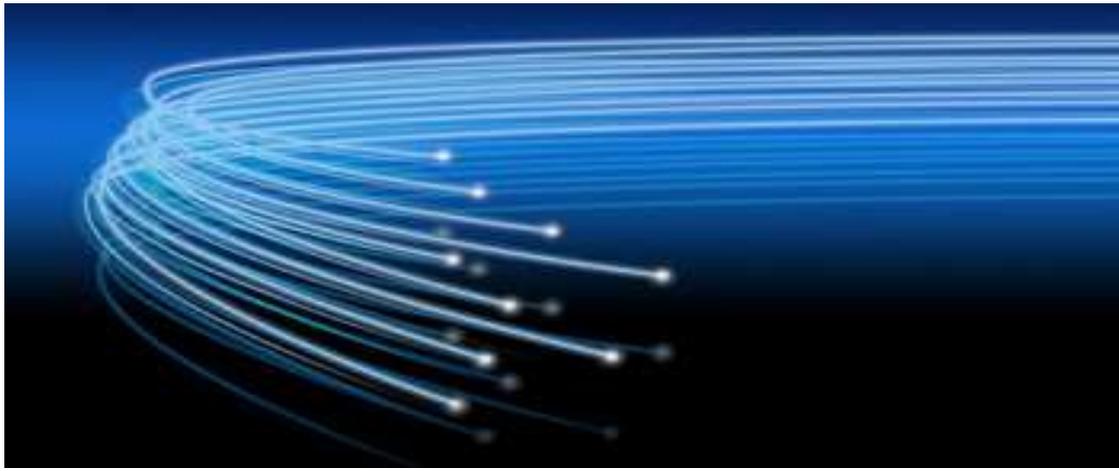




**ÉTUDE DE DEFINITION ET DE MISE EN ŒUVRE
D'UN REGIME D'INTERCONNEXION LARGE BANDE
EN FIBRE OPTIQUE DANS LES ÉTATS D'AFRIQUE CENTRALE**



RAPPORT N° 1

**ETAT DES LIEUX DES RESEAUX ET INTERCONNEXIONS FIBRE
OPTIQUE DES PAYS DE LA COMMUNAUTE ECONOMIQUE DES ETATS
D'AFRIQUE CENTRALE (CEEAC)**

JUILLET 2014



Bird & Bird



SOMMAIRE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUCTION..... | 4 |
| 2 | INTERCONNEXIONS DES PAYS DE LA CEEAC AUX CABLES SOUS MARINS INTERNATIONAUX | 5 |
| 2.1 | CABLES SOUS-MARINS INTERNATIONAUX EXISTANTS | 5 |
| 2.1.1 | Cable SAT- 3 / WASC - South Africa Transit 3 / West Africa Submarine Cable..... | 5 |
| 2.1.2 | Cable ACE – Africa Coast to Europe | 7 |
| 2.1.3 | Cable WACS – West Africa Cable System | 9 |
| 2.2 | CABLES SOUS-MARINS INTERNATIONAUX EN PROJET | 10 |
| 2.3 | CABLES SOUS-MARINS NATIONAUX | 12 |
| 2.4 | RECAPITULATIF DES CONNEXIONS AUX CABLES SOUS-MARINS INTERNATIONAUX | 14 |
| 3 | RESEaux FIBRE OPTIQUE NATIONAUX ET INTERCONNEXIONS AVEC LES PAYS LIMITROPHES | 16 |
| 3.1 | ANGOLA..... | 16 |
| 3.1.1 | Réseaux nationaux existants et en projet | 16 |
| 3.1.2 | Interconnexions avec les pays limitrophes..... | 19 |
| 3.2 | BURUNDI..... | 23 |
| 3.2.1 | Réseaux nationaux existants et en projet | 23 |
| 3.2.2 | Interconnexions avec les pays limitrophes..... | 24 |
| 3.3 | CAMEROUN..... | 27 |
| 3.3.1 | Réseaux nationaux existants et en projet | 27 |
| 3.3.2 | Interconnexions avec les pays limitrophes..... | 32 |
| 3.4 | GABON | 38 |
| 3.4.1 | Réseaux nationaux existants et en projet | 38 |
| 3.4.2 | Interconnexions avec les pays limitrophes..... | 41 |
| 3.5 | GUINEE EQUATORIALE..... | 43 |
| 3.5.1 | Réseaux nationaux existants et en projet | 43 |
| 3.5.2 | Interconnexions avec les pays limitrophes..... | 44 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.6 | REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE (RCA) | 47 |
| 3.6.1 | Réseaux nationaux existants et en projet | 47 |
| 3.6.2 | Interconnexions avec les pays limitrophes..... | 51 |
| 3.7 | REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO (RDC)..... | 55 |
| 3.7.1 | Réseaux nationaux existants et en projet | 55 |
| 3.7.2 | Interconnexions avec les pays limitrophes..... | 61 |
| 3.8 | REPUBLIQUE DU CONGO..... | 67 |
| 3.8.1 | Réseaux nationaux existants et en projet | 67 |
| 3.8.2 | Interconnexions avec les pays limitrophes..... | 71 |
| 3.9 | SAO TOME ET PRINCIPE..... | 74 |
| 3.9.1 | Réseaux nationaux existants et en projet | 74 |
| 3.9.2 | Interconnexions avec les pays limitrophes..... | 74 |
| 3.10 | TCHAD..... | 75 |
| 3.10.1 | Réseaux nationaux existants et en projet | 75 |
| 3.10.2 | Interconnexions avec les pays limitrophes..... | 81 |
| 4 | TRANSMISSIONS PAR LIAISONS FAISCEAUX HERTZIENS ET SATELLITAIRES | 84 |
| 4.1 | GENERALITES | 84 |
| 4.2 | LES TECHNOLOGIES DE TRANSMISSION LONGUE DISTANCE | 84 |
| 4.3 | UTILISATION..... | 86 |
| 5 | SYNTHESE..... | 88 |
| 5.1 | RESEAUX NATIONAUX | 88 |
| 5.2 | INTERCONNEXIONS..... | 88 |

1 INTRODUCTION

Ce document recense pour chaque pays de la CEEAC (Angola, Burundi, Cameroun, Gabon, Guinée Equatoriale, République Centrafricaine (RCA), Congo, République Démocratique du Congo (RDC), Sao Tomé & Príncipe, Tchad) :

- Les interconnexions existantes et en projet aux câbles sous-marins internationaux
- Les réseaux fibre optique nationaux
- Les interconnexions fibre optique avec les pays limitrophes en distinguant :
 - Les interconnexions existantes
 - Les interconnexions probables à court terme (projets en cours ou présentant peu de difficulté)
 - Les interconnexions réalisables à plus long terme (projets en phase d'étude de faisabilité, situations particulières,..)
- Un commentaire sur les autres technologies de transmission utilisées pour les réseaux de transport nationaux et internationaux
- Une synthèse des informations collectées.

2 INTERCONNEXIONS DES PAYS DE LA CEEAC AUX CABLES SOUS MARINS INTERNATIONAUX

2.1 CABLES SOUS-MARINS INTERNATIONAUX EXISTANTS

Les câbles sous-marins desservant actuellement les pays de la CEEAC sont les suivants :

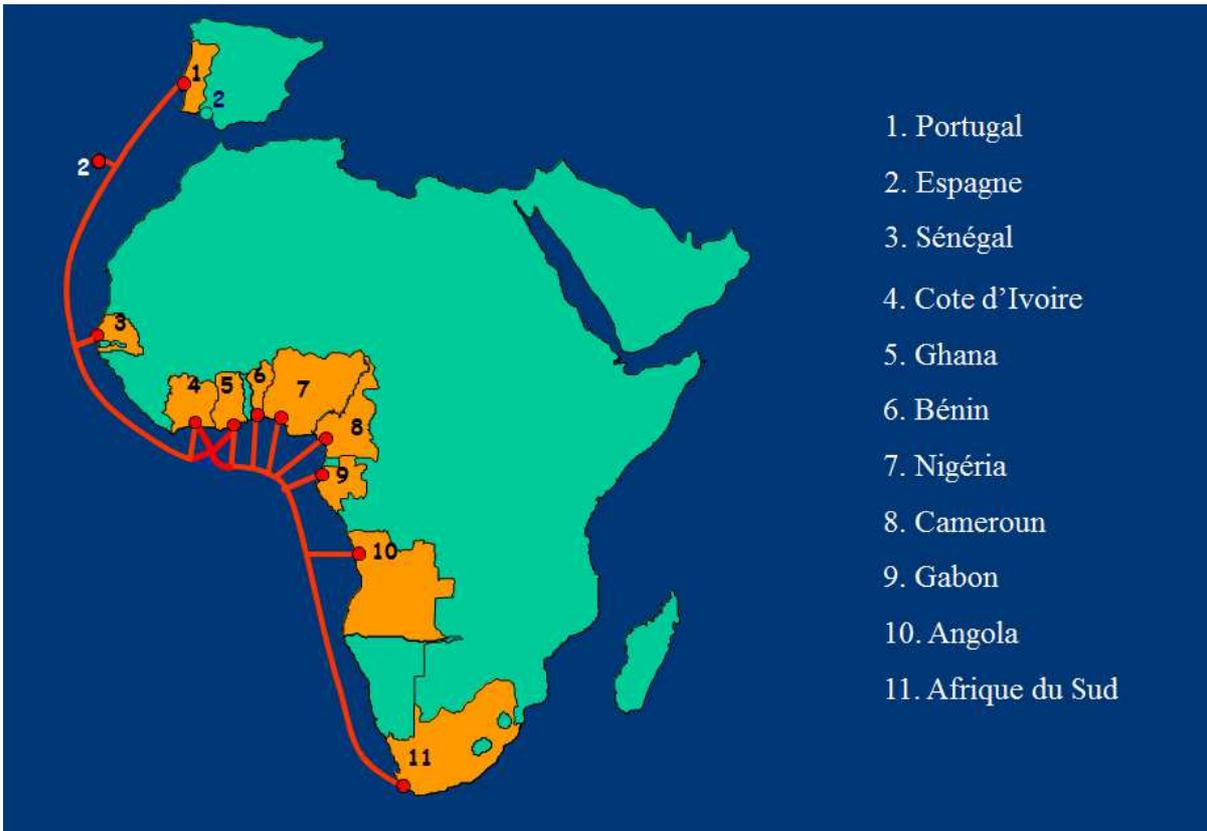
2.1.1 Cable SAT- 3 / WASC - South Africa Transit 3 / West Africa Submarine Cable

Le câble **SAT-3 / WASC** relie l'Europe à l'Afrique du Sud (Portugal – Afrique du Sud). Long de 14 000 km, il dessert 11 pays et a une capacité de 340 Gbits/s pour le segment Sud et 420 Gbits/s pour le segment Nord.

- Technique de multiplexage : WDM (Wavelength Division Multiplexing).
- 37 membres dans le consortium (comprenant également le câble SAFE vers l'Asie) dirigé par Telkom SA.
- Mise en service : 2002

- Segment Nord :
 - Sessimbra, Portugal
 - Chipiona, Espagne
 - Altavista, Iles Canaries
 - Dakar, Sénégal
 - Abidjan, Côte d'Ivoire
 - Accra, Ghana

- Segment Sud :
 - Abidjan, Côte d'Ivoire
 - Accra, Ghana
 - Cotonou, Bénin
 - Lagos, Nigéria
 - Douala, Cameroun
 - Libreville, Gabon
 - Cacuaco, Angola
 - Melkbosstrand, République d'Afrique du Sud



2.1.2 Cable ACE – Africa Coast to Europe

Le câble **ACE** relie l'Europe à l'Afrique du Sud (France – Afrique du Sud). Long de 17 000 km, il dessert actuellement 14 pays et a une capacité maximale de 5,12 Tbits/s. Il est composé de 4 segments dont 3 sont construits, la construction du quatrième étant différé compte tenu du retrait de l'Afrique du Sud.

