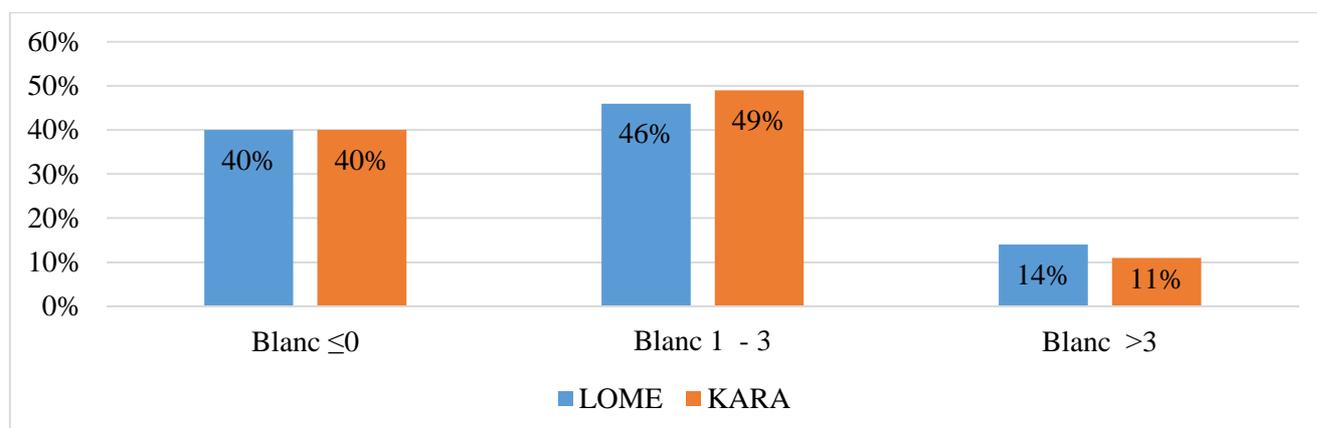
- Tandis que 57% des communications n'ont pas enregistré ce phénomène. Chiffre un peu plus élevé à Lomé (66%)

b) En situation statique :

Les conditions et les procédures de mesures en mode statique sont expliquées dans les précédents chapitres.

Tableau 35: Silence et absence de bruit de confort sur les communications en mode statique à Lomé et à Kara.

	Lomé (Statique)		Région Kara (Statique)	
	Valeurs	Taux	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	118		88	
Nombre minimum de "blanc" observé au cours de la communication	0		0	
Nombre maximum de "blanc" observé au cours de la communication	4		4	
Nombre moyen de "blanc" observé au cours d'une communication com	1,085		0,955	
Proportion de communications ayant enregistré plus de 3 "blanc"	16	14%	10	11%
Proportion de communications ayant enregistré entre 1 & 3 "blanc"	55	46%	43	49%
Proportion de communications ayant enregistré 0 "blanc"	47	40%	35	40%



Graphique 34: comparatif de Silence et d'absence de bruit de confort sur les communications en mode statique à Lomé et à Kara

En mode statique,

- Près de 60% des communications sont concernées par au moins un phénomène de « blancs » décrits dans ce chapitre.
- Et environ 40 % des communications n'ont pas enregistré ce phénomène à Lomé (contre 22% dans la région de Kara).

6 Résultats et analyses des mesures sur le réseau CDMA de TGT : service data

6.1 Synthèse des résultats mesures data opérateur TGT

Cette synthèse concerne les mesures effectuées en mode statique qui correspond à plus grand contexte d'utilisation dans le pays. Toutefois les résultats relatifs à l'utilisation data en mobilité sont également disponibles sur le mode cartographique ci-dessus.

Comme indiqué dans les précédents chapitres les mesures en positions statique ont été effectuées sur plus de 64 points répartis dans les différentes ciblées par l'audit. (Voir chapitre relatif à la procédure de mesure) :

- Les cybercafés ;
- Les lieux publics : gare routière, marché universités

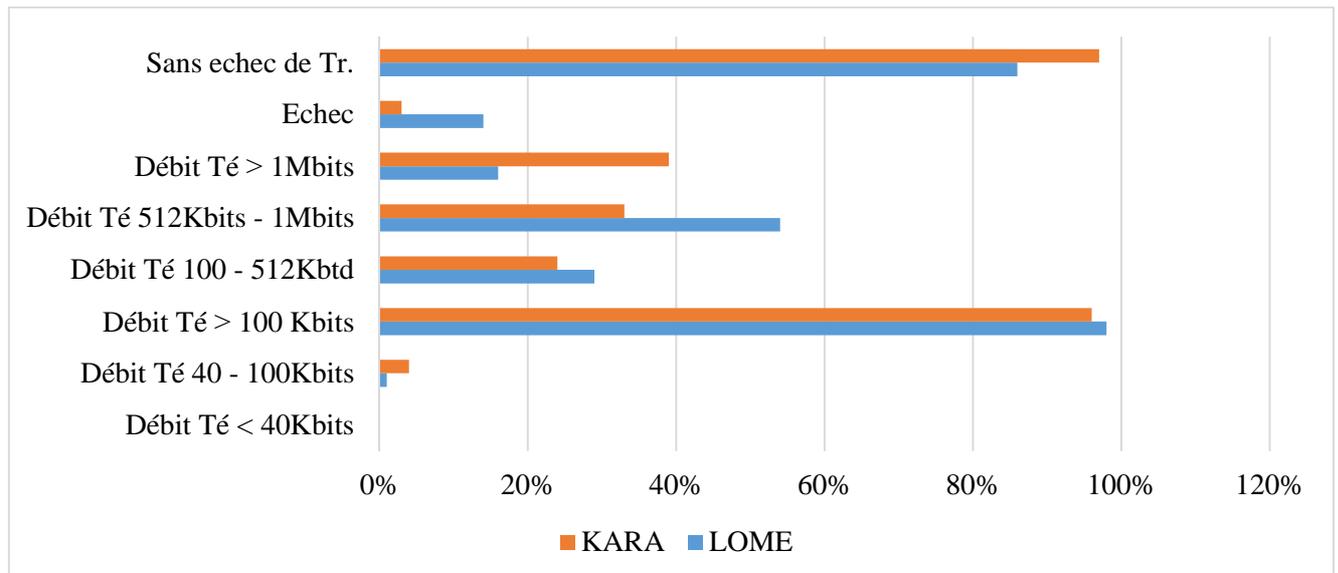
6.1.1 Evaluation débit en mode téléchargement de fichier

Il s'agit des mesures des débits atteint sur la ligne auditée en mode téléchargement de fichiers. Les résultats contenus dans cette section indiquent les débits en Down Link sur la connexion data à partir de la Clé USB CDMA de TGT connecté à un PC.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la qualité et les débits de connexion Data observées sur plus de 350 sessions de téléchargement effectifs répartis sur les différents points de mesures.

Tableau 36 : Evaluation de téléchargement de fichier en fonction du débit à Lomé et à Kara.

	Lomé Débit téléchargement		Région Kara téléchargement	
	Valeur	Taux	Valeur	Taux
Nombre Echantillons valorisés	263		103	
Nombre d'erreurs enregistrées	38		3	
Débit Min de téléchargement	32		40	
Débit Max de téléchargement	1544		1520	
Débit Moyen de téléchargement	695,09		842,41	
Proportion des téléchargements dont le débit est >1Mbits	42	16%	40	39%
Proportion des téléchargements dont le débit est compris 512kbits et 1Mbits	141	54%	34	33%
Proportion des téléchargements dont le débit est compris 100kbits et 512Kbits	76	29%	25	24%
Proportion des téléchargements dont le débit est >100kbits	259	98%	99	96%
Proportion des téléchargements dont le débit est compris 40kbits et 100Kbits	3	1%	4	4%
Proportion des téléchargements dont le débit est <40kbits	1	0%	0	0%
Proportion des échecs de téléchargement	38	14%	3	3%
Proportion des sessions sans échec	225	86%	100	97%



Graphique 35: comparatif de téléchargement de fichier en fonction du débit à Lomé et à Kara

En mode statique, il a été enregistré :

- Des débits compris entre 32 kbis/s et 1500 kbits/s
- Avec un débit moyen de 695 kbits/s (ou 842bits/s à Kara) ;
- La distribution des débits par rapport à quelques valeurs de référence se présente comme suit :
 - 16% des sessions ont atteint des débits supérieures à 1Mbits/s à Lomé tandis qu’il est de près de 40% à Kara o Plus 34% des sessions ont atteint des débits supérieures compris entre 512kbits/s et 1Mbits/s (ce chiffre est 54% à Lomé) ;
 - Globalement un peu moins de 30% des sessions ont atteint des débits compris entre 100Kbits/s et 512kbits/s (ce qui correspondait aux valeurs type du Edge) ;
 - Tandis qu’environ 4% des sessions ont atteint des débits compris entre 40kbits/s et 100kbits/s ;
 - Aucune des sessions n’a enregistré des débits comparatifs à ceux du GPRS (<40kbits/s).
- Globalement plus 86% des sessions de téléchargement sont arrivés à terme, sans aucune erreur ayant entraîné une interruption de la session (chiffre atteignant 97% dans la région de la Kara) ;
- A contrario, 14% ont enregistré des erreurs ayant entraîné l’interruption des sessions connexions (3% à Kara).

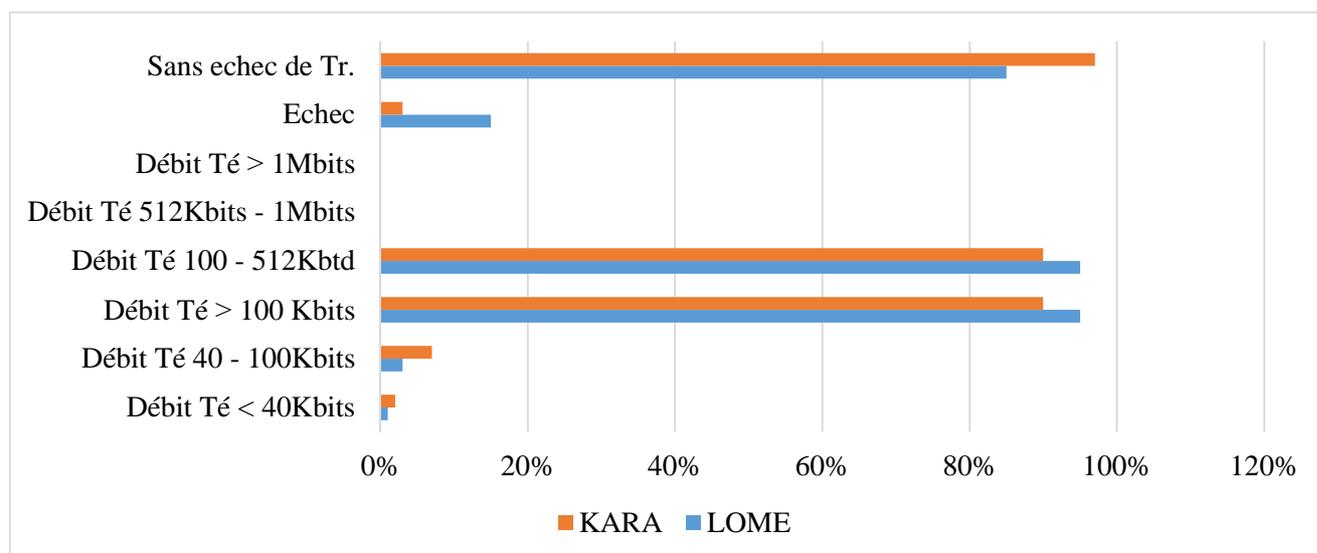
6.1.2 Evaluation débit en mode transfert de fichier

Il s’agit des mesures des débits atteints sur la ligne auditée en mode téléchargement de fichiers. Les résultats contenus dans cette section indiquent les débits en UpLink sur la connexion data à partir de la Clé USB CDMA de TGT connecté à un PC.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la qualité et les débits de connexion Data observés sur plus de 300 sessions de transferts effectifs répartis sur les différents points de mesures.

Tableau 37 : Evaluation d'Upload de fichiers en fonction du débit à Lomé et à Kara.

	Lomé Débit Upload		Région Kara Upload	
	Valeur	Taux	Valeur	Taux
Nombre Echantillons valorisés	201		94	
Nombre d'erreurs enregistrées	30		3	
Débit Min de transfert	8		8	
Débit Max de transfert	448		448	
Débit Moyen de transfert	250,07		294,04	
Proportion des transferts dont le débit est >1Mbits	0	0%	0	0%
Proportion des transferts dont le débit est compris 512kbits et 1Mbits	0	0%	0	0%
Proportion des transferts dont le débit est compris 100kbits et 512Kbits	191	95%	85	90%
Proportion des transferts dont le débit est >100kbits	191	95%	85	90%
Proportion des transferts dont le débit est compris 40k et 100K	7	3%	7	7%
Proportion des transferts dont le débit est <40kbits	3	1%	2	2%
Proportion des échecs de transferts	30	15%	3	3%
Proportion des sessions sans échec	171	85%	91	97%



Graphique 36: comparatif d'Upload de fichier en fonction du débit à Lomé et à Kara

En mode statique, il a été enregistré en UpLink :

- Des débits compris entre 8 kbis/s et 448 kbis/s
- Avec un débit moyen autour de 250 kbis/s

- La distribution des débits par rapport à quelques valeurs de référence se présente comme suit :
 - o Aucune ligne n'a atteint un débit supérieur 512kbits/s
 - o Plus de 90% des sessions ont atteint des débits compris entre 100Kbits/s et 512kbits/s (ce qui correspondant aux valeurs type du Edge) (95% à Lomé)
 - o Tandis qu'environ 7% des sessions ont atteint des débits compris entre 40kbits/s et 100kbits/s (3% à Lomé) o Et un peu moins de 2% des sessions enregistrées des débits comparatifs à ceux du GPRS (<40kbits/s)
- Globalement plus 85% des sessions de téléchargement sont arrivés à terme, sans aucune erreur ayant entraîné une interruption de la session (91% à Kara) ;
- A contrario, moins de 15% ont enregistré des erreurs ayant entraîné l'interruption des sessions connexions (3% dans la région de Kara).