- Technique de multiplexage : WDM (Wavelength Division Multiplexing).
- 18 membres dans le consortium dirigé par Orange.
- Mise en service : 2012

- Segment 1 :
 - 1 : France, à Penmarch
 - 2 : Portugal, à Carcavelos
 - 3 : Espagne Île de Ténérife, construction différée
 - 4 : Mauritanie, à Nouakchott
 - 5 : Sénégal, à Dakar

- Segment 2 :
 - 5 : Sénégal, à Dakar
 - 6 : Gambie, à Banjul
 - 7 : Guinée, à Conakry
 - 8 : Sierra Leone, à Freetown
 - 9 : Liberia, à Monrovia
 - 10 : Côte d'Ivoire, à Abidjan

- Segment 3 :
 - 10 : Côte d'Ivoire, à Abidjan
 - 11 : Ghana, à Accra
 - 12 : Bénin, construction différée
 - 13 : Nigeria, à Lagos
 - 14 : Cameroun, construction différée
 - 15 : Guinée équatoriale, à Bata
 - 16 : Gabon, à Libreville
 - 17 : Sao Tomé et principe, São Tomé

- Segment 4 (construction différée suite à la défaillance de l'Afrique du Sud) :
 - 18 : République démocratique du Congo
 - 19 : Angola
 - 20 : Namibie
 - 21 : Afrique du Sud



2.1.3 Cable WACS – West Africa Cable System

Le câble **WACS** relie l'Europe à l'Afrique du Sud (Grande Bretagne – Afrique du Sud). Long de 17 000 km, il dessert actuellement 14 pays et a une capacité maximale de 5,12 Tbits/s.

- Technique de multiplexage : DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing).
- 12 membres dans le consortium, MTN étant le principal investisseur.
- Mise en service : 2012



2.2 CABLES SOUS-MARINS INTERNATIONAUX EN PROJET

Les projets concernant de nouveaux câbles concernent assez peu directement les pays de la CEEAC hormis l'Angola. Certains projets se recoupent et tous ne seront sans doute pas effectifs.

Câble Main One (existant jusqu'au Nigéria) :

Le câble Main One relie actuellement l'Europe au Nigéria (Portugal – Nigéria) dans sa phase 1. Long de 7 000 km, il dessert actuellement 3 pays (Portugal, Ghana et Nigéria) et a une capacité maximale de 1,92 Tbits/s.

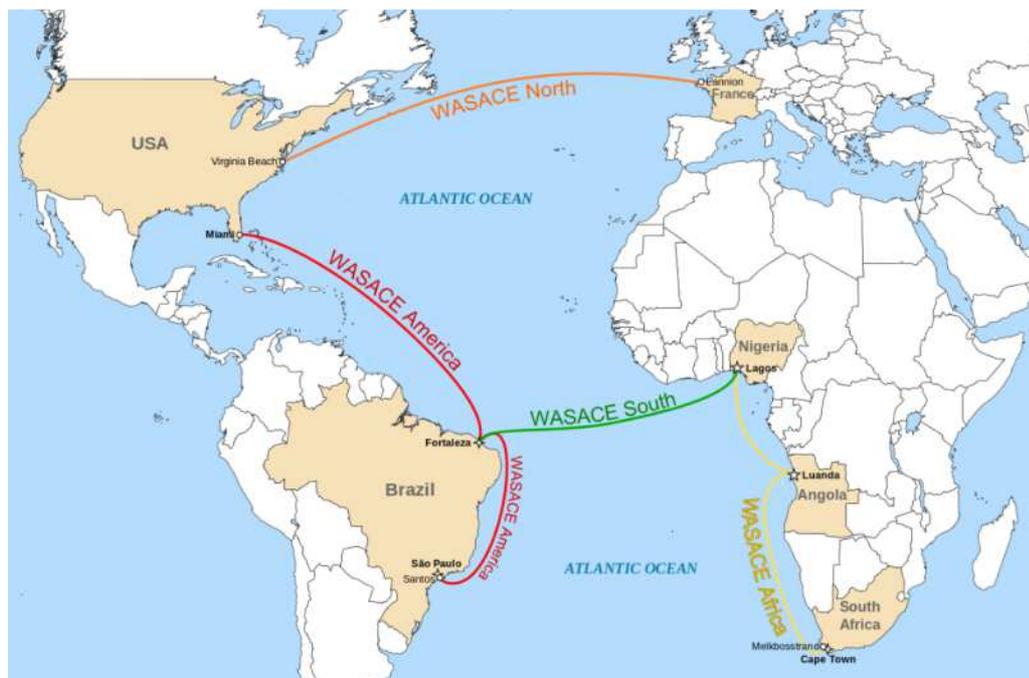
Dans sa phase 2 (déploiement jusqu'en Afrique du Sud) il pourrait concerner des pays de la CEEAC comme l'Angola. Le groupe Main One a proposé au Cameroun d'intégrer la phase 2 du projet.

- Propriété de la société Nigériane Main One.
- Mise en service de la phase 1 : 2010

Cable Wasace :

Le câble Wasace envisage de relier l'Afrique, l'Amérique du Nord, l'Amérique du Sud et l'Europe (29 000 km). La proposition d'origine consiste en 4 tronçons :

- Wasace Nord, de la France aux USA
- Wasace Sud, du Brésil au Nigéria
- Wasace Amérique, du Brésil à l'Amérique du Nord
- Wasace Afrique, du Nigéria via Angola à l'Afrique du Sud



Cable SACS – South Atlantic Cable System :

Le câble SACS (6 165 km) prévu pour 2016 ou 2017 devrait relier Luanda à Fortaleza au Brésil. Il serait financé par un consortium « Angola cables », consortium constitué des opérateurs majeurs Angolais (Angola Telecom avec 51% du capital, Unitel avec 31%, MSTelcom avec 9%, Movicel avec 6%, et Startel avec 3%).



Cable SAex – South Atlantic Express :

Le câble SAex (de l'ordre de 10 000 km) prévu pour 2017 devrait relier l'Afrique du Sud à Fortaleza au Brésil. Il a été proposé que l'Angola se raccorde à ce câble au niveau de Sainte Hélène.



2.3 CABLES SOUS-MARINS NATIONAUX

A ces câbles sous-marins « internationaux » s'ajoutent les câbles sous-marins nationaux existants suivants :

- Câble Bata – Malabo en Guinée Equatoriale (287 km)



- Câble Libreville – Port Gentil au Gabon (198 km)



-
- Câble ADONES (Angola Domestic Network System) en Angola avec les stations d'atterrissement de :
 - Cabinda
 - Soyo
 - N'Zeto
 - Luanda (Cacuaco)
 - Sumbe
 - Benguela
 - Santa Maria
 - Namibe



2.4 RECAPITULATIF DES CONNEXIONS AUX CABLES SOUS-MARINS INTERNATIONAUX

Le tableau suivant résume les interconnexions aux câbles sous-marins existants et en projet pour les pays de la CEEAC et les pays voisins de la CEEAC sur la façade Atlantique (Nigéria au Nord et Namibie et Afrique du Sud au Sud).

| Pays | Station Atterrissage | SAT3 | ACE | WACS | Main One | GLO1 | SAex | WASACE | SACS |
|--------------------|-----------------------|------|-----|------|----------|------|------|--------|------|
| NIGERIA | Lagos - Kuramo waters | ● | | | ● | ● | | | |
| | Lekki | | | ● | | | | ■ | |
| | Lagos | | ● | | | | | | |
| | Bonny Island | | | | | | | ■ | |
| CAMEROUN | Kribi | | ▨ | | | | | | |
| | Douala | ● | | | | | | | |
| | Limbé | | | ● | | | | | |
| GUINEE EQUATORIALE | Bata | | ● | | | | | | |
| SAO TOME | Santana | | ● | | | | | | |
| GABON | Libreville | ● | ● | | | | | | |
| CONGO | Pointe Noire | | | ● | | | | | |
| RDC | Muanda | | ▨ | ● | | | | | |
| ANGOLA | Sangano village | | | ● | ▨ | | | | ■ |
| | Cucacao | ● | ▨ | | | | | | |
| | Luanda | | | | | | ■ | ■ | |
| NAMIBIE | Swakopmund | | ▨ | | | | | | |
| AFRIQUE DU SUD | Yzerfontein | | ▨ | ● | | | | | |
| | Melkbosstrand | ● | | | ▨ | | ■ | ■ | |

3 RESEAUX FIBRE OPTIQUE NATIONAUX ET INTERCONNEXIONS AVEC LES PAYS LIMITROPHES

3.1 ANGOLA

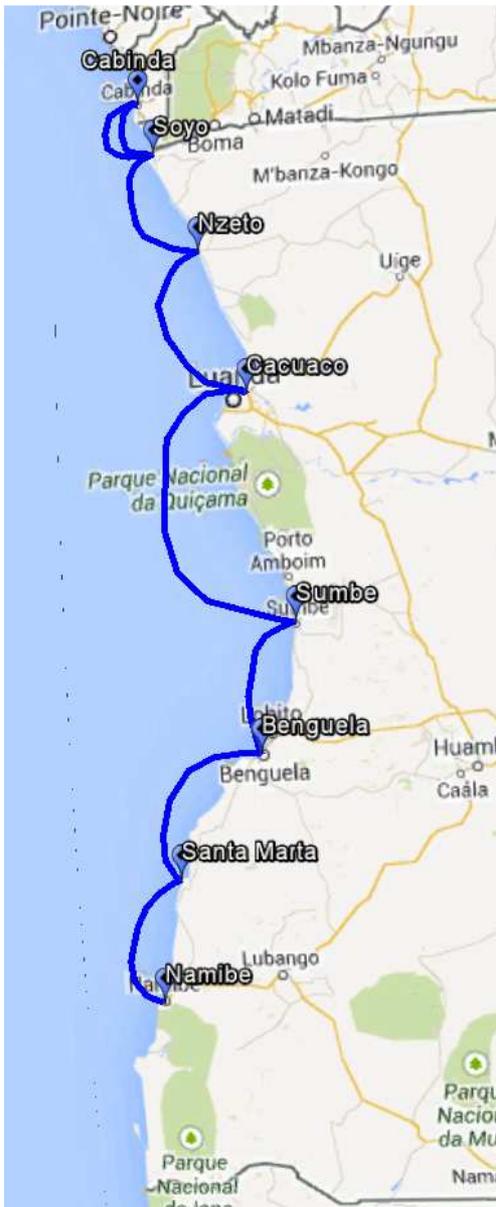
3.1.1 Réseaux nationaux existants et en projet

3.1.1.1 Réseaux existants

Les réseaux déployés sont les suivants :