6.1.3 Evaluation fluidité des accès (Latence)

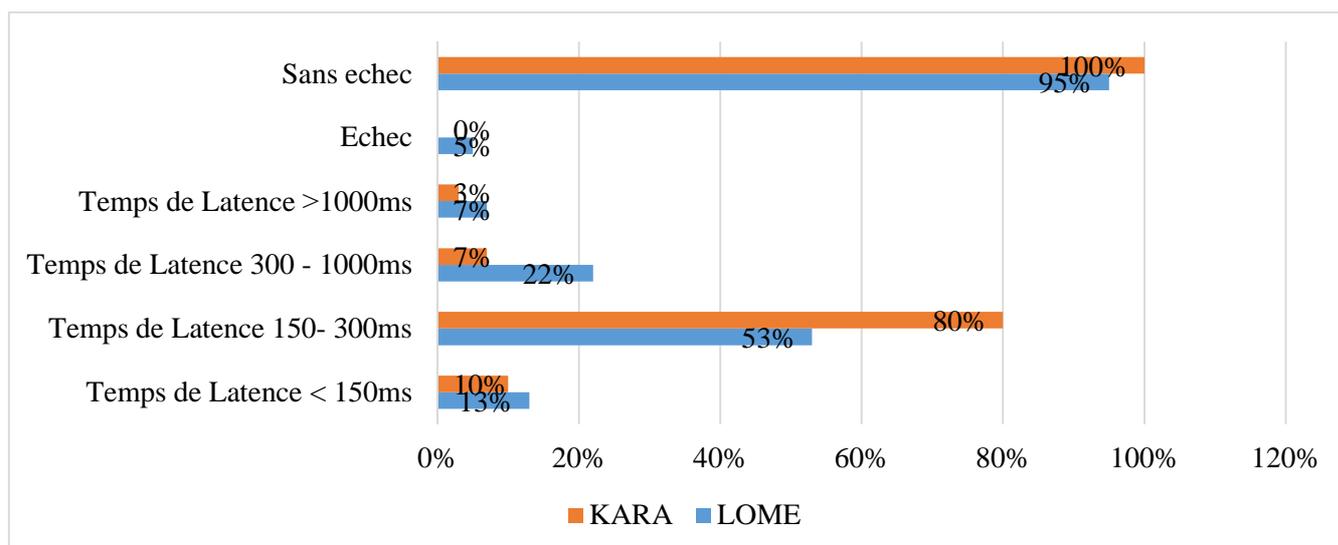
Il s'agit des mesures des délais atteints sur la ligne auditée. Ces paramètres donnent une indication sur la fluidité et le temps de réponse du réseau par rapport à certaines applications (navigation web, applications temps réel).

Les résultats contenus dans cette section indiquent la fluidité obtenue sur la connexion data à partir de la Clé USB CDMA de TGT connecté à un PC.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la fluidité et les délais observés sur plus de 1200 sessions de mesures effectives réparties sur les différents points de mesures (cybercafé, espace publics).

Tableau 38 : pourcentage de fluidité des accès (Latence) en fonction de temps à Lomé et à Kara.

	Lomé Latence		Région Kara Latence	
	Valeur	Taux	Valeur	Taux
Nombre Echantillon	805		308	
Nombre d'erreurs	40		0	
Délai Min (ms)	120		139	
Délai Max (ms)	8413		5530	
Délai Moyen (ms)	410,10		268,52	
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est >1000 ms	56	7%	10	3%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre 300 et 1000 ms	180	22%	21	7%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre 150 & 300 ms	427	53%	247	80%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre <150 ms	102	13%	30	10%
Echec	40	5%	0	0%
Nombre session sans échec	765	95%	308	100%



Graphique 37: Comparatif de fluidité des accès (Latence) en fonction de temps à Lomé et à Kara

En mode statique, il a été enregistré sur la connexion:

- Des délais compris entre 120 ms et 8400 ms ;
- Avec des délais moyens allant jusqu'à 410 ms ;
- 30% des sessions ont enregistré des délais internet de plus 300ms (10% à Kara) ;
- 53% des sessions ont eu des délais compris entre 150 et 300ms (80% à Kara) ;
- Globalement un peu moins 13% ont eu des délais inférieurs à 150ms ;
- La zone de Lomé a enregistré 95% de succès contre 100% à Kara.

6.1.4 Evaluation délai d'acheminement des mails

Il s'agit des mesures des délais d'acheminement des mails sur la ligne auditée.

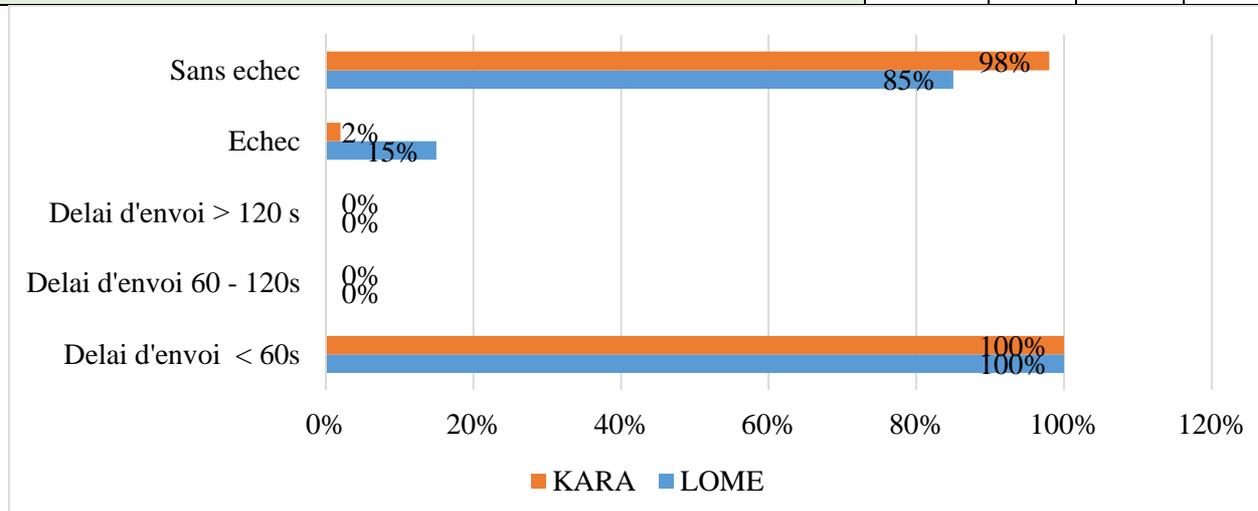
Les résultats contenus dans cette section indiquent les délais obtenus sur la connexion data à partir de la Clé USB CDMA de TGT connecté à un PC.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la fluidité et les délais observés sur plus de 350 sessions d'envoi de mails répartis sur les différents points de mesures (cybercafé, espace publics).

Tableau 39 : Pourcentage d'acheminement des mails en fonction de temps à Lomé et à Kara

	Lomé Délai envoi Mail		Région Kara Délai envoi Mail	
	Valeur	Taux	Valeur	Taux
Nombre Echantillon	263		104	
Nombre d'erreurs	39		2	
Délai Min (s)	1		1	
Délai Max (s)	48		47	
Délai Moyen (s)	3,79		3,07	
Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est >120 (s)	0	0%	0	0%

Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est compris entre 60 et 120 (s)	0	0%	0	0%
Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est <60 (s)	263	100%	104	100%
Echec	39	15%	2	2%
Nombre session sans échec	224	85%	102	98%



Graphique 38: comparatif des pourcentages d'acheminement des mails en fonction de temps à Lomé et à Kara

En mode statique, il a été enregistré sur la connexion:

- Des délais d’envois compris entre 1 s et 48s ;
- Avec des délais moyens d’environ 3 s ;
- Globalement plus 100% des sessions ont enregistré des délais d’envoi de mail inférieurs à 60s (1min) ;
- Plus de 85% des sessions d’envois de mails sont allés à termes sans erreurs (98% dans la région de Kara) ;
- Tandis que moins de 15% des sessions ont enregistré des erreurs ayant impacté la transmission du mail (2% à Kara).

7 Résultat des mesures sur le réseau PSTN TGT : service voix

7.1 Synthèse de la qualité des services Téléphoniques voix PSTN TGT

La qualité des communications établies est évaluée par le PESQ normalisé sous ITU.P862. Les résultats contenus dans ce chapitre concernent les appels émis à partir du réseau PSTN de TGT. Les mesures ont été effectuées dans des cabines téléphoniques et chez l’habitant.

7.1.1 Qualité des communications (PESQ) sur le réseau PSTN de TGT

a) En situation statique :

Comme indiqué dans les précédents chapitres les mesures en positions statique ont été effectuées sur plus de 64 points répartis dans les différentes ciblées par l’audit.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la qualité des communications observées sur plus de 65 communications effectives établies et répartis sur les différents points de mesures.

Tableau 40 : pourcentage en fonction du PESQ de la qualité des communications sur le réseau PSTN de TGT.

	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	65	
Valeur Min du PESQ (communications de mauvaise qualité)	0,4	
Valeur Max du PESQ (communications de bonne qualité)	3,60	
Valeur Moyenne du PESQ	1,71	
Proportion dont le PESQ > 3	6	9%
Proportion dont le PESQ est compris entre 2 & 3	3	5%
Proportion dont le PESQ est < 2	56	86%

Pour l'ensemble des mesures il a été relevé que :

- Plus de 86% des communications établies ont été d'un niveau de qualité ;
- Seulement 3 % des communications établies ont eu une qualité d'un niveau correcte (PESQ >3) ;
- 5% des communications établies ont eu niveau de qualité à peu près acceptable.

7.1.2 Nombre de coupures observées durant une communication sur le réseau PSTN de TGT

Il s'agit ici des microcoupures enregistrées au cours d'une même communication. Plus le nombre est élevé, moins la communication est agréable pour les utilisateurs. Cette information détermine aussi la stabilité d'une communication. (b) en situation de statique :

	Valeurs	Taux
Nbre échantillons valorisés	65	
Nombre minimum de coupures au cours de la communication	1	
Nombre maximum de coupures au cours de la communication	35	
Nombre moyen de coupure au cours d'une communication	10,72	
Proportion de communications ayant enregistré plus de 5 coupures	54	83%
Proportion de communications ayant enregistré entre 2 & 5 coupures	6	9%
Proportion de communications ayant enregistré 0 ou 1 coupure	5	8%

Tableau 41 : Nombre de coupures observées en pourcentage en fonction du PESQ durant une communication sur le réseau PSTN de TGT.

Il a été relevé que :

- au moins une communication a enregistré plus 30 microcoupures au cours d'une même communication ;
- Globalement plus de 83% des communications ont enregistré plus 5 microcoupures au cours la même communication ;

- Seules 9% des communications ont enregistré entre 2 et 4 microcoupures à Lomé (contre 4% à Kara) ;
- Et 8% des communications ont tout au plus 1 seule microcoupure.

7.1.3 Durée cumulée des coupures enregistrées durant la même communication

Il s'agit ici d'indiquer la durée cumulée des microcoupures enregistrées au cours d'une même communication. Cette valeur est fournie en μ s. Plus la durée cumulée est élevée, moins la communication est agréable pour les utilisateurs.

a) En situation statique :

Tableau 42 : Durée cumulée des coupures enregistrées durant la même communication en mode statique.

	Valeurs
Nbre Echantillons valorisés	65
Durée cumulée minimale de coupures au cours de la communication	0,004
Durée cumulée maximale de coupures au cours de la communication	1
Durée cumulée moyenne de coupure au cours d'une communication	0,98
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est > de 50 μ s	0
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est compris entre 20 & 50 μ s	0
Proportion de communications dont la durée cumulée de coupure est < 20 μ s	65

En situation de statique,

- 100% des communications ont enregistré une durée cumulée inférieure à 20 μ s de microcoupures. Chiffre beaucoup plus bas dans la zone de Lomé

7.1.4 Latence ou délai observée au cours d'une communication

Il s'agit ici des délais vécus par les utilisateurs au cours d'une communication. Cela se traduit par le temps mis par une parole pour être entendue par le récepteur. Plus il est long, moins la communication est agréable pour les utilisateurs.

a) En situation statique :

Tableau 43 : Latence ou délai observée au cours d'une communication.

	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	65	
Valeur minimale de délai observé sur une communication	0	
Valeur maximale de délai observé sur une communication	489,63	
Valeur moyenne de délai observé sur une communication	132,50	
Proportion de communications dont les délais sont supérieurs à 150 ms	23	35%
Proportion de communications dont les délais sont compris entre 30 & 150 ms	29	45%
Proportion de communications dont les délais sont < 30ms	13	20%

En mode statique,

- Près de 20% des communications ont connu des délais raisonnables (inférieurs à 30ms)
- Près de 35% des communications a enregistré des délais supérieurs à 150ms
- Tandis que 45% des communications ont des délais compris entre 30ms à 150ms

7.1.5 Silence et absence de bruit de confort sur les communications

Il s'agit ici des silences observés dans une séquence de communication normale. Dans d'autres contextes ce type de silence devrait être comblé par « le bruit de confort ». Les résultats contenus dans les tableaux ci-dessous indiquent le nombre de fois que ces séquences sont intervenues d'une même communication.

a) En situation statique :

Tableau 44 : Silence et absence de bruit de confort sur les communications.