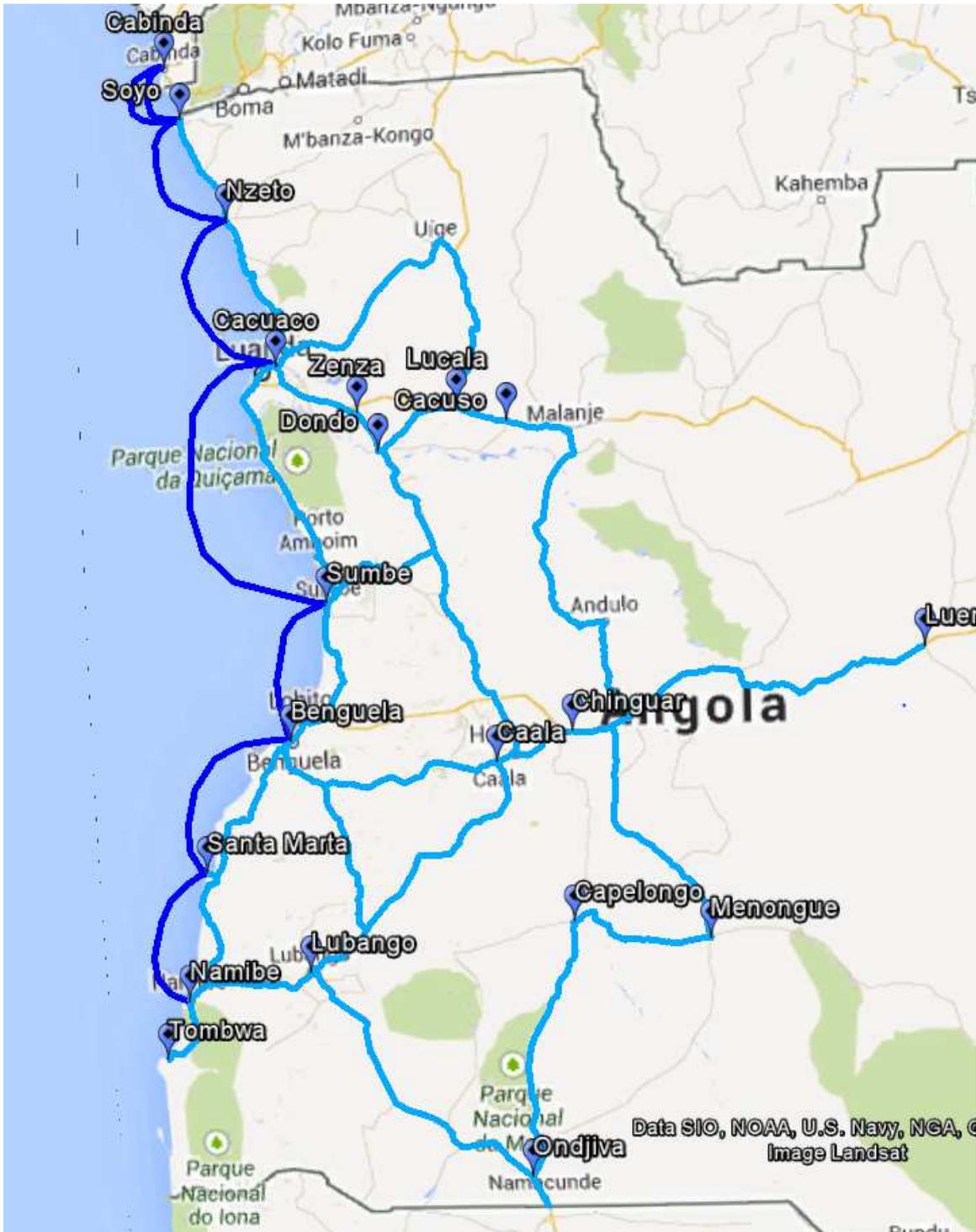
FESTON SOUS-MARIN DE CABINDA A NAMIBE (PROJET ADONES) :

En bleu foncé ci-dessous :



RESEAUX TERRESTRES :

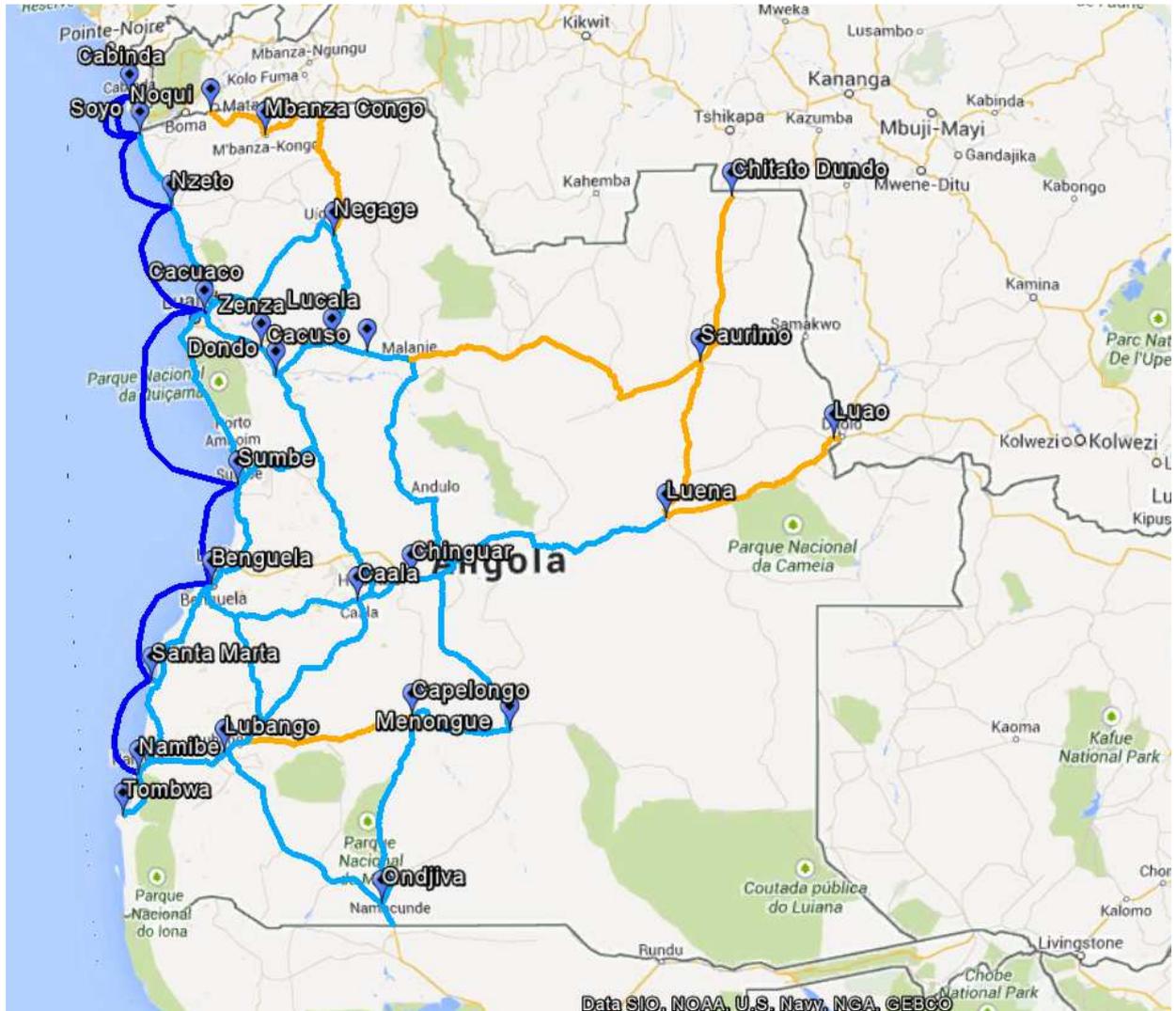
En bleu clair ci-dessous :



3.1.1.2 Réseaux en projet

RESEAUX TERRESTRES :

En orange ci-dessous :



3.1.2 Interconnexions avec les pays limitrophes

L'Angola ne dispose à ce jour que d'une interconnexion avec les pays limitrophes (hormis les interconnexions via câble sous-marins internationaux). Il s'agit d'une interconnexion avec la Namibie.

Le tableau suivant présente les interconnexions existantes et envisagées par l'Angola avec les pays limitrophes.

| Pays | Interco 1 | Interco 2 | Interco 3 | Interco 4 |
|---------|----------------------------------|----------------------------|--|---------------------------|
| Namibie | Namakunde (ANG) / Ondangwa (NAM) | | | |
| RDC | Cabinda (ANG) / Muanda (RDC) | Noqui (ANG) / Matadi (RDC) | Chitato Dundo (ANG) / Tshikapa (RDC) (1) | Luao (ANG) / DILOLO (RDC) |
| Zambie | Pas d'interconnexion envisagée | | | |
| Congo | Djeno (CON) / Cabinda (ANG) (2) | | | |

(1) : Trajet à déterminer (cf. carte ci-dessous)

(2) : Liaison non prévue mais potentielle

Légende :



: Interconnexion existante



: Interconnexion probable à court/moyen terme (projets en cours ou interconnexion présentant peu de difficulté)



: Interconnexion réalisable à plus long terme (projets en phase d'étude de faisabilité, situations particulières, etc.)

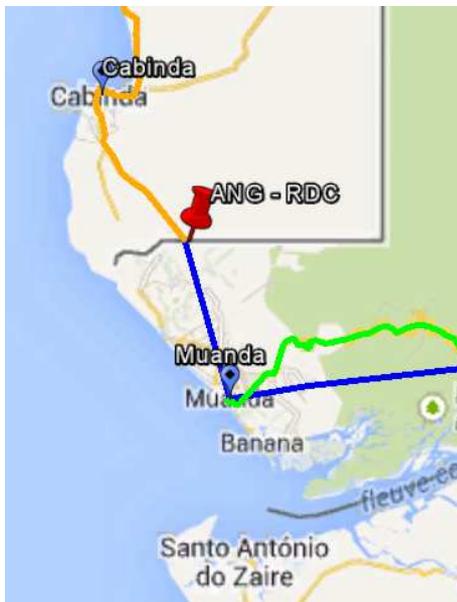
Interconnexions avec la RDC :

- Tshikapa – Chitato Dundo ou trajet bleu :



La note de pré-étude CAB5 indique la route bleue. Les projets Angola prévoient un déploiement jusqu'à Chitato Dundo. Route à déterminer dans la pré-étude CAB5.

- Cabinda – Muanda (SNEL) :



- Noqui – Matadi :



- Luao - Dilolo :



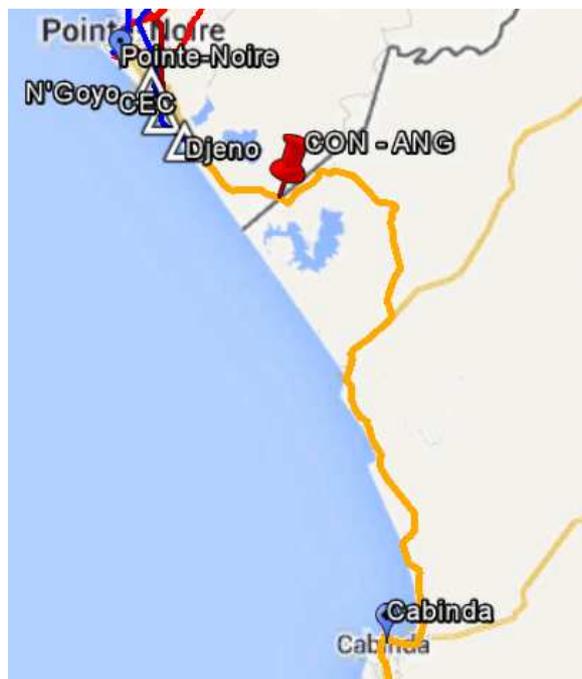
Interconnexions avec la Namibie :

- Ondjiva – Ondangwa :



Interconnexion potentielle avec le Congo :

- Djeno – Cabinda (Frontière) :