	Valeurs	Taux
Nbre Echantillons valorisés	65	
Nombre minimum de "blanc" observé au cours de la communication	0	
Nombre maximum de "blanc" observé au cours de la communication	2	
Nombre moyen de "blanc" observé au cours d'une communication	0,431	
Proportion de communications ayant enregistré plus de 3 "blanc"	0	0%
Proportion de communications ayant enregistré entre 1 & 3 "blanc"	26	40%
Proportion de communications ayant enregistré 0 "blanc"	39	60%

En mode statique :

- Près de 40% des communications sont concernées par au moins un phénomène de « blancs » décrits dans ce chapitre ;
- Et environ 60 % des communications n'ont pas enregistré ce phénomène à Lomé (contre 22% dans la région de Kara).

8 Résultat des mesures sur le réseau PSTN : service data

8.1 Synthèse des résultats mesures data opérateur TGT

Cette synthèse concerne les mesures effectuées en mode statique qui correspond à plus grand contexte d'utilisation dans le pays.

Comme indiqué dans les précédents chapitres les mesures en positions statique ont été effectuées sur plus de 64 points répartis dans les différentes ciblées par l'audit. (Voir chapitre relatif à la procédure de mesure) :

- Les cybercafés ;
- Les lieux publics : gare routière, marché universités.

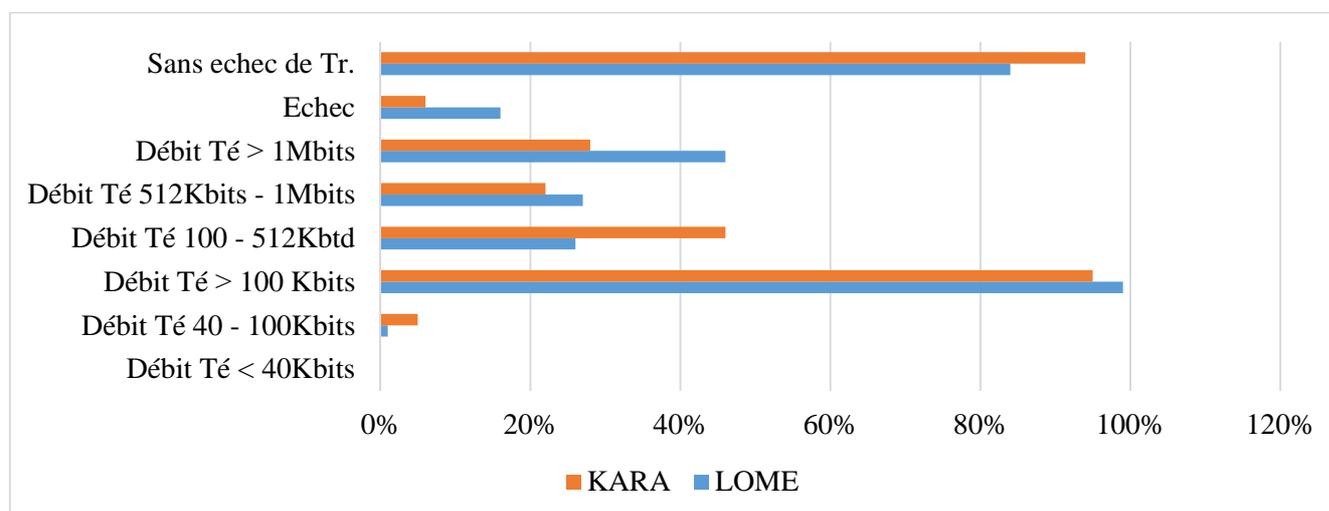
8.1.1 Evaluation débit en mode téléchargement de fichier

Il s'agit des mesures des débits atteints sur la ligne audité en mode téléchargement de fichiers. Les résultats contenus dans cette section indiquent les débits en DownLink sur la connexion data à partir de la ligne ADSL de TGT.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la qualité et les débits de connexion data observés sur plus de 400 sessions de téléchargement effectifs répartis sur les différents points de mesures.

Tableau 45 : Evaluation en pourcentage en fonction du débit en mode téléchargement de fichiers à Lomé et à Kara.

	Lomé Débit téléchargement		Région Kara téléchargement	
	Valeur	Taux	Valeur	Taux
Nombre Echantillons valorisés	346		65	
Nombre d'erreurs enregistrées	55		4	
Débit Min de téléchargement	64		56	
Débit Max de téléchargement	1744		1704	
Débit Moyen de téléchargement	942,68		678,52	
Proportion des téléchargements dont le débit est >1Mbits	158	46%	18	28%
Proportion des téléchargements dont le débit est compris 512kbits et 1Mbits	92	27%	14	22%
Proportion des téléchargements dont le débit est compris 100kbits et 512Kbits	91	26%	30	46%
Proportion des téléchargements dont le débit est >100kbits	341	99%	62	95%
Proportion des téléchargements dont le débit est compris 40kbits et 100Kbits	5	1%	3	5%
Proportion des téléchargements dont le débit est <40kbits	0	0%	0	0%
Proportion des echecs de téléchargement	55	16%	4	6%
Proportion des sessions sans echec	291	84%	61	94%



Graphique 39: comparatif en pourcentage en fonction du débit en mode téléchargement de fichiers à Lomé et à Kara en mode statique

En mode statique, il a été relevé que:

- Des débits compris entre 56 kbis/s et 1700 kbits/s ;
- Avec un débit moyen de 678 kbits/s (ou 942 à Lomé) ;
- La distribution des débits par rapport à quelques valeurs de référence se présente comme suit:
 - o 28% des sessions ont atteint des débits supérieures à 1Mbits/s à Kara tandis qu’il est de près de 46% à Lomé ;
 - o Plus 22% des sessions ont atteint des débits compris entre 512kbits/s et 1Mbits/s (ce chiffre est 27% à Lomé) ;
 - o Près de 26% des sessions ont atteint des débits compris entre 100Kbits/s et 512kbits/s (ce qui correspondant aux valeurs type du Edge) (près de 30% à Kara) ;
 - o Tandis qu’environ 5% des sessions ont atteint des débits compris entre 40kbits/s et 100kbits/s ;
 - o Aucune des sessions n’a enregistré des débits comparatifs à ceux du GPRS (<40kbits/s) ;
- Globalement plus 84% des sessions de téléchargement sont arrivés à terme, sans aucune erreur ayant entraîné une interruption de la session (chiffre atteignant 94% dans la région de la Kara) ;
- A contrario, 16% ont enregistré des erreurs ayant entraîné l’interruption des sessions connexions (6% à Kara).

8.1.2 Evaluation débit en mode transfert de fichier

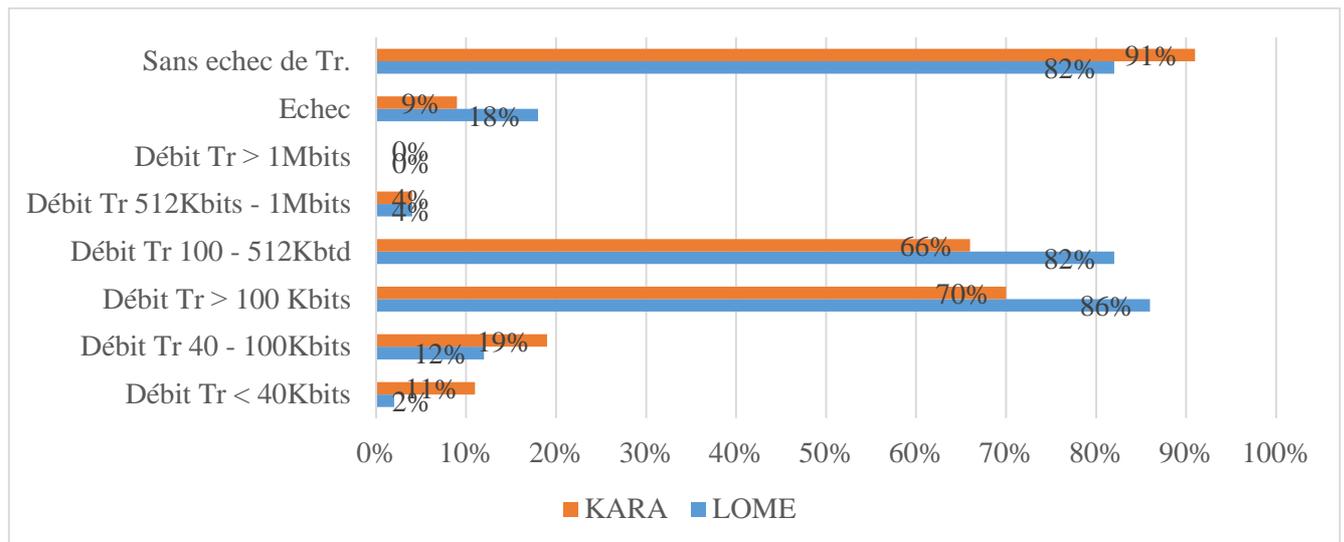
Il s’agit des mesures des débits atteint sur la ligne auditée en mode téléchargement de fichiers. Les résultats contenus dans cette section indiquent les débits en UpLink sur la connexion data à partir de la ligne ADSL de TGT.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la qualité et les débits de connexion data observées sur plus de 300 sessions de transferts effectifs répartis sur les différents points de mesures.

Tableau 46 : Evaluation des pourcentages en fonction du débit en mode transfert de fichier à Lomé et à Kara.

	Lomé Débit Upload		Région Kara Upload	
	Valeur	Taux	Valeur	Taux
Nombre Echantillons valorisés	257		47	
Nombre d'erreurs enregistrées	45		4	
Débit Min de transfert	8		32	
Débit Max de transfert	600		560	
Débit Moyen de transfert	269,23		284,43	
Proportion des transferts dont le débit est >1Mbits	0	0%	0	0%
Proportion des transferts dont le débit est compris 512kbits et 1Mbits	11	4%	2	4%

Proportion des transferts dont le débit est compris 100kbits et 512Kbits	210	82%	31	66%
Proportion des transferts dont le débit est >100kbits	221	86%	33	70%
Proportion des transferts dont le débit est compris 40kbits et 100Kbits	32	12%	9	19%
Proportion des transferts dont le débit est <40kbits	4	2%	5	11%
Proportion des echecs de transferts	45	18%	4	9%
Proportion des sessions sans echec	212	82%	43	91%



Graphique 40: Evaluation des pourcentages en fonction du débit en mode transfert de fichier à Lomé et à Kara

En mode statique, il a été relevé en UpLink :

- Des débits compris entre 8 kbis/s et 600 kbits/s ;
- Avec un débit moyen autour de 269 kbits/s ;
- La distribution des débits par rapport à quelques valeurs de référence se présente comme suit :
 - o Près de 4% des sessions ont atteint des débits supérieurs à 512kbits/s ;
 - o Plus de 66% des sessions ont atteint des débits compris entre 100Kbits/s et 512kbits/s (ce qui correspondant aux valeurs type du Edge) (82% à Lomé) ;
 - o Tandis qu'un peu moins de 20% des sessions ont atteint des débits compris entre 40kbits/s et 100kbits/s (12% à Lomé) ;
 - o Et un peu moins de 11% des sessions enregistrées des débits comparatifs à ceux du GPRS (<40kbits/s) (2% à Lomé) ;
- Globalement plus 82% des sessions de téléchargement sont arrivés à terme, sans aucune erreur ayant entraîné une interruption de la session (91% à Kara) ;
- A contrario, moins de 18% ont enregistré des erreurs ayant entraîné l'interruption des sessions connexions (9% dans la région de Kara).

8.1.3 Evaluation fluidité des accès (Latence)

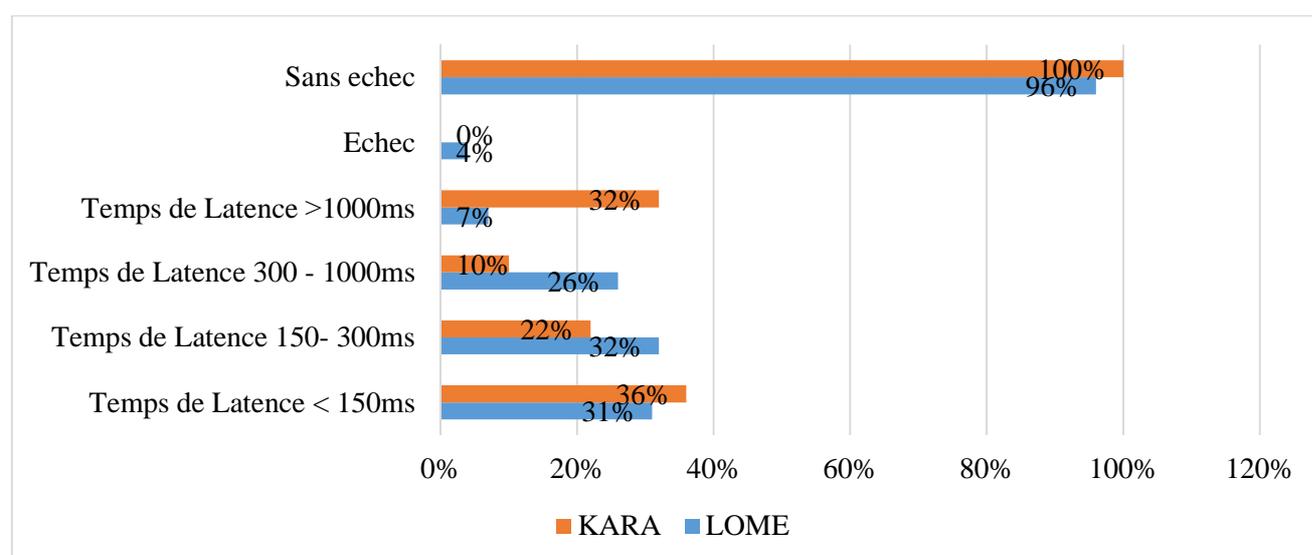
Il s'agit des mesures des délais atteints sur la ligne auditée. Ces paramètres donnent une indication sur la fluidité et le temps de réponse du réseau par rapport à certaines applications (navigation web, applications temps réel).