3.2 BURUNDI

3.2.1 Réseaux nationaux existants et en projet

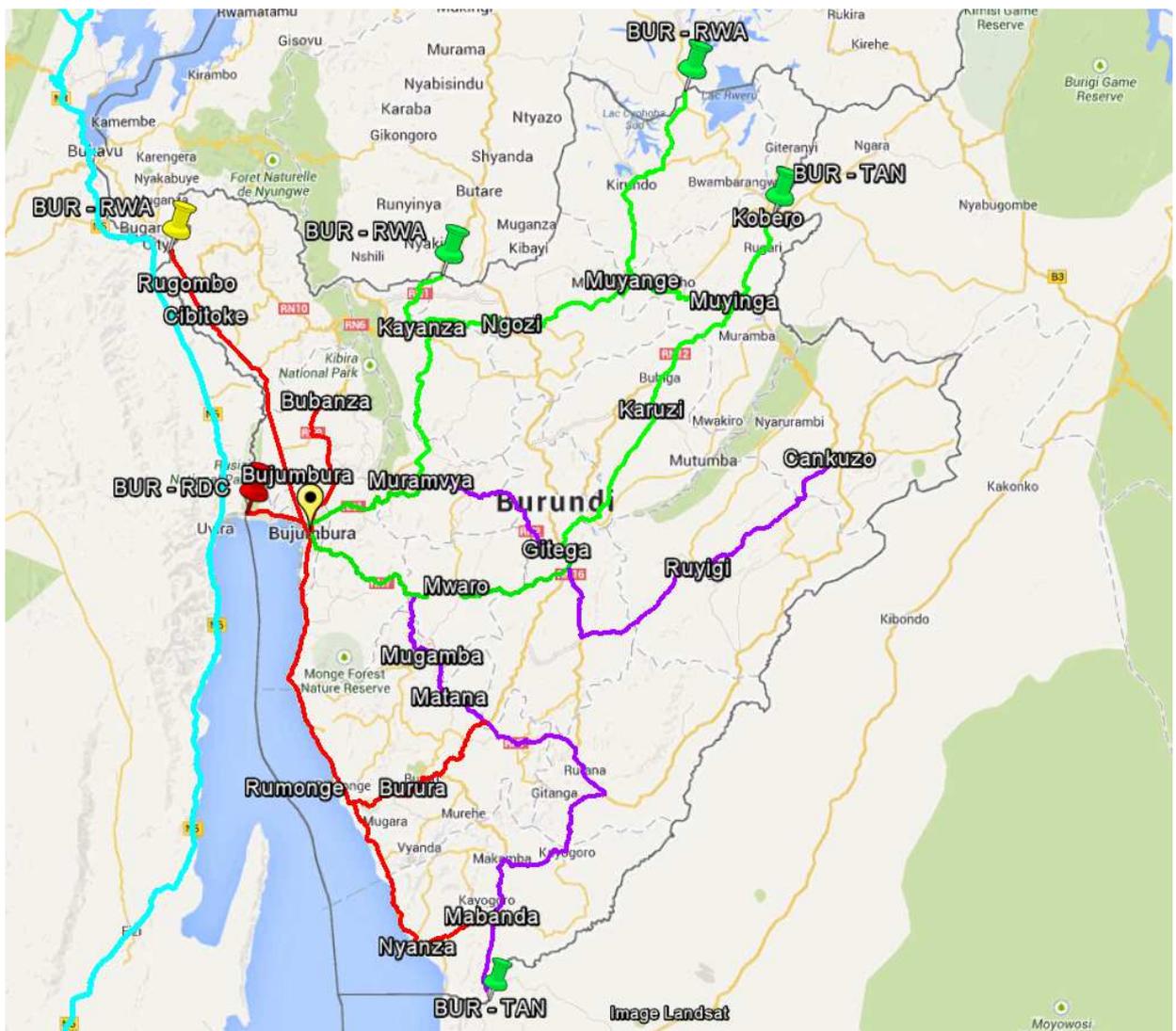
3.2.1.1 Réseaux existants

Le Burundi dispose d'un réseau national qui a été développé en 3 phases :

- Phase 1 : en vert sur la carte ci-dessous
- Phase 2 : en violet sur la carte ci-dessous
- Phase 3 : en rouge sur la carte ci-dessous

Le réseau est composé d'anneaux pour sécuriser les liens :

- Anneau STM-64 de Bujumbura vers le nord et les villes principales de l'est (Bujumbura - Mwaro – Gitega – Mayinga – Muyange – Ngozi – Mayanza – Muramvya – Bujumbura)
- Anneau STM-16 pour les villes principales du sud (Bujumbura – Rumonge – Nyanza – Mabanda – Mugamba – Mwaro – Bujumbura)
- Les autres villes bénéficient d'anneaux STM-4 (via FH éventuellement)



3.2.1.2 Réseaux en projet

Pas de projet spécifique identifié. La mise en exploitation des réseaux déployés est en cours.

3.2.2 Interconnexions avec les pays limitrophes

Le Burundi dispose de 5 interconnexions existantes :

- 3 interconnexions avec le Rwanda
- 2 interconnexions avec la Tanzanie

Ces interconnexions lui permettent d'accéder aux câbles sous-marins de l'Océan indien (EASSy, SEACOM, LION 2, SEAS, TEAMS).

Le tableau suivant présente les interconnexions existantes et envisagées par le Burundi avec les pays limitrophes.

| Pays | Interco 1 | Interco 2 | Interco 3 |
|----------|---|---|--|
| Rwanda | Liaison Rugombo (BUR) / Bugarama City (RWA) (1) | Liaison Kayanza (BUR) / Kigenbe (RWA) via RN1 | Liaison Kirundo (BUR) / Nyamata (RWA) via RN14 |
| Tanzanie | Liaison Kobero (BUR) / Kabanga (TAN) | Liaison Mabanda (BUR) / Nyarabanda (TAN) | |
| RDC | Bujumbura (BUR) / Uvira (RDC) (2) | Kananiola (RDC) / Bugarama city (RWA) (3) | |

(1) : Interconnexion existante mais volontairement non utilisée pour le moment

(2) : Projet à moyen terme en attente de la fibre optique coté RDC (projet CAB5)

(3) : Liaison via Bugarama city au Rwanda, en attente de la fibre côté RDC (CAB5)

Légende :



: Interconnexion existante



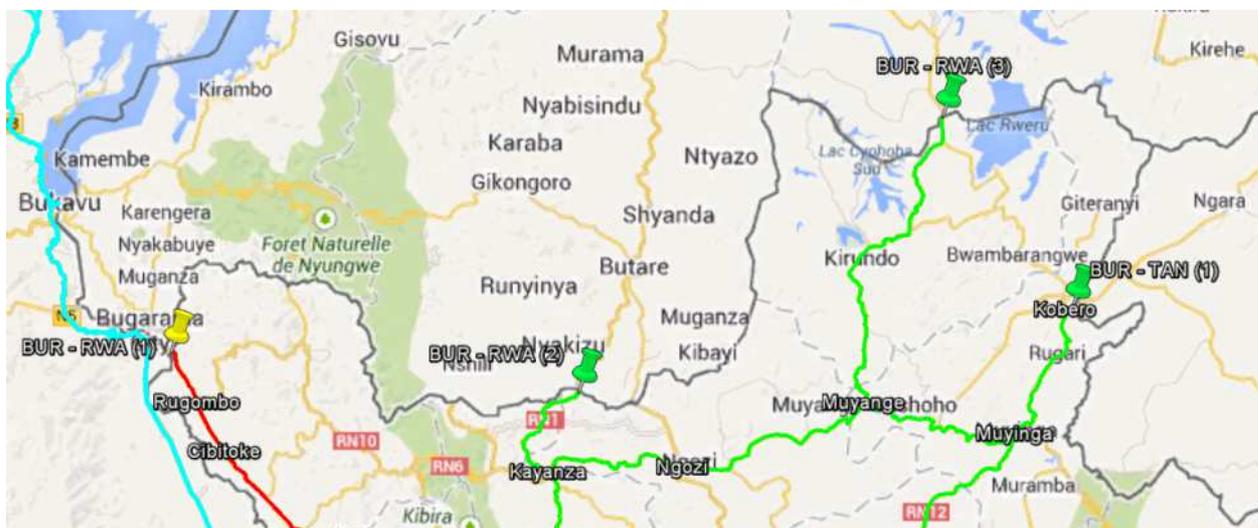
: Interconnexion probable à court/moyen terme (projets en cours ou interconnexion présentant peu de difficulté)



: Interconnexion réalisable à plus long terme (projets en phase d'étude de faisabilité, situations particulières, etc.)

Interconnexions au Nord du Burundi :

- Avec le Rwanda et la Tanzanie :



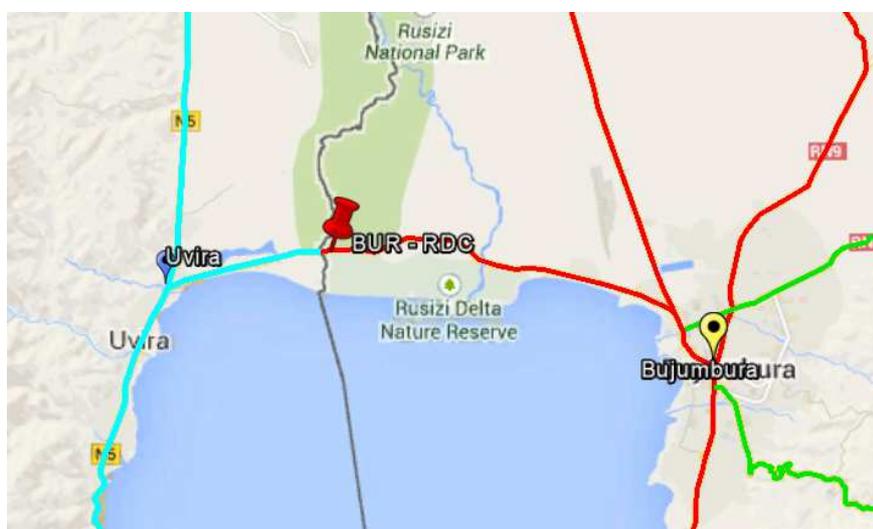
Interconnexion au Sud du Burundi :

- Avec la Tanzanie :



Interconnexion avec la RDC :

- Bujumbura – Uvira :