Les résultats contenus dans cette section indiquent la fluidité obtenue sur la connexion data à partir de la Clé USB CDMA de TGT connecté à un PC.

Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la fluidité et les délais observés sur plus de 900 sessions de mesures effectives réparties sur les différents points de mesures (cybercafé, espace publics).

Tableau 47 : Evaluation en fonction de temps de fluidité des accès (Latence) à Lomé et à Kara.

	Région Lomé Latence		Région Kara Latence	
	Valeur	Taux	Valeur	Taux
Nombre Echantillon	771		131	
Nombre d'erreurs	30		0	
Délai Min (ms)	107		120	
Délai Max (ms)	4236		4640	
Délai Moyen (ms)	370,92		864,71	
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est >1000 ms	51	7%	42	32%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre 300 et 1000 ms	204	26%	13	10%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre 150 & 300 ms	250	32%	29	22%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre <150 ms	236	31%	47	36%
Echec	30	4%	0	0%
Nombre session sans échec	741	96%	131	100%



Graphique 41 : comparatif en fonction de temps de fluidité des accès (Latence) à Lomé et à Kara

En mode statique, il a été relevé:

- Des délais compris entre 107 ms et 4600 ms

- Avec des délais moyens allant jusqu'à 865 ms
- 33% des sessions ont enregistré des délais internet de plus 300ms (42% à Kara) ;
- 32% des sessions ont eu des délais compris entre 150 et 300ms (22% à Kara) ;
- Globalement un peu moins 36% ont eu des délais inférieurs à 150ms ;
- La zone de Lomé a enregistré 96% de succès contre 100% à Kara.

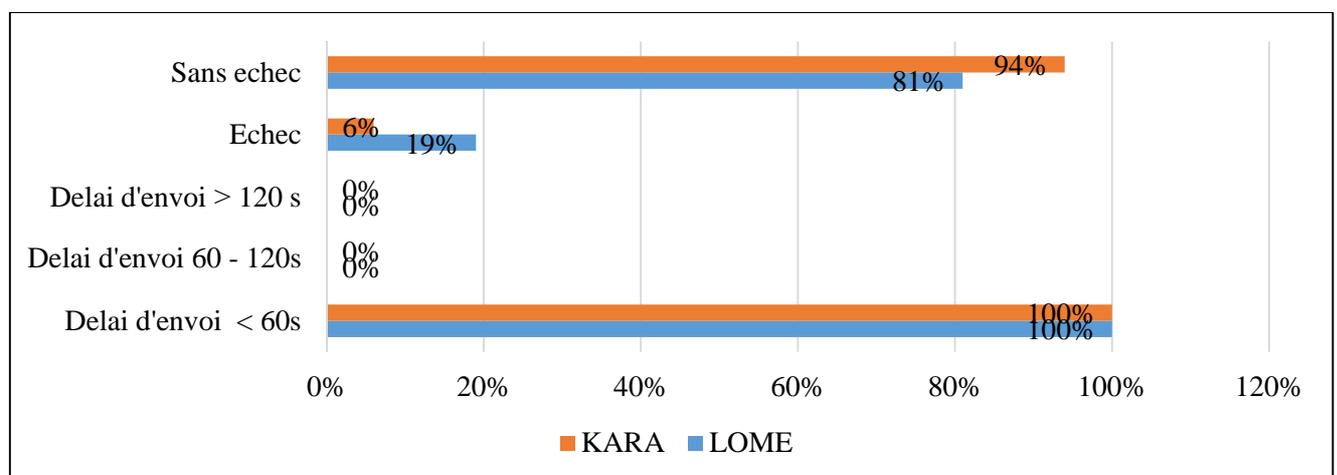
8.1.4 Evaluation délai d'acheminement des mails

Il s'agit des mesures des délais d'acheminement des mails sur la ligne auditée.

Les résultats contenus dans cette section indiquent les délais obtenus sur la connexion data à partir de la ligne ADSL de TGT. Les résultats contenus dans le tableau ci-dessous indiquent la fluidité et les délais observés sur plus de 350 sessions d'envoi de mails répartis sur les différents points de mesures (cybercafé, espace publics).

Tableau 48 : Evaluation en pourcentage en fonction du délai d'acheminement des mails à Lomé et à Kara.

	Lomé Délai envoi Mail		Région Kara Délai envoi Mail	
	Valeur	Taux	Valeur	Taux
Nombre Echantillon	369		64	
Nombre d'erreurs	70		4	
Délai Min (ms)	1		1	
Délai Max (ms)	55,00		38	
Délai Moyen (ms)	3,99		6,83	
Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est >120 (s)	0	0%	0	0%
Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est compris entre 60 et 120 (s)	0	0%	0	0%
Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est <60 (s)	369	100%	64	100%
Echec	70	19%	4	6%
Nombre session sans échec	299	81%	60	94%



Graphique 42: comparatif en pourcentage en fonction du délai d'acheminement des mails à Lomé et à Kara

En mode statique, il a été enregistré sur la connexion:

- Des délais d'envois compris entre 1 s et 55s ;

- Avec des délais moyens d'environ 7 s ;
- Globalement plus 100% des sessions ont enregistré des délais d'envoi de mail inférieurs à 60s (1min) ;
- Plus de 85% des sessions d'envois de mails sont allés à termes sans erreurs (94% dans la région de Kara) ;
- Tandis que moins de 19% des sessions ont enregistré des erreurs ayant impacté la transmission du mail (6% à Kara).

9 Comparatif global tous les opérateurs services : Data

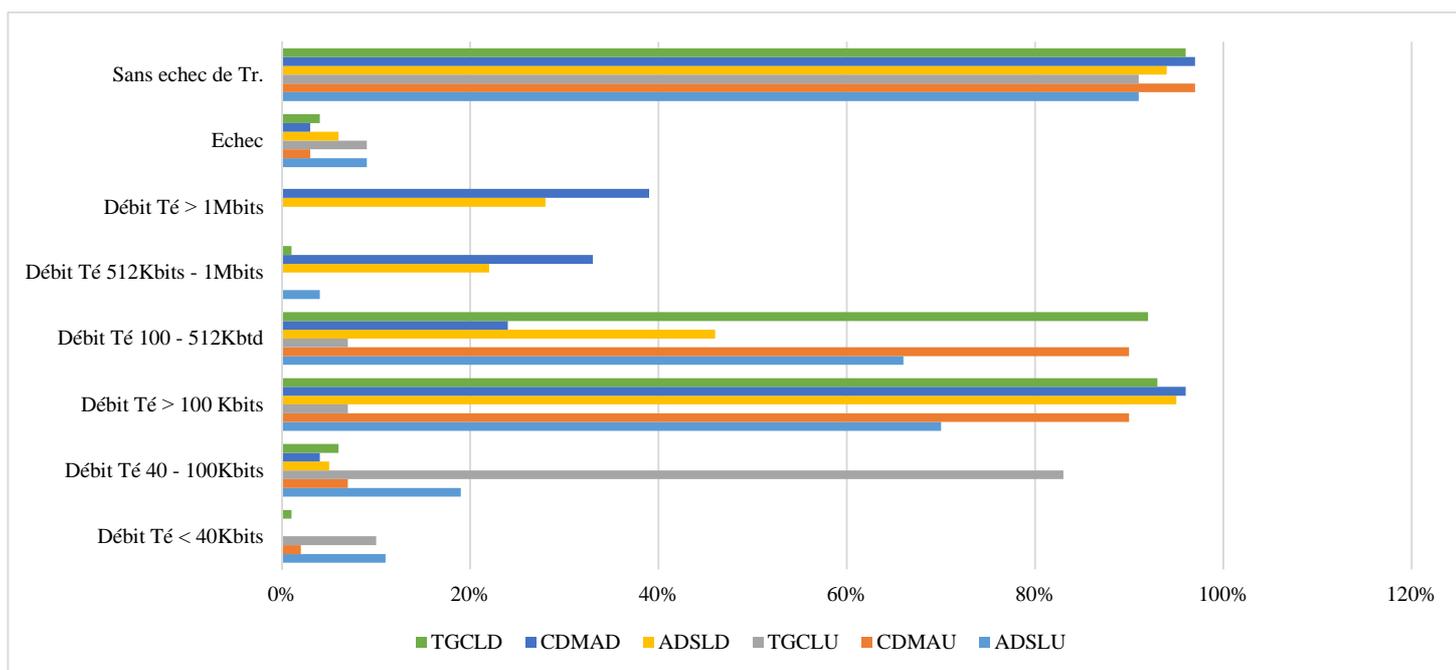
NB : dans ce comparatif, nous avons mis l'accent sur les mesures en usage statique.

9.1 Comparatif service data : Zone-Lomé

9.1.1 Comparatif de débits

Tableau 49 : Comparatif en pourcentage de débits à Lomé et à Kara sur les différents terminaux

	Débit Upload			Débit Download		
	ADSL _U	CDMA _U	TGCL _U	ADSL _D	CDMA _D	TGCL _D
	Valeur	Valeur	Valeur	Valeur	Valeur	Valeur
Nombre Echantillons valorisés	257	201	125	346	263	130
Nombre d'erreurs enregistrées	45	30	8	55	38	7
Débit Min de transfert	8	8	8	64	32	24
Débit Max de transfert	600	448	112	1744	1544	504
Débit Moyen de transfert	269,23	250,07	69,70	942,68	695,09	261,23
Proportion des transferts dont le débit est >1Mbits	0%	0%	0%	46%	16%	0%
Proportion des transferts dont le débit est compris 512kbits et 1Mbits	4%	0%	0%	27%	54%	0%
Proportion des transferts dont le débit est compris 100kbits et 512Kbits	82%	95%	6%	26%	29%	90%
Proportion des transferts dont le débit est >100kbits	86%	95%	6%	99%	98%	90%
Proportion des transferts dont le débit est compris 40kbits et 100Kbits	12%	3%	84%	1%	1%	8%
Proportion des transferts dont le débit est <40kbits	2%	1%	10%	0%	0%	2%
Proportion des échecs de transferts	18%	15%	6%	16%	14%	5%
Proportion des sessions sans échec	82%	85%	94%	84%	86%	95%



Graphique 43: Comparatif en pourcentage de débits à Lomé et a Kara sur les différents terminaux

Globalement:

- les débits >512kbts/S et 1M sont atteints sur l'ADSL & CDMA de TGT à près de 73% contre 4% sur le réseau de TGCL ;
- Débit 100K & 512K: jusqu'à 90% TGCL ;
- Débit inférieur à 100K: 10% TGCL ;
- Les taux d'échecs des sessions de téléchargement vont de 4 à 16%.

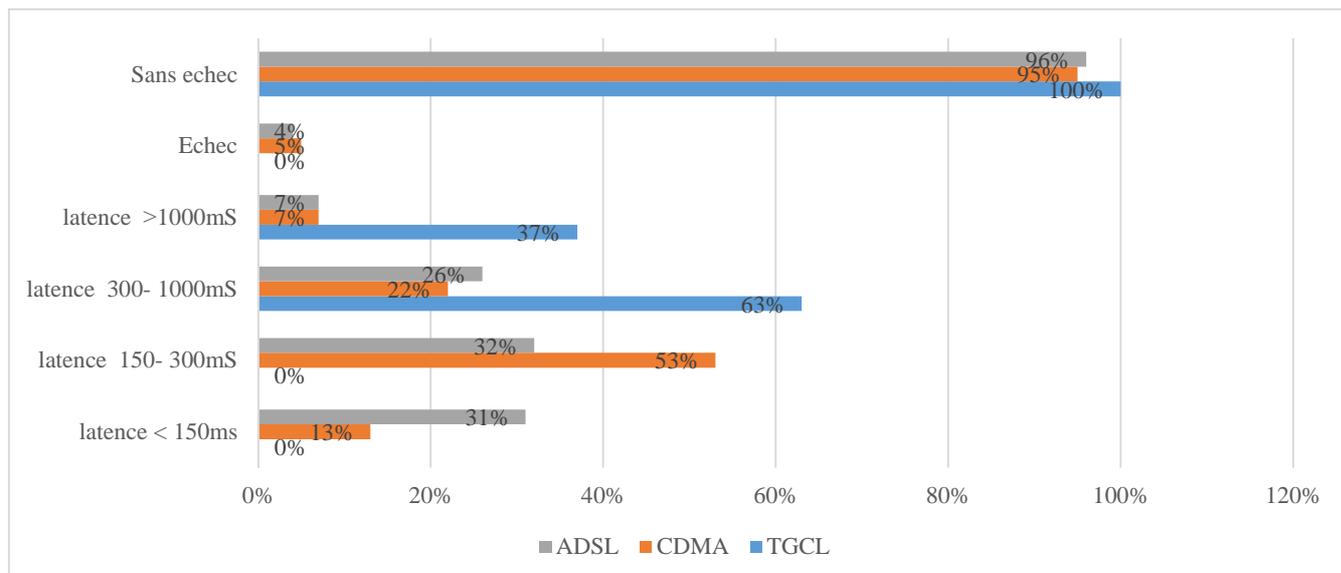
En transfert de fichier (Up Link) :

- Chez TGT l'essentiel des débits se situent entre 100K et 512K à près 95%
- Tandis que chez TGCL, 94% des débits est sont inférieurs à 100k.

9.1.2 Comparatif latence et fluidité des connexions

Tableau 50 : Comparatif latence et fluidité des connexions sur les différents terminaux.

	TGCL	CDMA	ADSL
	Valeur	Valeur	Valeur
Nombre Echantillon	427	805	771
Nombre d'erreurs	1	40	30
Délai Min (ms)	349	120	107
Délai Max (ms)	17786	8413	4236
Délai Moyen (ms)	1291,92	410,10	370,92
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est >1000 ms	37%	7%	7%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre 300 et 1000 ms	63%	22%	26%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre 150 & 300 ms	0%	53%	32%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre <150 ms	0%	13%	31%
Echec	0%	5%	4%
Nombre session sans échec	100%	95%	96%



Graphique 44: Comparatif latence et fluidité des connexions sur les différents terminaux

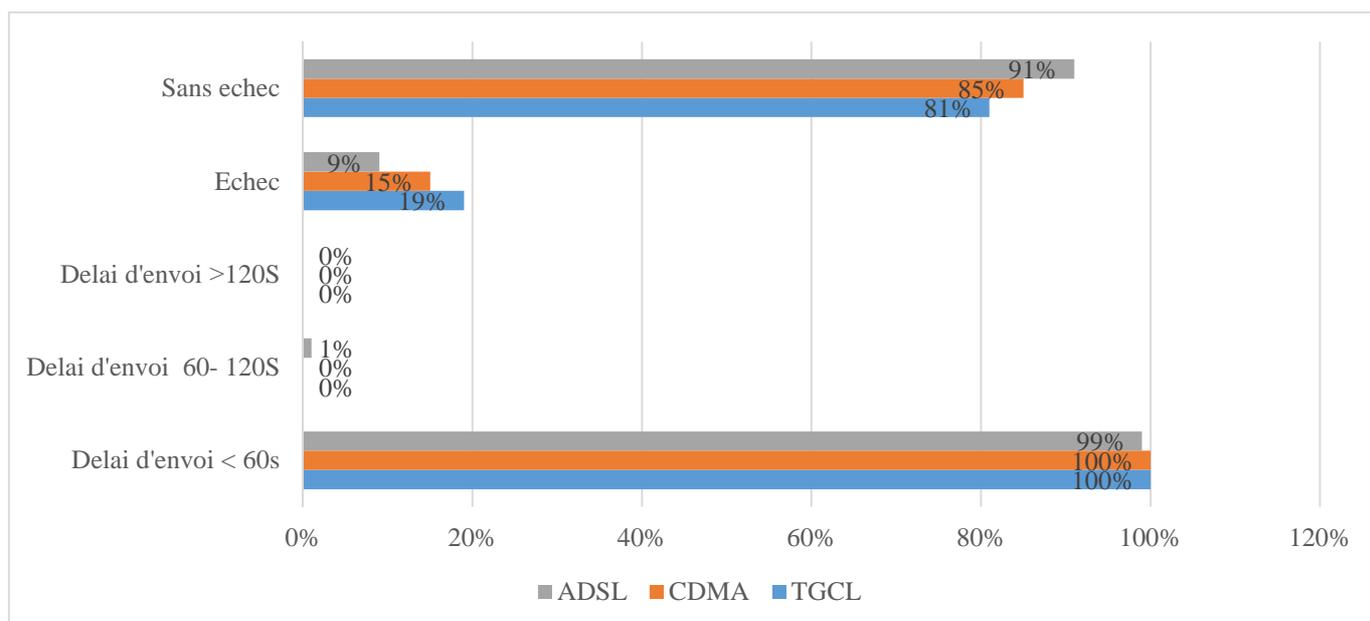
Fluidité d'accès:

- délais de plus de 1000ms: jusqu'à 37% des sessions chez TGCL et 32% sur l'ADSL(Kara)
- seulement 13 à 31% des sessions ont eu des délais < 150ms (synonyme de fluidité vis à vis des applications) sur les accès ADSL et CDMA.

9.1.3 Comparatif délais d'envoi de mail

Tableau 51 : Comparatif de délais d'envoi de mail sur les différents terminaux.

	ADSL	CDMA	TGCL
	Valeur	Valeur	Valeur
Nombre Echantillon	369	263	130
Nombre d'erreurs	70	39	12
Délai Min (s)	1	1	5
Délai Max (s)	55,00	48	98
Délai Moyen (s)	3,99	3,79	12,43
Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est >120 (s)	0%	0%	0%
Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est compris entre 60 et 120 (s)	0%	0%	1%
Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est <60 (s)	100%	100%	99%
Proportion des échecs des envois	19%	15%	9%
Nombre session sans échec	81%	85%	91%



Graphique 45: diagramme Comparatif de délais d'envoi de mail sur les différents terminaux

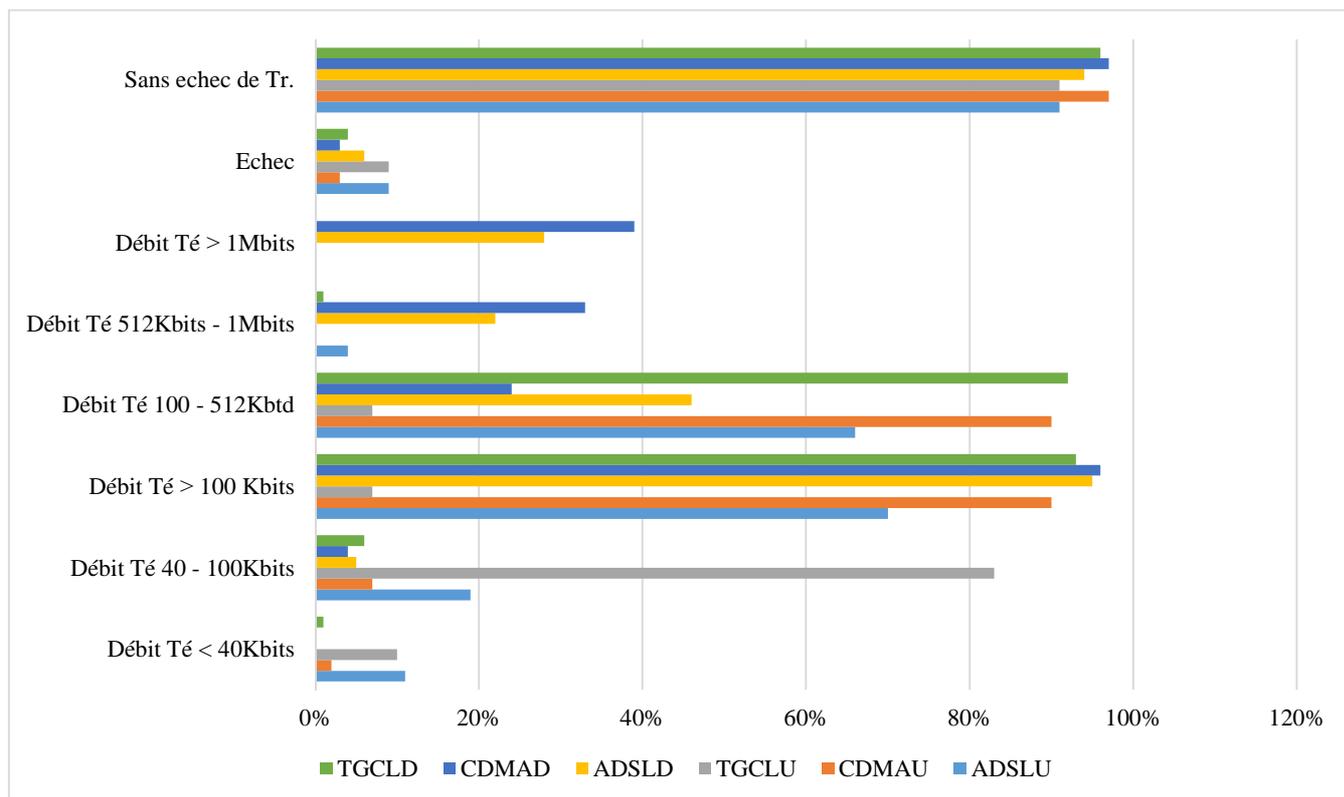
- Globalement 100% des mails envoyés l'ont été dans un délai inférieur à 60s.
- Les taux d'échecs se situent entre 9%(ADSL) et 19%(TGCL).

9.2 Comparatif service data : Zone région de la Kara

9.2.1 Comparatif de débits

Tableau 52 : Comparatif en pourcentage de débits en fonction des débits en mode Upload et Download.

	Débit Upload			Débit Download		
	ADSL _U	CDMA _U	ADSL _D	CDMA _D	ADSL _D	CDMA _D
	Valeur	Valeur	Valeur	Valeur	Valeur	Valeur
Nombre Echantillons valorisés	47	94	128	65	103	135
Nombre d'erreurs enregistrées	4	3	12	4	3	6
Débit Min de transfert	32	8	16	56	40	32
Débit Max de transfert	560	448	120	1704	1520	552
Débit Moyen de transfert	284,43	294,04	72,44	678,52	842,41	268,15
Proportion des transferts dont le débit est >1Mbits	0%	0%	0%	28%	39%	0%
Proportion des transferts dont le débit est compris 512kbits et 1Mbits	4%	0%	0%	22%	33%	1%
Proportion des transferts dont le débit est compris 100kbits et 512Kbits	66%	90%	7%	46%	24%	92%
Proportion des transferts dont le débit est >100kbits	70%	90%	7%	95%	96%	93%
Proportion des transferts dont le débit est compris 40kbits et 100Kbits	19%	7%	83%	5%	4%	6%
Proportion des transferts dont le débit est <40kbits	11%	2%	10%	0%	0%	1%
Proportion des échecs de transferts	9%	3%	9%	6%	3%	4%
Proportion des sessions sans échec	91%	97%	91%	94%	97%	96%



Graphique 46: diagramme comparatif en pourcentage de débits en fonction des débits en mode Upload et Download

Globalement en Téléchargement:

- les débits >512kbts/S et 1M sont atteints sur l'ADSL & CDMA de TGT à près de 72% contre 1% sur le réseau de TGCL ;
- Débit 100Kbits & 512Kbits: jusqu'à 92% TGCL contre 24 à 46% sur l'ADSL & CDMA TGT ;
- Débit inférieur à 100Kbits: jusqu'à 7% chez TGCL ;
- Les taux d'échecs des sessions de téléchargement vont de 4 à 6%.

En transfert de fichier (UpLink) :

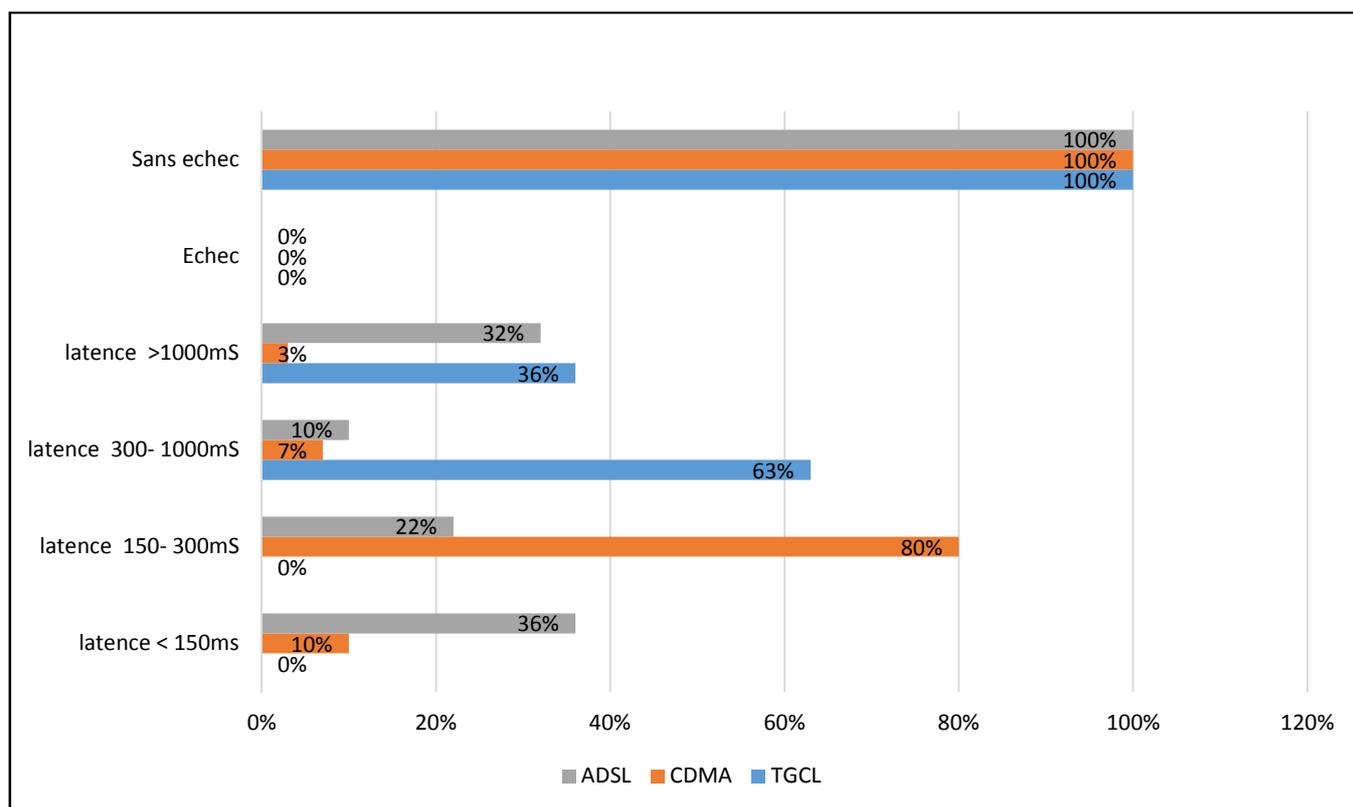
- Chez TGT l'essentiel des débits se situent entre 100Kbits et 512Kbits à près 90% ;
- Tandis que chez TGCL, 93% des débits est sont inférieurs à 100kbits.

9.2.2 Comparatif latence et fluidité des connexions

Tableau 53 : Comparatif en pourcentage de latence et de fluidité des connexions sur les différents terminaux.