- Via Bugarama city au Rwanda – Kananiola

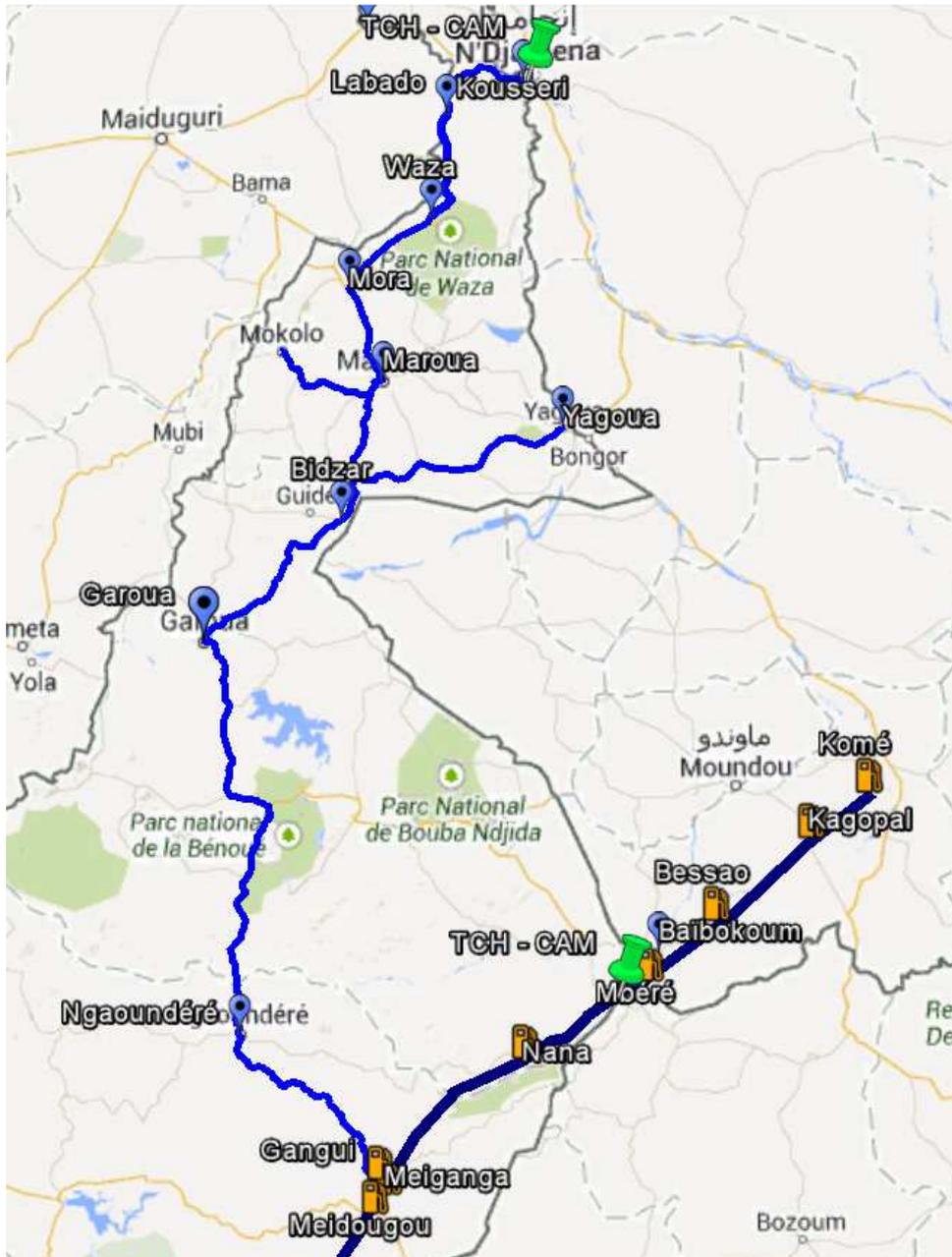


RESEAU CAMTEL (PHASES I ET II) :

En complément des 12 fibres du pipeline, CAMTEL a déployé un réseau terrestre composé de backbones déployés en deux phases :

- Réseau déployé initialement par CAMTEL (Huawei phase 1 de 800 km) : en vert clair sur les cartes ci-dessous
- Huawei phase 2 de 3200 km (en bleu sur les cartes ci-dessous, déploiement achevé depuis 2011)

Déploiement partie Nord du Cameroun :



Déploiement partie Sud du Cameroun :



RESEAU DE L'AES-SONEL :

La société AES-SONEL dispose d'une capacité de production installée de 929 MW et d'un réseau de transport haute tension de 1950 km.

Des négociations sont en cours entre le Gouvernement et AES-SONEL pour que la clé de partage sur l'usage des 96 brins de fibres (OGW : Optical Ground Wire) posés par AES-SONEL sur son réseau, lesquels ont été déployés en appui à son système SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).

Le réseau AES-SONEL est composé des tronçons suivants :

- Tronçon Yaoundé – Douala - Buéa
- Tronçon Douala – Bafoussam – Bamenda
- Tronçon Edea – Barrage de Song Loulou
- Tronçon Maiganga – Ngaoundéré – Garoua – Maroua : 639 km

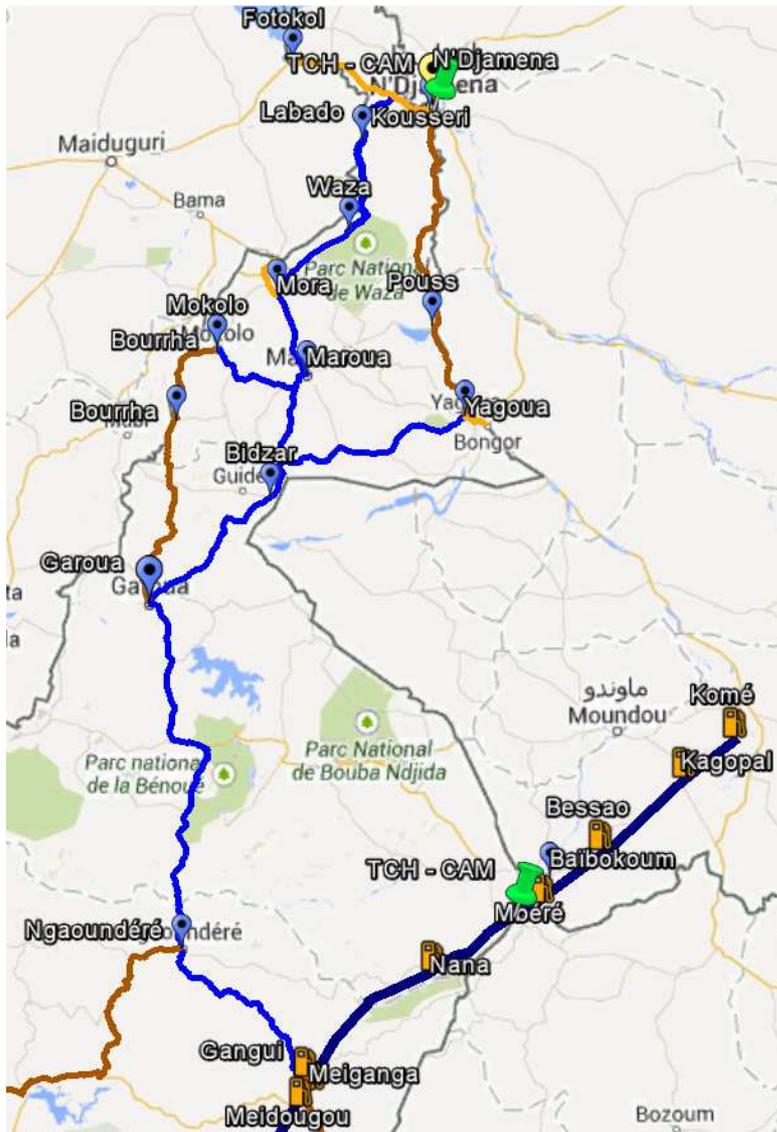
3.3.1.2 Réseaux en projet

RESEAU CAMTEL (HUAWEI PHASE III) :

Une phase 3 de déploiement (3800 km) est en cours d'étude pour compléter le réseau terrestre et contribuer à sa sécurisation (boucles) : en marron dans les cartes ci-dessous. Les travaux pourraient débuter début 2015.

En orange sont représentés les tronçons additionnels à construire pour les liaisons avec les pays limitrophes.

Déploiement partie Nord du Cameroun :



3.3.2 Interconnexions avec les pays limitrophes

Le Cameroun ne dispose à ce jour que de 2 interconnexions avec les pays limitrophes, il s'agit de 2 interconnexions avec le Tchad (hormis les interconnexions via câble sous-marins internationaux) :

- Kousseri (CAM) - N'Djamena (TCH)
- Via le Pipeline « Esso » à Nana

Le tableau suivant présente les interconnexions existantes et envisagées par le Cameroun avec les pays limitrophes.

| Pays | Interco 1 | Interco 2 | Interco 3 |
|--------------------|-----------------------------------|---|--|
| Tchad | Kousseri (CAM) / N'Djaména (TCH) | Pipeline ESSO : Nana (CAM) / station de Mbéré (TCH) | Yagoua (CAM) / Bongor (TCH) (1) |
| RCA | Garoua Boulai | Kenzou (CAM) / Gamboula (RCA) (2) | |
| Gabon | Kyé Ossi (CAM) / Bitam (GAB) | Ambam (CAM) / Eboro (GAB) (3) | |
| Guinée Equatoriale | Kyé Ossi (CAM) / Ebebiyin (GUI) | Limbé (CAM) / Malabo (GUI) (4) | Kribi (CAM) / Rio Campo (GUI) (5) |
| Nigéria | Mora (Amchide)(CAM) / Banki (NIG) | Ekok (CAM) / Ikom (NIG) (5) | Fotokol (CAM) / Gamboura vers Dirkwa (NIG) (5) |
| Congo | Mbalam (CAM) / Ntam (CON) (5) | Moloundou (CAM) / Sembé (CON) (5) | |

- (1) : Interconnexion réalisable assez facilement mais non dans les priorités du Tchad actuellement compte tenu des interconnexions déjà existantes
- (2) : Envisagé initialement dans le projet CAB1. Très peu probable à moyen terme compte tenu également de la situation sécuritaire en RCA
- (3) : L'interconnexion avec le Cameroun pourrait être dupliquée au niveau de la ville d'Eboro (tracé vert et orange reliant Bitam à Ambam sur la carte ci-dessous)
- (4) : Il pourrait s'agir, à confirmer, d'une nouvelle liaison sous-marine (indépendante du câble WACS qui passe près de Malabo et possède un point d'atterrissage à Limbé)
- (5) Liaison à moyen / long terme (2018 / 2020)

Légende :



: Interconnexion existante



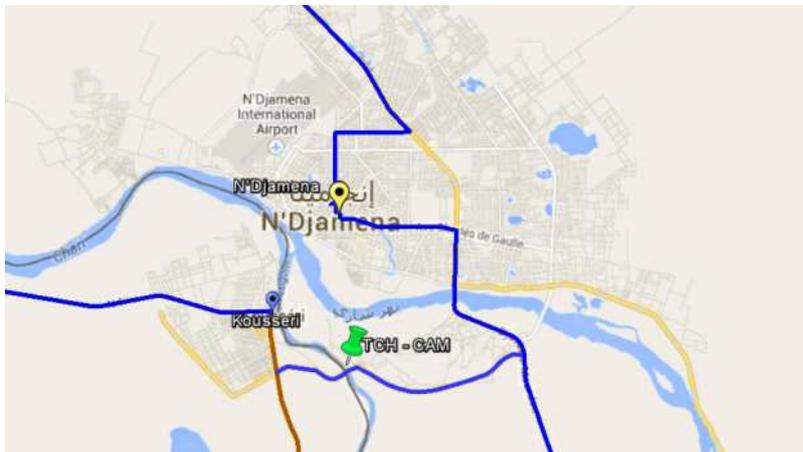
: Interconnexion probable à court/moyen terme (projets en cours ou interconnexion présentant peu de difficulté)



: Interconnexion réalisable à plus long terme (projets en phase d'étude de faisabilité, situations particulières, etc.)