	TGCL	CDMA	ADSL
	Valeur	Valeur	Valeur
Nombre Echantillon	410	308	131
Nombre d'erreurs	1	0	0
Délai Min (ms)	274	139	120
Délai Max (ms)	8686	5530	4640
Délai Moyen (ms)	1186,03	268,52	864,71

Proportion des mesures pour lesquelles la latence est >1000 ms	36%	3%	32%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre 300 et 1000 ms	63%	7%	10%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre 150 & 300 ms	0%	80%	22%
Proportion des mesures pour lesquelles la latence est comprise entre <150 ms	0%	10%	36%
Echec	0%	0%	0%
Nombre session sans échec	100%	100%	100%



Graphique 47: Diagramme Comparatif en pourcentage de latence et de fluidité des connexions sur les différents terminaux

Fluidité d'accès:

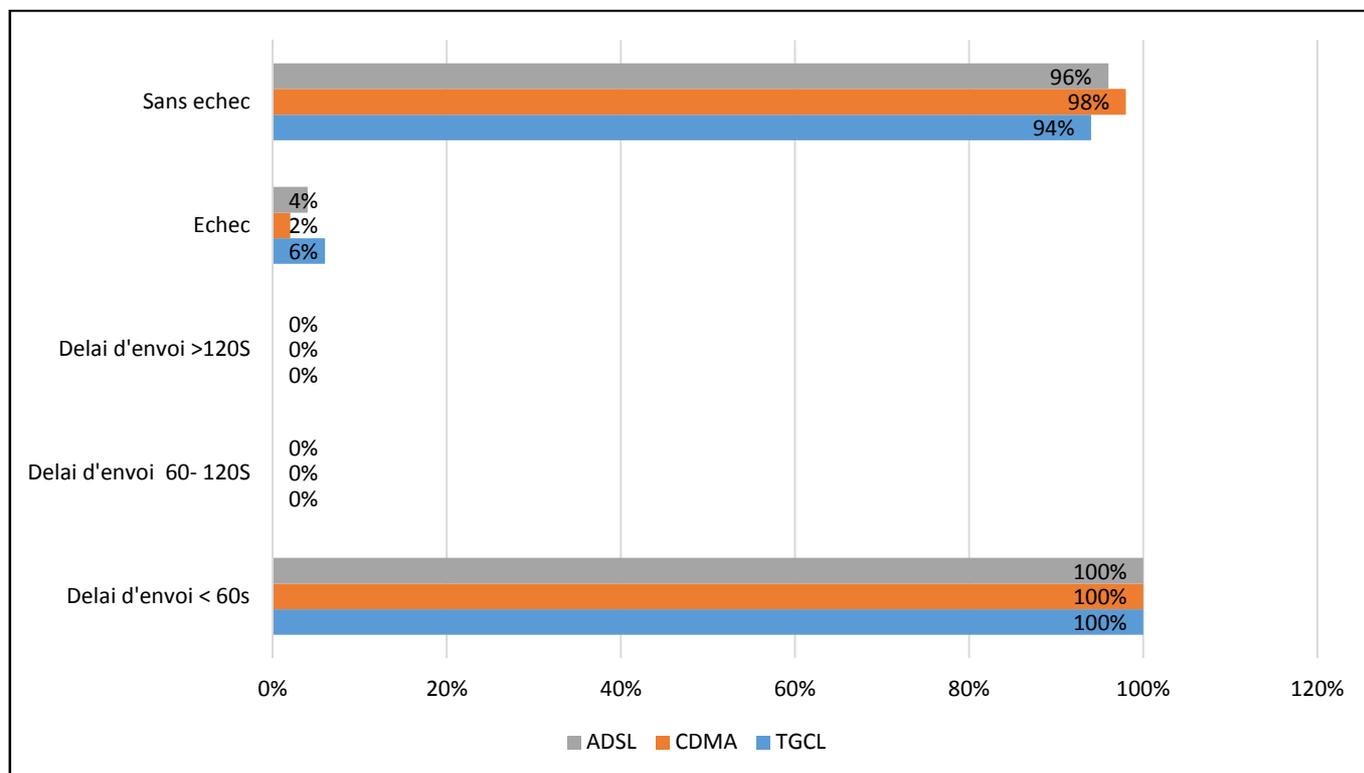
- délais de plus de 1000ms: jusqu'à 36% des sessions chez TGCL et 32% sur l'ADSL
- seulement 10 à 36% des sessions ont eu des délais < 150ms (synonyme de fluidité vis à vis des applications) sur les accès ADSL et CDMA

9.2.3 Comparatif délais d'envoi de mail

Tableau 54 : Comparatif en pourcentage des délais d'envoi de mails sur les différents terminaux.

	ADSL	CDMA	TGCL
	Valeur	Valeur	Valeur
Nombre Echantillon	64	104	136
Nombre d'erreurs	4	2	6
Délai Min (s)	1	1	5
Délai Max (s)	38	47	57
Délai Moyen (s)	6,83	3,07	10,85
Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est >120 (s)	0%	0%	0%

Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est compris entre 60 et 120 (s)	0%	0%	0%
Proportion des mesures pour lesquelles le délai d'envoi est <60 (s)	100%	100%	100%
Proportion des échecs des envois	6%	2%	4%
Nombre session sans échec	94%	98%	96%



Graphique 48: Diagramme comparatif en pourcentage des délais d'envoi de mails sur les différents terminaux

Globalement 100% des mails envoyés l'ont été dans un délai inférieur à 60s.

Les taux d'échecs se situent entre 2%(CDMA) et 6%(TGCL).

10 Comparatif Qualité de communications Voix en mobilité (Drive Test)

10.1 Qualité des communications:

Tableau 55 : Comparatif de la qualité des communications sur chaque terminal à Lomé et à Kara

	TGCL		Moov		CDMA	
	Lomé (Mobilité)	Région Kara (Mobilité)	Lomé (Mobilité)	Région Kara (Mobilité)	Lomé (Mobilité)	Région Kara (Mobilité)
	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs
Nbre Echantillons valorisés	1 261	2 043	1 251	2 094	1 329	1 514
Valeur Min du PESQ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Valeur Max du PESQ	3,35	3,36	3,30	3,42	3,48	3,31
Valeur Moyenne du PESQ	2,68	2,69	2,19	2,27	2,26	2,07
Proportion dont le PESQ > 3	46%	48%	4%	2%	1%	1%

Audit qualité et couverture des services des réseaux télécoms des opérateurs installés au Togo

Proportion dont le PESQ est compris entre 2 & 3	39%	37%	72%	78%	82%	71%
Proportion dont le PESQ est < 2	14%	15%	24%	20%	18%	28%

En situation de mobilité:

- Bonne qualité donc tout à fait correct
 - o près de 48% sur le réseau de TGCL(GSM) ;
 - o seulement 4% sur le réseau de MOOV (GSM) ;
 - o et 1% sur le réseau TGT (CDMA).
- Dégradé mais Acceptable:
- près de 40% des appels émis à partir du réseau de TGCL ;
- 78% des appels émis à partir du réseau de MOOV o 82% des appels émis à partir du réseau de TGT ;
- Mauvaise qualité inacceptable :
 - o 28 % des appels émis à partir du réseau de TGT ;
 - o près de 25% des appels émis à partir du réseau de MOOV ;
 - o environ 15% des appels émis à partir du réseau de TGCL

Entre 15 à 28 % des communications auditées sont véhiculées avec un niveau de qualité très dégradé.

10.2 Sur les microcoupures des communications

Tableau 56 : Comparatif des microcoupures de communication sur chaque terminal à Lomé et à Kara.

	TGCL		Moov		CDMA	
	Lomé (Mobilité)	Région Kara (Mobilité)	Lomé (Mobilité)	Région Kara (Mobilité)	Lomé (Mobilité)	Région Kara (Mobilité)
	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs
Nbre Echantillons valorisés	1 261	2 043	1 251	2 094	1 329	1 514
Nombre minimum de coupures au cours de la communication.	0	0	0	0	0	0
Nombre maximum de coupures au cours de la communication.	39	31	33	42	39	42
Nombre moyen de coupure au cours d'une communication.	4,22	4,42	6,00	6,22	11,61	13,07
Proportion de communications ayant enregistré plus de 5 coupures	35%	82%	74%	94,6%	91,6%	96%
Proportion de communications ayant enregistré entre 2 & 5 coupures	60%	14%	24%	3,7%	7,8%	3%
Proportion de communications ayant enregistré 0 ou 1 coupure	5%	4%	2%	1,7%	0,7%	1%

Sur les microcoupures observées durant les communications:

- pratiquement tous les appels émis sur les 3 réseaux ont connu au moins 2 microcoupures durant la même communication dans des proportions allant de 95 à 99% ;

- (mois de 5% des appels n'ayant presque ou pas connu de microcoupures). Mieux chez TGCL.

10.3 Sur les latences & délais observés sur les communications

Tableau 57 : Comparatif des latences & délais observés sur les communications sur chaque terminal à Lomé et à Kara.

	TGCL		Moov		CDMA	
	Lomé (Mobilité)	Région Kara (Mobilité)	Lomé (Mobilité)	Région Kara (Mobilité)	Lomé (Mobilité)	Région Kara (Mobilité)
	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs
Nbre Echantillons valorisés	1 261	2043	1 251	2094	1 329	1514
Valeur minimale de délai observé sur une communication	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valeur maximale de délai observé sur une communication	660,94	684,44	701,60	675,34	653,63	674,72
Valeur moyenne de délai observé sur une communication	46,46	38,19	48,27	33,15	34,09	58,15
Proportion de communications dont les délais > 150 ms	19%	16%	16%	10%	10%	18%
Proportion de communications dont les délais entre 30 & 150 ms	1%	2%	4%	5%	4%	6%
Proportion de communications dont les délais sont < 30ms	80%	82%	80%	85%	86%	75%

Par rapport aux latences :

- Globalement entre 10%(CDMA) et 19%(TGCL) des communications téléphoniques sur les 3 réseaux ont connu des latences au-delà des 150ms ;
- contre une proportion de 75%(TGT) à 85% (MOOV) a connu des délais tout à fait corrects en dessous 30ms.

11 Comparatif Qualité communications Voix en statique

11.1 Qualité des communications:

Tableau 58 : Comparatif Qualité communications Voix en statique sur chaque terminal à Lomé et à Kara.

	TGCL		Moov		CDMA		PSTN
	Lomé (Statique)	Région Kara (Statique)	Lomé (Statique)	Lomé (Statique)	Lomé (Statique)	Région Kara (Statique)	Lomé (Statique)
	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs
Nbre Echantillons valorisés	126	187	58	65	118	88	65
Valeur Min du PESQ	2,0	0,64	2,2	0,4	0,0	0,26	0,4
Valeur Max du PESQ	3,93	3,93	3,22	3,60	3,72	3,59	3,60
Valeur Moyenne du PESQ	3,08	3,01	2,86	1,71	1,83	2,58	1,71
Proportion dont le PESQ > 3	45%	45%	31%	9%	21%	14%	9%
Proportion dont le PESQ est compris entre 2 & 3	54%	52%	69%	5%	18%	81%	5%

Proportion dont le PESQ est < 2	1%	3%	0%	86%	61%	6%	86%
---------------------------------	----	----	----	------------	-----	----	------------

Bonne qualité donc tout à fait correct :

- ❖ près de 45% des appels émis à partir du réseau de MOOV & TGCL(GSM) ;
 - moins de 15% des appels émis à partir du réseau des réseaux de TGT (PSTN & CDMA) ;

Dégradé mais Acceptable:

- près de 45% des appels émis à partir du réseau de TGCL ;
- près de 69% des appels émis à partir du réseau de MOOV
- 81% des appels émis à partir du réseau de TGT (CDMA) ;
- 5% des appels émis à partir du réseau de PSTN TGT.

Mauvaise qualité inacceptable :

- moins de 3% des appels émis à partir du réseau de TGCL o moins de 2% appels émis à partir du réseau de MOOV o 61% des appels émis à partir du réseau de TGT (CDMA) o 86% des appels émis à partir du réseau de PSTN TGT.

Les appels avec les niveaux de qualité le plus dégradé sont émis à partir du réseau de TGT.

11.2 Sur les microcoupures des communications

Tableau 59 : Comparatif des microcoupures de communication en statique sur chaque terminal à Lomé et à Kara.

	TGCL		MOOV		CDMA		PSTN
	Lomé (Statique)	Région Kara (Statique)	Lomé (Statique)	Région Kara (Statique)	Lomé (Statique)	Région Kara (Statique)	Lomé (Statique)
	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs
Nbre Echantillons valorisés	126	187	58	232	118	88	65
Nombre minimum de coupures au cours de la communication	1	1	2	1	0	0	1
Nombre maximum de coupures au cours de la communication	18	22	11	28	35	35	35
Nombre moyen de coupure au cours d'une communication	6,20	6,11	4,88	9,06	9,21	9,22	10,72
Proportion de communications ayant enregistré + de 5 coupures	93%	89%	90%	97%	84%	89%	83%
Proportion de communications ayant enregistré entre 2 & 5 coupures	6%	8%	10%	3%	8%	6%	9%
Proportion de communications ayant enregistré 0 ou 1 coupure	1%	3%	0%	1%	8%	6%	8%

- sur les microcoupures observées durant les communications: o pratiquement tous les appels émis sur les 3 réseaux ont connu au moins 2 microcoupures durant la même communication dans des proportions allant de 92% à 100%(MOOV) (moins de 8% des appels n'ayant presque ou pas connu de microcoupures). Meilleur sur le PSTN.

11.3 Sur les latences & délais observés sur les communications

Tableau 60 : Comparatif des latences & délais observés en pourcentage sur les communications en statique sur chaque terminal à Lomé et à Kara.

	TGCL		MOOV		CDMA		PSTN
	Lomé (Statique)	Région Kara (Statique)	Lomé (Statique)	Région Kara (Statique)	Lomé (Statique)	Région Kara (Statique)	Lomé (Statique)
	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs	Valeurs
Nbre Echantillons valorisés	126	187	58	232	118	88	65
Valeur minimale de délai observé sur une communication	0	0	0	0	0,03125	0	0
Valeur maximale de délai observé sur une communication	312,75	532,88	20,53	100,80	443,73	316,09	489,63
Valeur moyenne de délai observé sur une communication	3,18	4,85	1,80	1,80	86,72	7,65	132,50
Proportion de communications dont les délais sont > 150 ms	1%	2%	0%	0%	19%	2%	35%
Proportion de communications dont les délais entre 30 & 150 ms	0%	2%	0%	1%	39%	2%	45%
Proportion de communications dont les délais sont < 30ms	99%	96%	100%	99%	42%	95%	20%

- Presque 100% des appels émis à partir du réseau de MOOV ont eu des délais tout à fait corrects en dessous de 30ms ;
- suivi de TGCL (96%) et TGT-CDMA (95%) ;
- les délais les plus élevés sont obtenus sur le réseau de TGT (80% PSTN) et 58%(CDMA).

VII- Discussion et analyses

Du point de la qualité et de la couverture :

La qualité est non encore optimale et très fluctuante. Pour le service de données:

- ✓ Les services data bien que lancés depuis longtemps sur le marché ne sont pas encore stables ;
- ✓ Les débits obtenus ne sont pas encore aux bons niveaux : largement inférieur à ce que pouvait attendre un client ;
- ✓ La fluidité des accès n'est pas encore stable : le service est encore à ses débuts et il connaît encore donc naturellement des balbutiements.

Du point de vue couverture :

Elle est optimale dans les communes urbaines alors que dans les zones reculées, beaucoup d'efforts restent encore à faire par les opérateurs, surtout pour l'opérateur principal (Togo Telecom) au niveau des services internet. Au niveau de la téléphonie, la couverture est satisfaisante mais les efforts doivent être maintenus par tous les opérateurs pour atteindre un niveau optimal.

Recommandations :

- ✓ Intégrer dans les cahiers de charges des opérateurs et fournisseurs de services des critères de qualité quantifiables et mesurables ;
- ✓ Définir et actualiser tous les indicateurs de qualité à intégrer dans les cahiers de charges des licences ;
- ✓ L'obligation pour les opérateurs de fournir les rapports de tests de compatibilité des Drivers et applications PC par rapport aux différents OS couramment vendu sur le marché Togolais ;
- ✓ Obligation pour les opérateurs de fournir :
 - Une carte de couverture pour les services Voix ;
 - Une carte de couverture pour les services Data ;
 - Une carte de couverture QoE par zone de présence des opérateurs ;
- ✓ Instituer et effectuer périodiquement des mesures de Benchmark qualité Data et voix pour tous les fournisseurs de services au Togo, avec publications des résultats pour informer le consommateur
- ✓ Publier également périodiquement les résultats pour sensibiliser/pénaliser les opérateurs ;
- ✓ Permettre aux clients des services internet d'avoir un mécanisme de vérification de leur débit par rapport au débit souscrit.

Conclusions

Le développement du téléphone et des services internet au Togo est un fait d'observation. Il existe toutefois des aspects qui portent le flanc à la critique.

Cette étude «Audit qualité et couverture des services des réseaux télécoms des opérateurs installés au Togo» a été une occasion de cerner les contours des Télécoms. Les zones rurales sont encore faiblement ou non couvertes par les réseaux existants. Et l'audit qualité quant à lui permet de conclure que la qualité des services est à un niveau acceptable mais beaucoup d'effort reste à faire pour atteindre un niveau attendu par les clients. Au niveau des services d'internet le constat est aussi le même c'est-à-dire beaucoup d'efforts restent à faire par le fournisseur principal (Togo Telecom) pour que chaque préfecture des zones étudiées ait un minimum de service d'internet avec un minimum de qualité pour permettre la décentralisation des TIC au Togo.

Sur le plan couverture, les zones auditées sont à plus de 90% couverte par les réseaux de Togo Cellulaire et de Moov, mais au niveau de CDMA de Togo Telecom une particularité se dégage : toute la zone ouest de la région de la Kara c'est à dire la zone située dans les préfectures de Bassar et de Dankpen et la partie ouest de la préfecture de Doufelgou ne sont pas desservie par le réseau internet téléphone de Togo Telecom.

Pour permettre une émergence des TIC au Togo, seule une transparence effective de ce marché pourra le favoriser. Mais une telle transparence reste tributaire de la marge d'indépendance accordée par l'États au l'Autorité de Réglementation du secteur des Postes et des Télécommunications au Togo (ART&P). C'est pourquoi il convient de porter la plus grande attention à l'évolution au Togo des rapports entre l'États et l'autorité de régulation du marché des télécommunications.

Bibliographie

Rapport détaillé de la campagne d'audit qualité et couverture des services télécoms au Togo (mars-avril 2014): phase - 2 (Lomé et région de la Kara), 85p.

Fabien Cerruti, Christelle Richard : Qualité de l'audit et Satisfaction de l'audité : Chronique, d'une Innovation Ordinaire (2008), 39 p.

Cours Audit des Systèmes de Management Norme ISO 19011V2002, 101p.

Loi N°98-005 du 11 février 98 SUR LES TELECOMMUNICATIONS au Togo.

LOI N° 2004-011 du 03 mai 2004 Complétant les articles 57 et 63 de la loi n° 98-005 du 11 février 1998 sur les télécommunications au Togo.

Site Web :

www.art&ptogo.com consulté le 07 Mai 2015.

www.legitogo.tg consulté le 07 Mai 2015.

www.glcommunication.com consulté le 11 Mai 2015.

Annexes

Annexe 1 : Calendrier et durée effective de la campagne dans les deux zones

Le planning d'exécution de la campagne la zone de Lomé

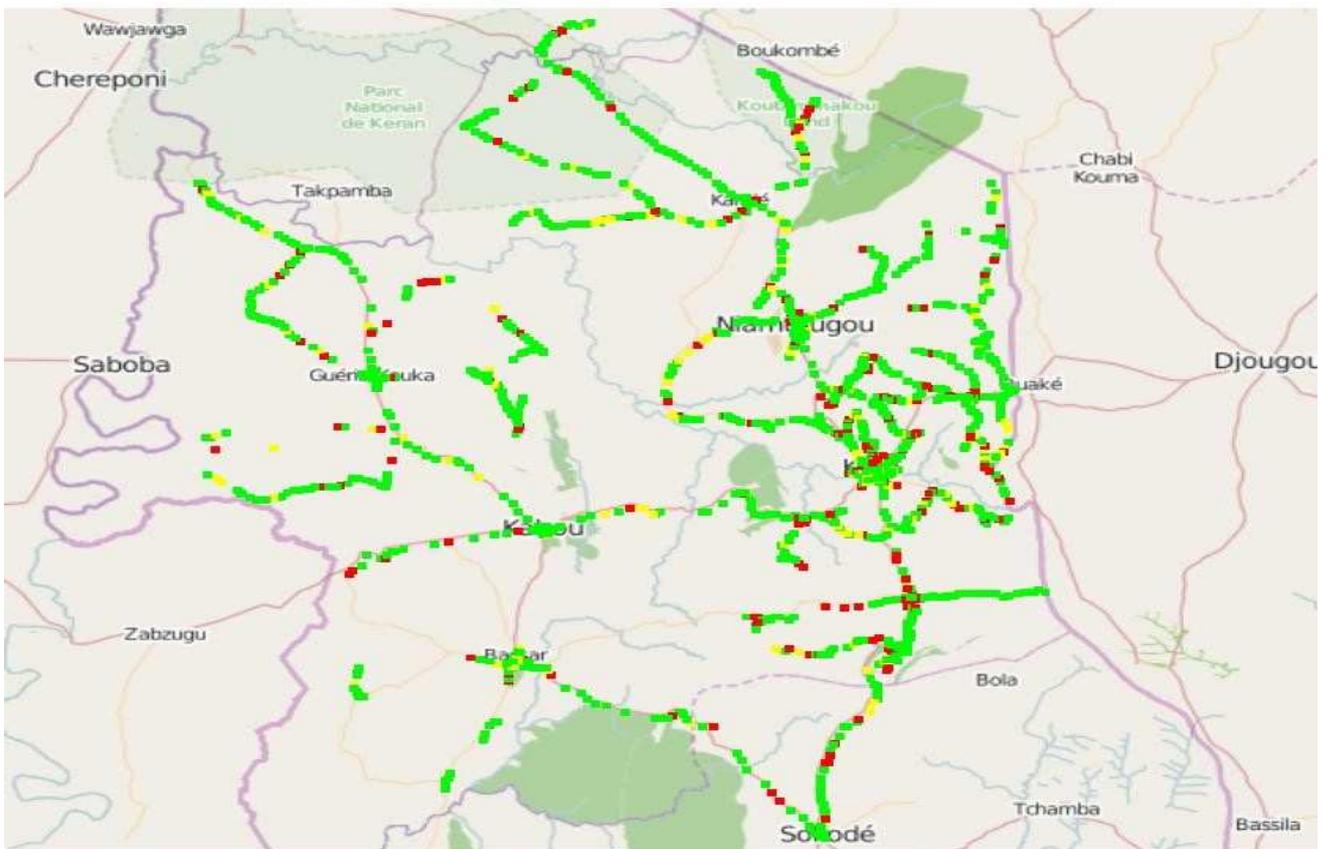
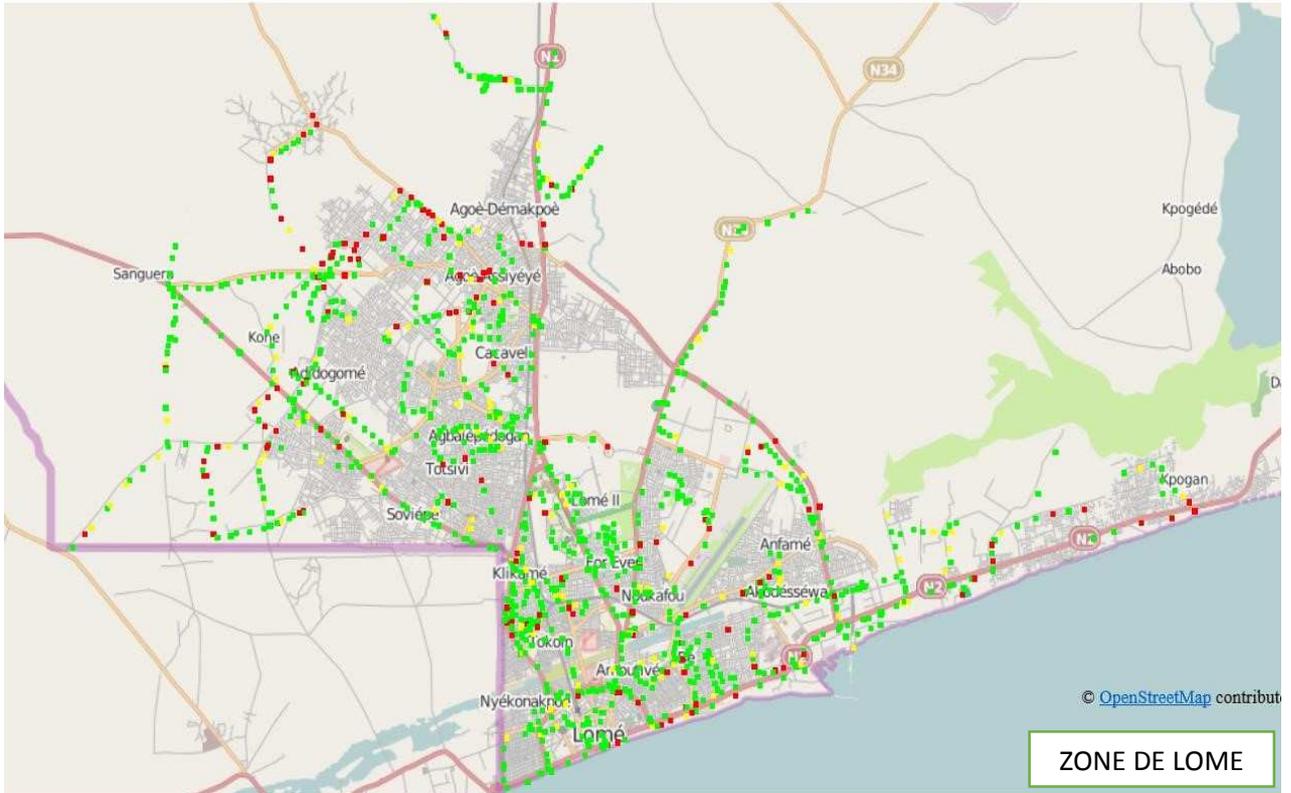
N°	Phases/Tâches Campagne audit Couverture et QoE ARTP TOGO	Début		Fin (objectif)	Commentaires
		Ref	Date	Date	
ZONE LOMÉ & ENVIRONS					
3	Campagne de mesure de la couverture Zone Lomé & Environ	21/03/2014		08/04/2014	
3.1	Réunion de lancement et validation itinéraire avec ARTP	T6	26/03/2013	27/03/2013	ART&P & AC
3.2	Installation et calibration des outils (embarqués et sur le site de ARTP)	T7	21/03/2014	27/03/2014	mise à disposition site ARTP 26/03
	Campagne effective couverture Lomé et environs:				
3.3	Semaine-1: localités Zone A de Lomé & Environ (voir la liste détaillé de passage effectif)		28/03/2014	02/04/2014	
3.4	Semaine-2: localités Zone B de Lomé & Environ (voir la liste détaillé de passage effectif)		03/04/2014	08/04/2014	
4	Campagne de mesure QoE (voix & Data) sur les points choisis: Lomé & Environ	21/03/2014		08/04/2014	
4.1	Validation échantillons de points ciblés (ARTP: exposé méthode échantillonnage)	T10	26/03/2013	27/03/2013	ART&P & AC
4.2	Déploiement & Calibration outils sur les premiers points de mesure	T11	21/03/2014	27/03/2014	mise à disposition site ARTP 26/03
	Campagne effective qualité Lomé et environs:voix & Data	T12			
4.3	Semaine-1: Points/sites statiques Zone A de Lomé & (voir la liste détaillé de passage effectif)		28/03/2014	02/04/2014	
4.4	Semaine-2: Points/sites statiques Zone B de Lomé & Environ (voir la liste détaillé de passage effectif)		03/04/2014	08/04/2014	
5	Livrables partiels Zone Lomé	T13			
5.1	Rapport Hebdomaire Semaine-1		04/04/2014	04/04/2014	à l'attention d'ARTP-TOGO
5.2	Rapport Hebdomaire Semaine-2		10/04/2014	10/04/2014	à l'attention d'ARTP-TOGO