Interconnexions avec le Tchad :

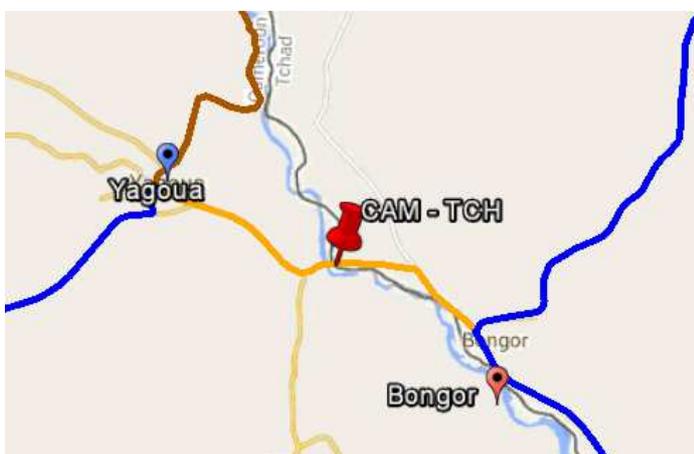
- N'Djamena - Kousséri :



- Pipeline Esso (Nana – station de Mbéré) :

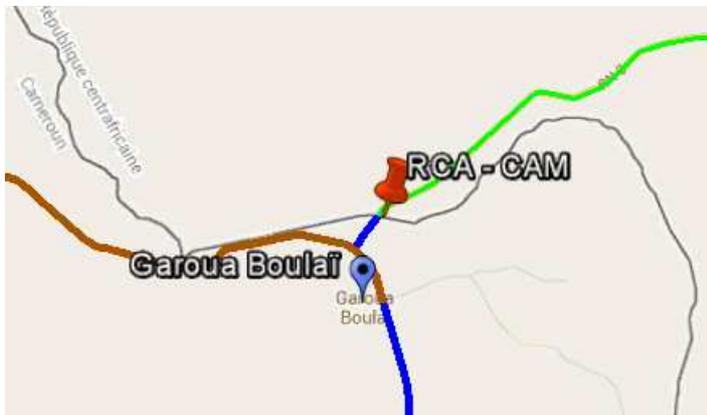


- Yagoua – Bongor :

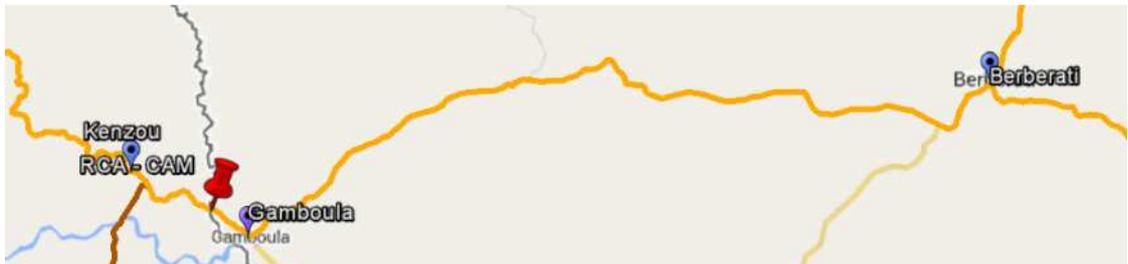


Interconnexion avec la RCA :

- Garoua Boulai :

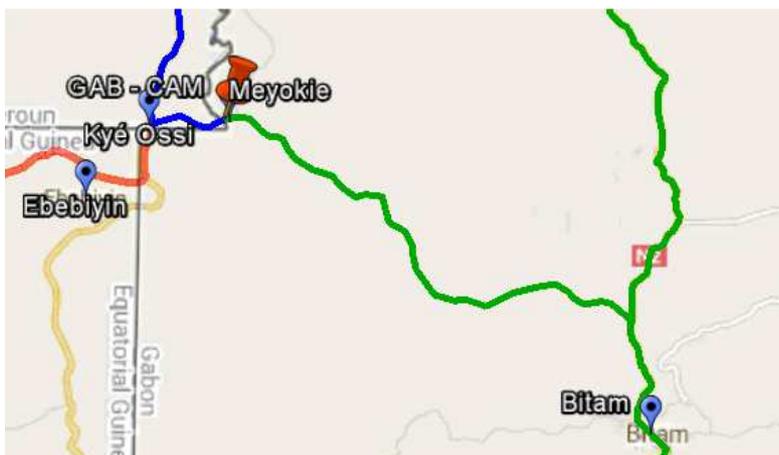


- Kenzou – Gamboula :



Interconnexion avec le Gabon :

- Kyé Ossi – Bitam :

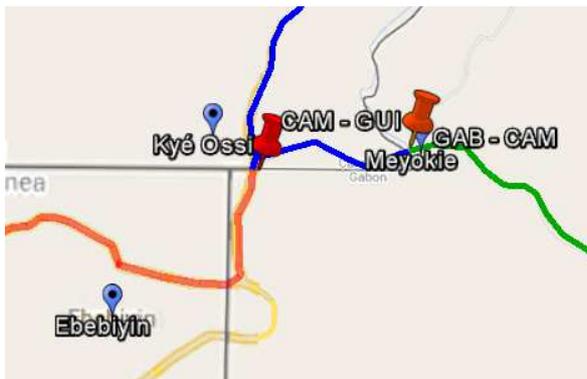


- Ambam - Eboro :



Interconnexion avec la Guinée Equatoriale :

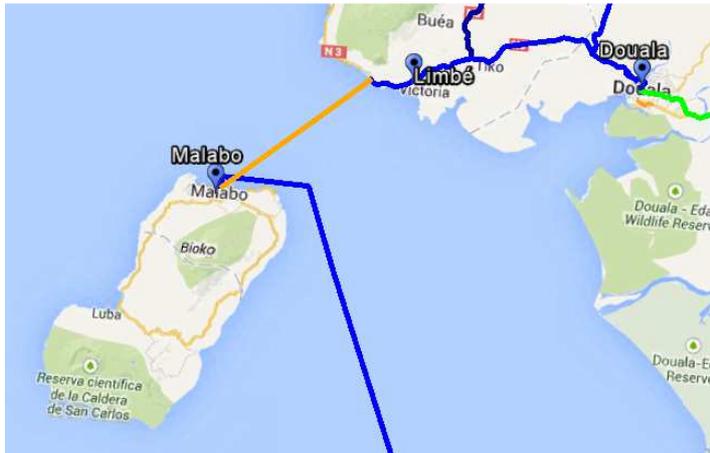
- Kyé Ossi – Ebebiyin :



- Kribi – Rio Campo :



- Limbé – Malabo :



Interconnexion avec le Nigéria :

- Mora (Amchide) - Banki :



- Ekok - Ikom :



- Fotokol / Gamboura vers Dirkwa :

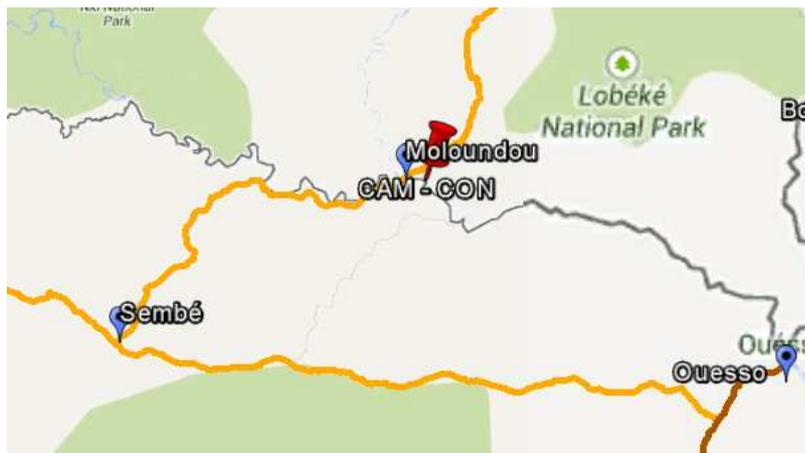


Interconnexion avec le Congo :

- Mbalam (CAM) – Ntam (CON) : interconnexion à définir précisément



- Moloundou – Sembé :



3.4 GABON

3.4.1 Réseaux nationaux existants et en projet

3.4.1.1 Réseaux existants

Les réseaux en fibre optique existants comprennent :

- Le câble sous-marin Libreville / Port Gentil dont l'expérimentation est en cours
- La boucle en fibre optique du Réseau RAG (Réseau de L'administration Gabonaise : 40 km sur Libreville et 40 km additionnels répartis sur les 9 régions)
- Quatre boucles en fibre optique à Port Gentil

Pour rappel Le Gabon est connecté aux câbles sous-marins internationaux suivants :

- Le câble sous-marin SAT3 (station d'atterrissement à Libreville) dont l'exploitation est assurée par Gabon Telecom (30 Gbits/s)
- Le câble sous-marin ACE (station d'atterrissement à Libreville) dont l'expérimentation est en cours et dont l'exploitation sera assurée au travers de la SPIN par une société recrutée par appel d'offres : 4,5 Gbits/s à l'heure actuelle avec possibilité jusqu'à 40 Gbits/s

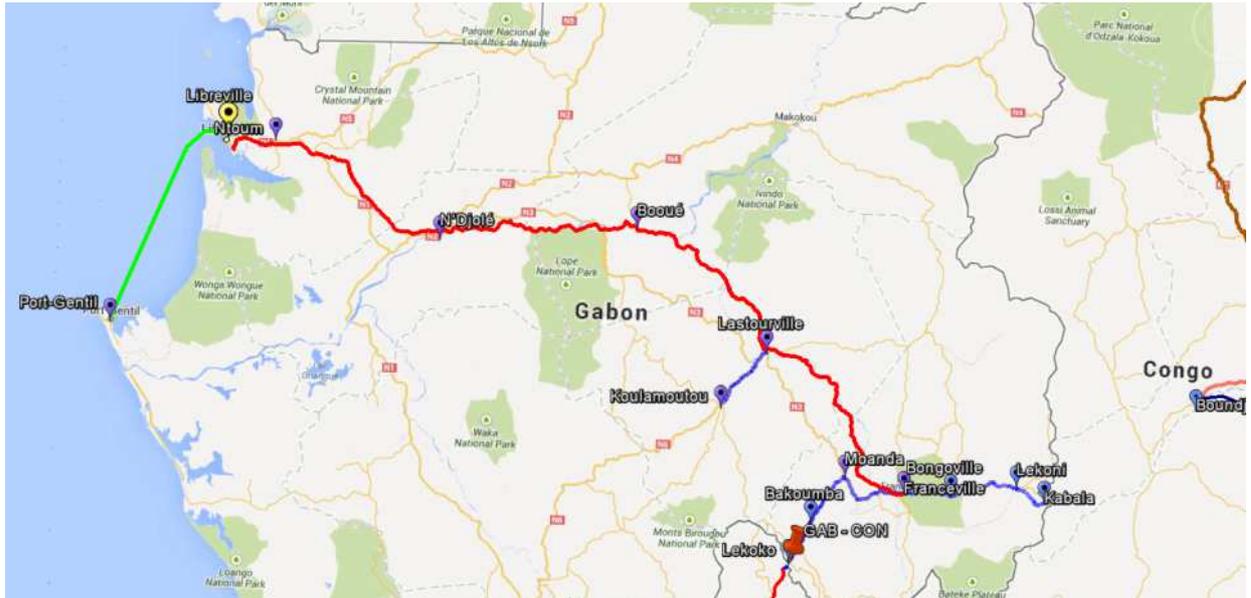
3.4.1.2 Réseaux en projet

La construction des backbones nationaux en fibre optique est organisée en 2 composantes comme suit:

COMPOSANTE 1 :

La composante 1 est composée de 4 phases :

- Phase 1 : Connectivité ACE (Africa Coast to Europe), projet réalisé et en phase d'expérimentation
- Phase 2 : Câble sous-marin Libreville/Port-Gentil (201km), projet réalisé et en phase d'expérimentation (en vert sur la carte ci-dessous)
- Phase 3 : Construction d'une dorsale à fibre optique Libreville – Franceville le long de la voie ferrée (en rouge sur la carte ci-dessous) et tronçons terrestres (en bleu sur la carte ci-dessous) permettant notamment de s'interconnecter avec la République du Congo, projet en cours : survey fait, appel d'offres pour la construction lancé



- Phase 4 : Déploiement d'une fibre optique (116 Km) aéroporté dans le nord du pays via le réseau électrique, notamment entre Oyem et Mitzic, projet en cours et participant également aux déploiements de la composante 2.

COMPOSANTE 2 :

La composante 2 du projet Backbone National envisage de déployer la fibre optique sur des parcours terrestres et maritimes (en vert foncé sur la carte ci-dessous) comme suit :

- Parcours terrestre :
 - Région Nord-Ouest (avec interconnexion avec le Cameroun et la Guinée Equatoriale). Cette partie comprend une partie aérienne Mitzic – Oyem.
 - Région Sud-Ouest
- Partie maritime :
 - Tronçon Port-Gentil-Gamba ;
 - Tronçon Gamba-Mayumba (avec possibilité d'extension depuis Mayumba vers Pointe Noire au Congo).



Les études terrain ne sont pas démarrés pour la composante 2 (survey non faits), tronçon Mitzig – Oyem aérien en cours de construction.

3.4.2 Interconnexions avec les pays limitrophes

Aucune interconnexion existante à ce jour (hormis les interconnexions via câble sous-marins internationaux).

Le tableau suivant présente les interconnexions envisagées par le Gabon avec les pays limitrophes.

| Pays | Interco 1 | Interco 2 | Interco 3 |
|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| Congo | Mbinda (CON) / Lekoko (GAB) | | |
| Guinée Equatoriale | Kyé Ossi (1) | Oyem (GAB) / Mongomo (GUI) (2) | |
| Cameroun | Kyé Ossi (1) | Eboro (GAB) / Ambam (CAM) (3) | |

- (1) : Kyé Ossi est une ville située à la frontière de 3 pays : Le Gabon, le Cameroun et la Guinée Equatoriale. Interconnexion prévue en Composante 2.
- (2) : Une seconde interconnexion est envisagée avec la Guinée Equatoriale à plus long terme
- (3) : L'interconnexion avec le Cameroun pourrait être dupliquée au niveau de la ville d'Eboro (tracé vert et orange reliant Bitam à Ambam sur la carte ci-dessous)

Légende :



: Interconnexion existante



: Interconnexion probable à court/moyen terme (projets en cours ou interconnexion présentant peu de difficulté)



: Interconnexion réalisable à plus long terme (projets en phase d'étude de faisabilité, situations particulières, etc.)

Interconnexions avec la Guinée Equatoriale et le Cameroun :



Interconnexion avec le Congo :

- Lekoko – Mbinda :



3.5 GUINEE EQUATORIALE

3.5.1 Réseaux nationaux existants et en projet

Nota : ces tracés ont été constitués à partir d'informations collectés dans les autres pays.

3.5.1.1 Réseaux existants

CABLE SOUS-MARIN BATA – MALABO :



3.5.1.2 Réseaux en projet

BACKBONE BATA – FRONTIERE DU CONGO ET DU GABON :



3.5.2 Interconnexions avec les pays limitrophes

La Guinée Equatoriale ne dispose pas d'interconnexion avec les pays limitrophes (hormis les interconnexions via câble sous-marin international WACS)

Le tableau suivant présente les interconnexions existantes et envisagées par la Guinée Equatoriale avec les pays limitrophes.

| Pays | Interco 1 | Interco 2 | Interco 3 |
|----------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Gabon | Kyé Ossi (1) | Oyem (GAB) / Mongomo (GUI) (2) | |
| Cameroun | Kyé Ossi (CAM) / Ebebiyin (GUI) | Limbé (CAM) / Malabo (GUI) (3) | Kribi (CAM) / Rio Campo (GUI) (4) |

- (1) : Accès au Gabon via Kyé Ossi au Cameroun, ville à l'intersection du Cameroun, du Gabon et de la Guinée Equatoriale
- (2) : Une seconde interconnexion est envisagée avec la Guinée Equatoriale à plus long terme
- (3) : Il pourrait s'agir, à confirmer, d'une nouvelle liaison sous-marine (indépendante du câble WACS qui passe près de Malabo et possède un point d'atterrissage à Limbé)
- (4) : Liaison à moyen / long terme (2018 / 2020)

Légende :



: Interconnexion existante



: Interconnexion probable à court/moyen terme (projets en cours ou interconnexion présentant peu de difficulté)



: Interconnexion réalisable à plus long terme (projets en phase d'étude de faisabilité, situations particulières, etc.)

Interconnexion avec le Cameroun (puis le Gabon) :

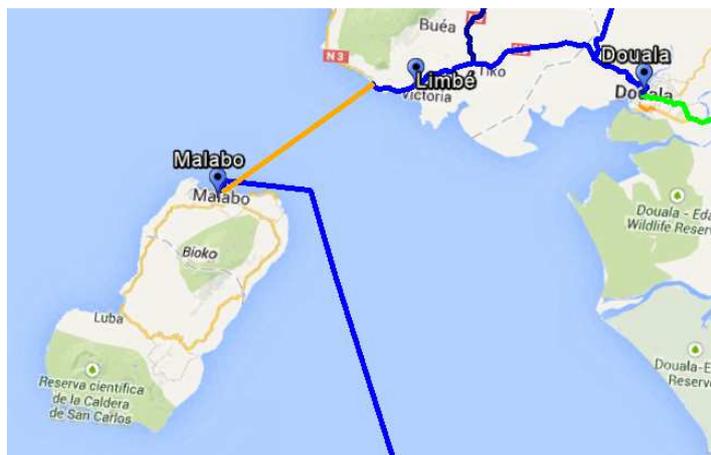
- Ebebiyin - Kyé Ossi – (Bitam (GAB)) :



- Kribi – Rio Campo :



- Limbé – Malabo :



Interconnexion avec le Gabon :

- Mongomo (GUI) – Oyem (GAB) :



3.6 REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE (RCA)

3.6.1 Réseaux nationaux existants et en projet

3.6.1.1 Réseaux existants

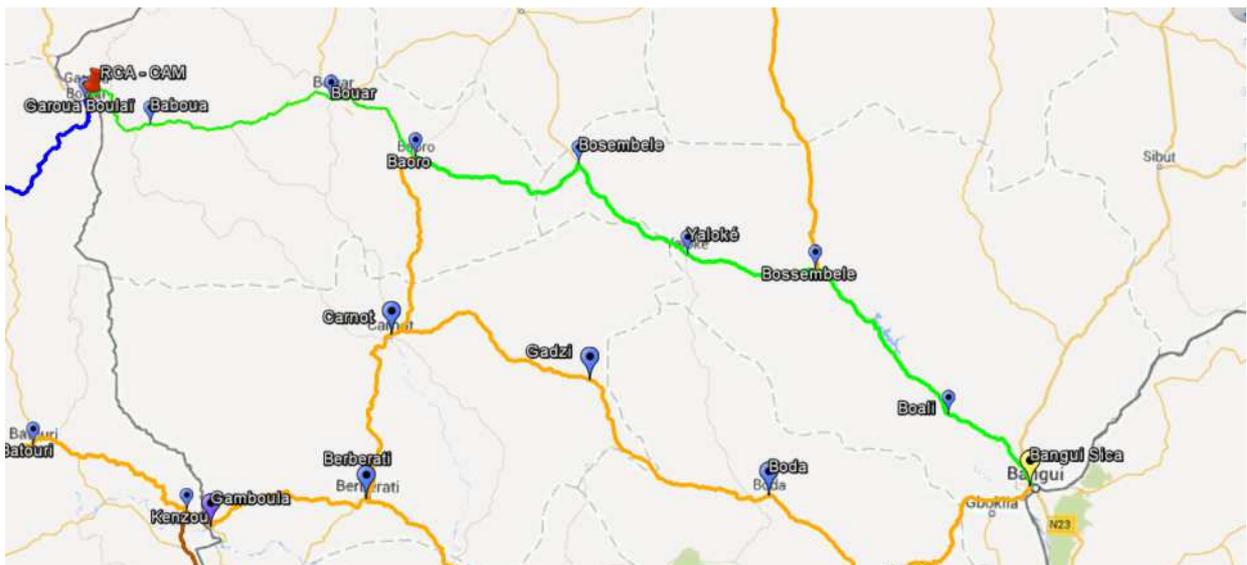
Aucun.

3.6.1.2 Réseaux en projet

BACKBONE BANGUI – FRONTIERE DU CAMEROUN :

Un projet est envisagé actuellement avec la Banque Mondiale pour la construction d'un backbone – Bangui – Frontière du Cameroun (le projet en est au stade de la mise en place du financement). Le tracé serait le suivant (en vert ci-dessous) :

- Bangui – Bossembele
- Bossembele – Yaloke
- Yaloke - Baoro
- Baoro – Bouar
- Bouar – Frontière du Cameroun (Garoua Boulai)



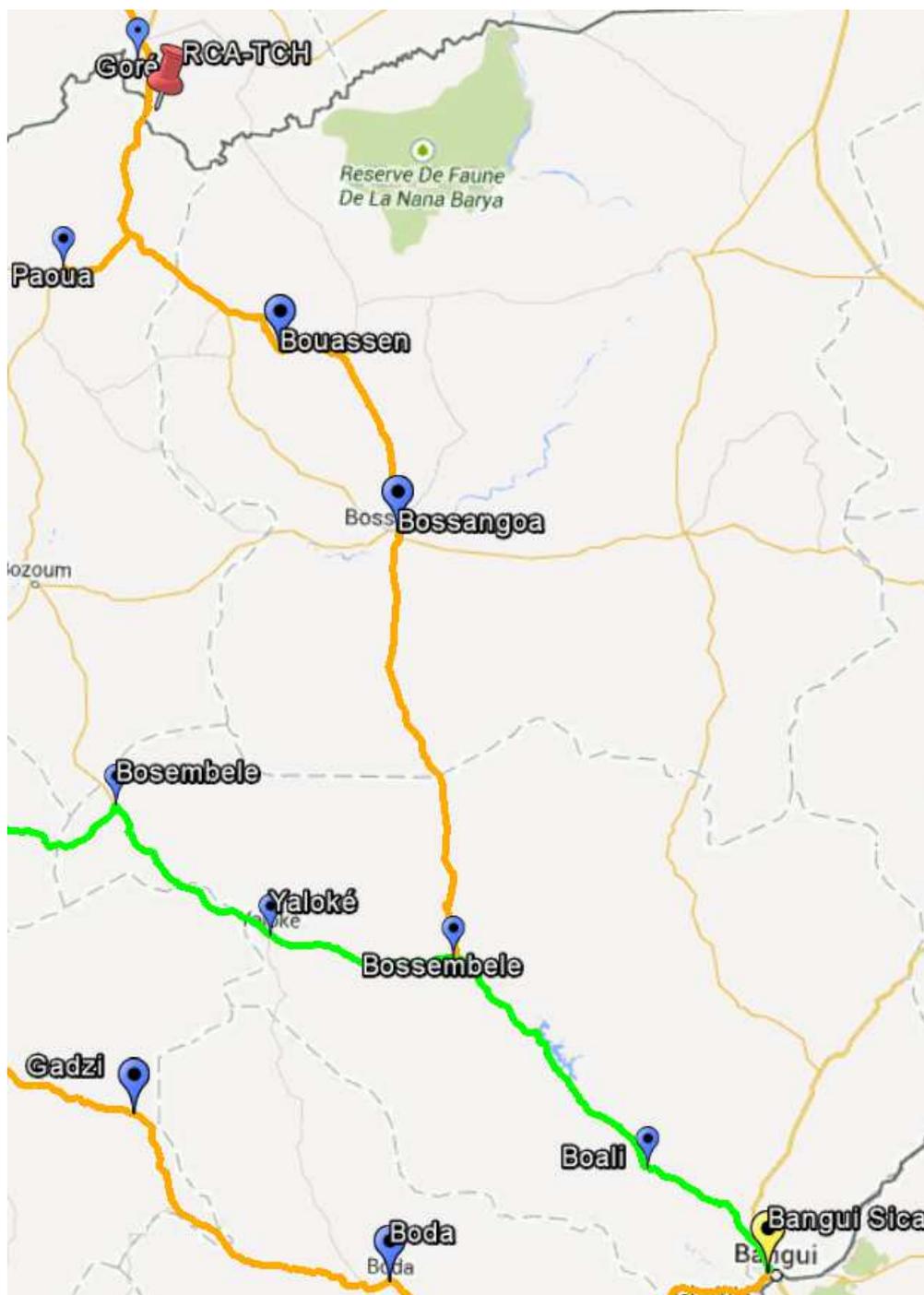
ANCIEN PROJET CAB 1 :

Dans le cadre du projet CAB1 il était prévu d'interconnecter la République Centrafricaine avec le Tchad, le Cameroun et la République du Congo comme suit. Compte tenu de difficultés d'entente entre Etats sur le modèle d'exploitation et des événements en RCA ces tracés sont à l'heure actuelle abandonnés (ou au moins en « standby »).