Le planning d'exécution de la campagne la zone de Kara

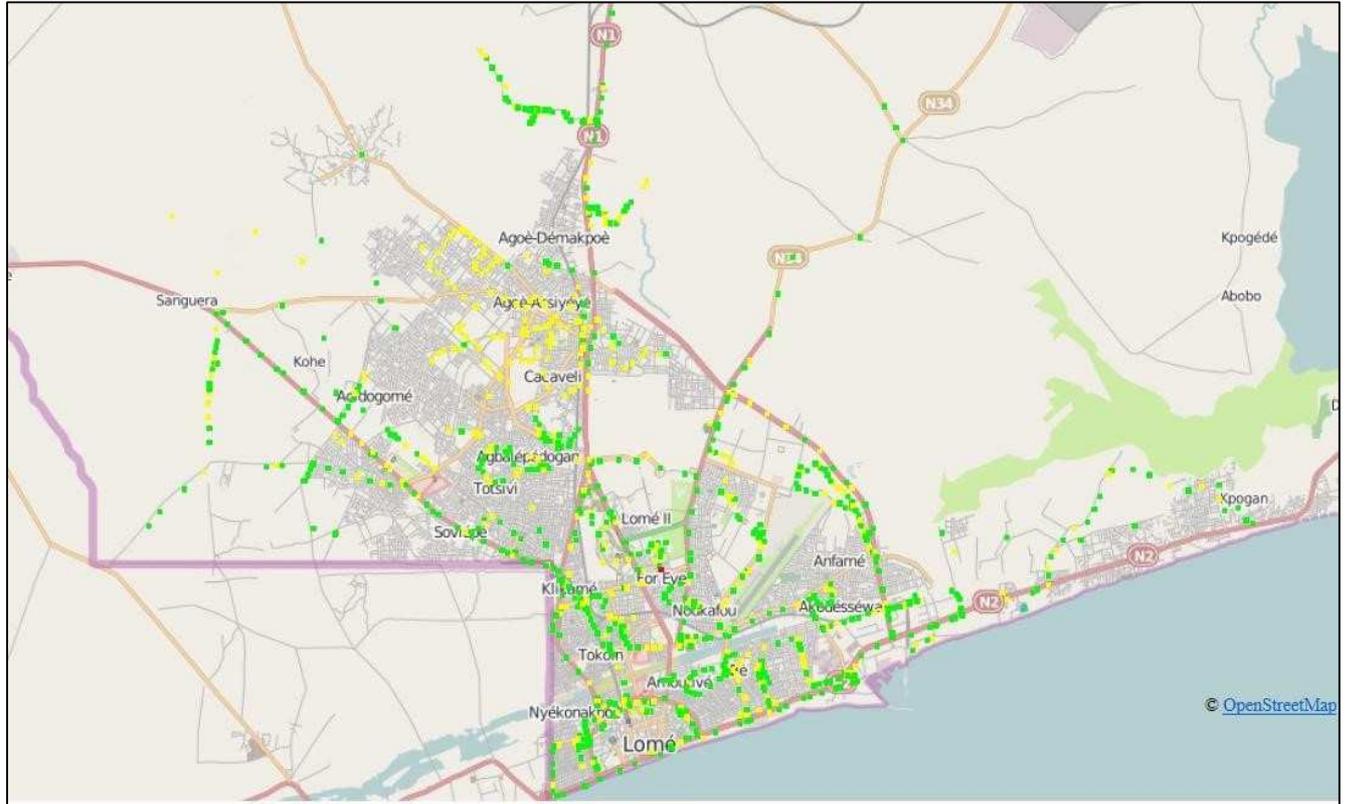
N°	Phases/Tâches Campagne audit Couverture et QoE ARTP TOGO	Début		Fin (objectif)	Commentaires
		Ref	Date	Date	
ZONE RÉGION DE LA KARA					
6	Campagne de mesure de la couverture Région de la Kara et axe Sokodé -Bassar	07/04/2014		19/04/2014	

6.1	<i>Point et validation itinéraire de la zone 2 avec ARTP, si besoin</i>	T14	07/04/2014	07/04/2014	ART&P & AC
6.2	<i>Déplacement équipe vers Sokodé</i>	T15	09/04/2014	09/04/2014	
	<i>Campagne effective couverture Région de la Kara</i>	T16			
6.3	<i>Campagne couverture Axe Sokodé- Kara</i>		10/04/2014	10/04/2014	
6.4	<i>Semaine-3: localités Zone A de Région Kara (voir la lliste détaillé de passage effectif)</i>		11/04/2014	16/04/2014	
6.5	<i>Semaine-4: localités Zone B de Région Kara (voir la lliste détaillé de passage effectif)</i>		16/04/2014	19/04/2014	
6.6	<i>Campagne couverture Axe Bassar - Sokodé</i>		19/04/2014	19/04/2014	
6.7	<i>Retour équipe à Lomé</i>		19/04/2014	19/04/2014	
7	<i>Campagne de mesure QoE (voix & Data) sur les points choisis: Région de la Kara</i>		07/04/2014	19/04/2014	
7.1	<i>Validation échantillons de points ciblés (ARTP), si besoin</i>	T18	07/04/2014	07/04/2014	ART&P & AC
7.2	<i>Déploiement outils</i>	T19	11/04/2014	11/04/2014	
	<i>Campagne effective qualité Lomé et environs:voix & Data</i>	T20			
7.3	<i>Semaine-1: Points/sites statiques Zone A de Région Kara (voir la lliste détaillé de passage effectif)</i>		11/04/2014	16/04/2014	
7.4	<i>Semaine-2: Points/sites statiques Zone B de Région Kara (voir la lliste détaillé de passage effectif)</i>		16/04/2014	19/04/2014	
8	<i>Livrables partiels Zone Région Kara</i>	T13			
8.1	<i>Rapport Hebdomaire Semaine-3</i>		18/04/2014	18/04/2014	à l'attention de ARTP-TOGO
8.2	<i>Rapport Hebdomaire Semaine-4</i>		21/04/2014	21/04/2014	à l'attention de ARTP-TOGO

Annexe 2 : Cartographie de la couverture et de qualité voix sur le réseau TGCL



Annexe 3 Cartographie couverture Data mobile TGCL : Zone Lomé et Kara



Annexe 4 : Résultat des mesures sur le réseau CDMA de TGT : service data

a-Cartographie de la qualité de services de donnée mobile par zone de couverture à Lomé



Légende

	>500kbts/s
	[50-500 kbts/s]
	<50kbts/s

b-Cartographie en mobilité data par rapport à la fluidité des accès et couvertures à Lomé et a Kara

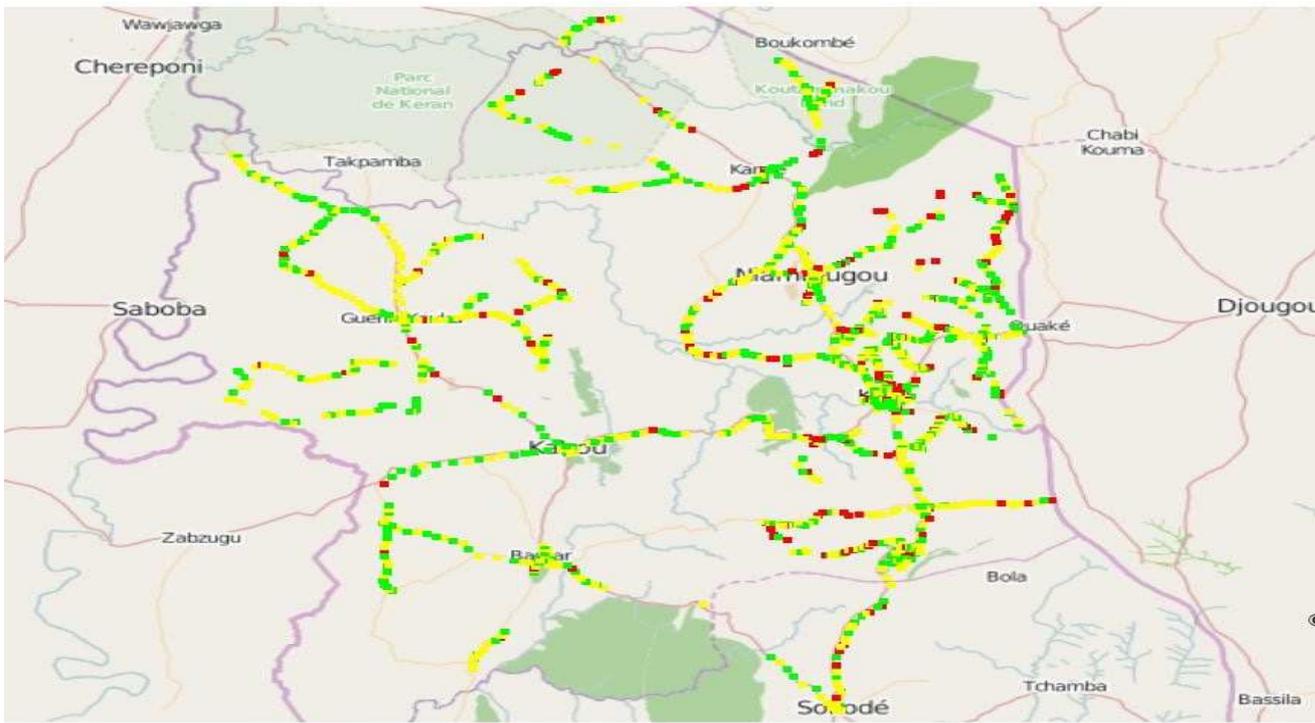
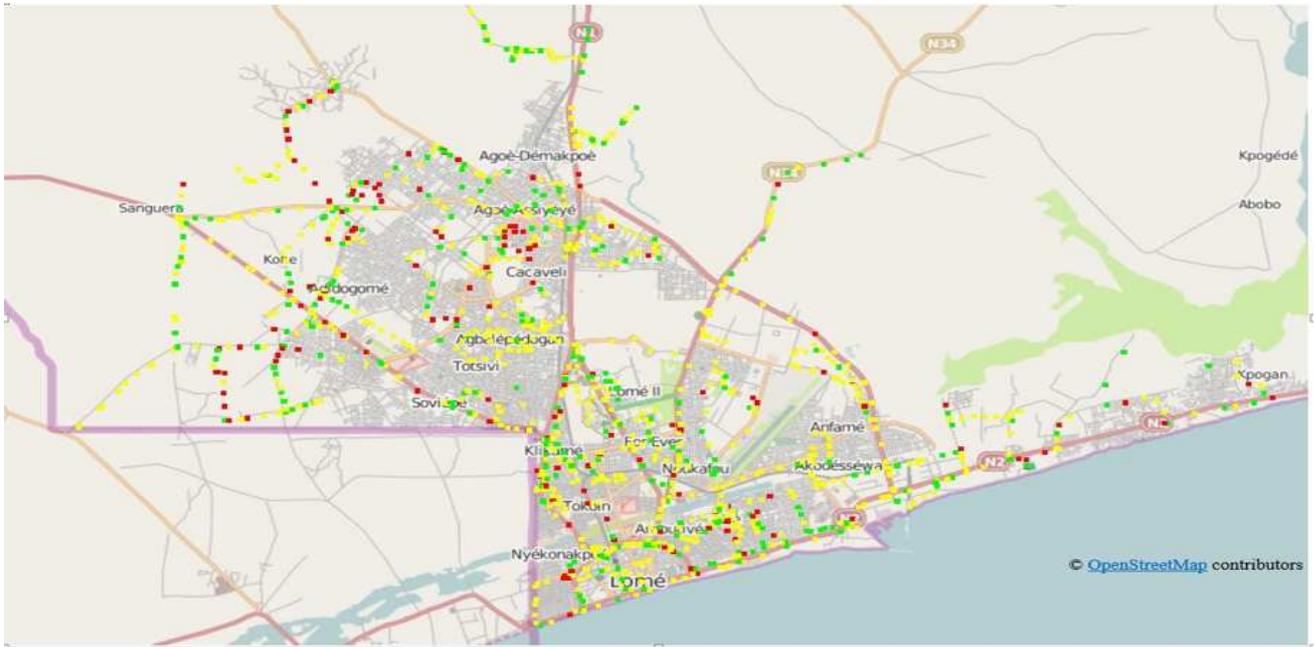




Légende

-  <1000ms: Fluidité acceptable
-  [1000 - 3000] ms: Fluidité raisonnable
-  >3000ms: pas du tout fluide

Annexe 5 : Résultat des mesures sur le réseau MOOV : service voix Lomé et Kara



Légende

Rouge	PESQ <1
Jaune	PESQ compris 1,7 à 2,5
Vert	PESQ >2,5