Axe Bangui – Frontière du Tchad : 511 km

Cet axe est composé des tronçons suivants :

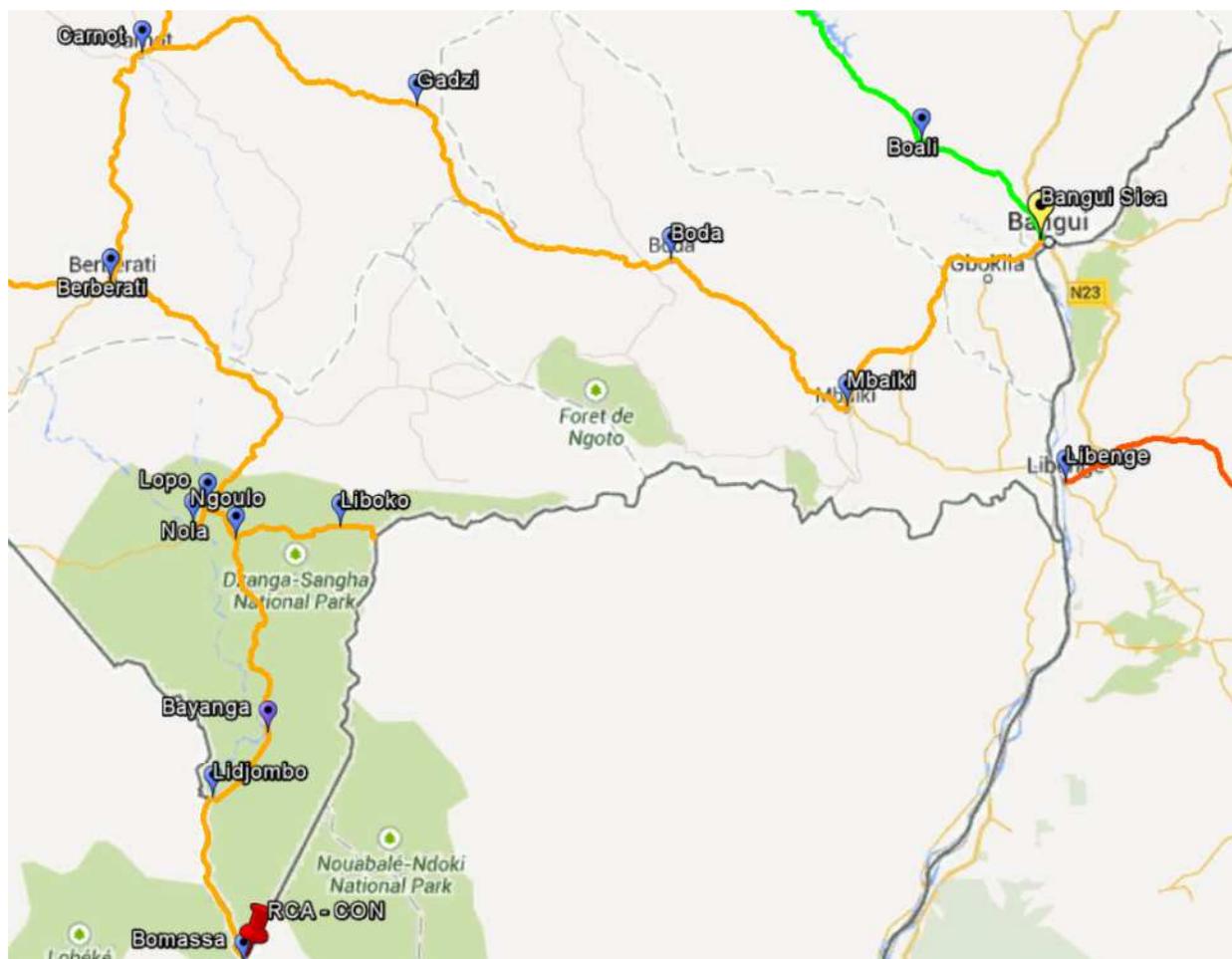
- Bangui Sica – Boali : 93 Km
- Boali – Bossembélé : 66 Km
- Bossembélé – Bossangoa : 147 Km
- Bossangoa – Bouanssen : 85 Km
- Bouanssen – Bema – Frontière Tchad : 120 Km



Axe Bangui – Frontière du Congo :

Cet axe est composé des tronçons suivants :

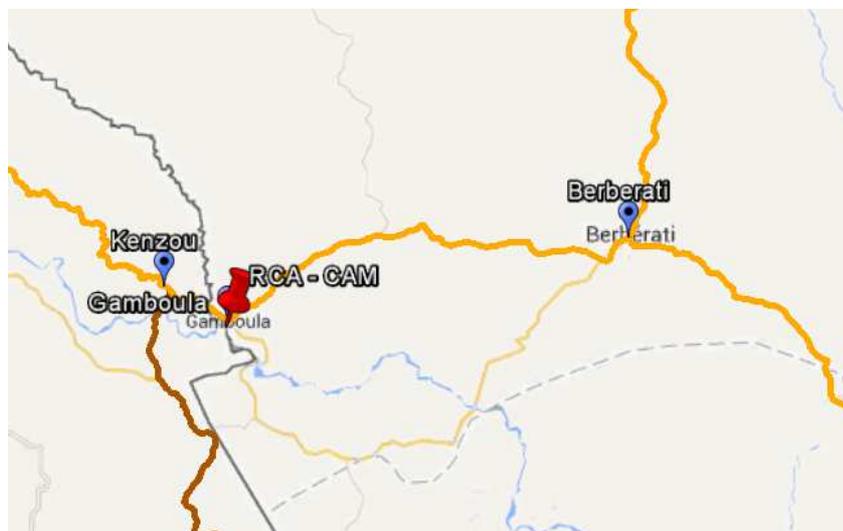
- Bangui Sica – Mbaiki : 108 km
- Mbaiki – Boda : 88 km
- Boda – Gadzi : 121 km
- Gadzi – Carnot : 114 km
- Carnot– Berberati: 94 km
- Berberati – Lopo : 126 km
- Lopo – Ngoulo – Bayanga : 93 km
- Bayanga – Lidjombo - Frontière du Congo : 88 km



Axe Berberati – Frontière du Cameroun : 90 km

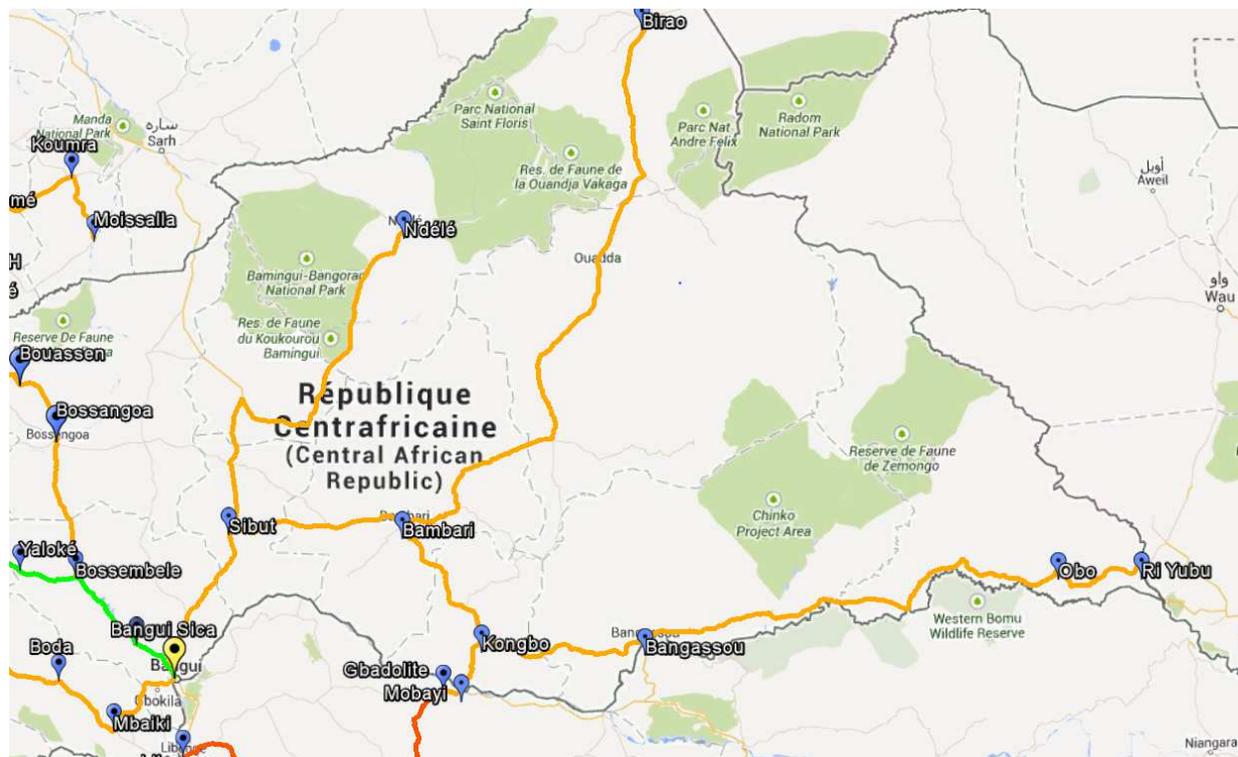
Cet axe est composé des tronçons suivants :

- Berberati – Gamboula - Frontière du Cameroun (puis Kenzou) : 90 Km



BACKBONES DANS LA PARTIE EST DE LA RCA :

Ces backbones permettraient un accès aux câbles de l’Afrique de l’est via le Soudan du Sud et la desserte des principales villes de l’Est du pays. Projet peu probable à moyen terme (financement, situation sécuritaire).



3.6.2 Interconnexions avec les pays limitrophes

Aucune interconnexion avec les pays limitrophes existante à ce jour.

Le tableau suivant présente les interconnexions envisagées par la RCA avec les pays limitrophes.

| Pays | Interco 1 | Interco 2 | Interco 3 |
|---------------|--|---------------------------------------|-----------|
| Cameroun | Garoua Boulai | Gamboula (RCA) / Kenzou (CAM) (1) | |
| Tchad | Goré (TCH) – Békoro (RCA) via RN1 (1) | | |
| Congo | Lidjombo (RCA) / Bomassa (CON) (1) | | |
| RDC | Libenge (RDC) / Bangui ou Maiki (RCA) (2) | Gbadolite (RDC) / Mobayi (RCA) (3) | |
| Soudan | Aucune | | |
| Soudan du Sud | Obo (RCA) / Ri Yubu (SSU) (via un backbone Bangui – Bambari – Bangassou - Frontière du Soudan du Sud) (3) | | |

- (1) : Envisagé initialement dans le projet CAB1. Très peu probable à moyen terme : passage difficile et situation sécuritaire existante en RCA.
 (2) : Coté RDC projet backbone arrivant à moyen / long terme à Libenge. possibilité de remonter vers Bangui via la Nationale 23 ou de rejoindre Mbaïki.
 (3) : Peu probable à moyen terme (financement et situation sécuritaire)

Légende :



: Interconnexion existante



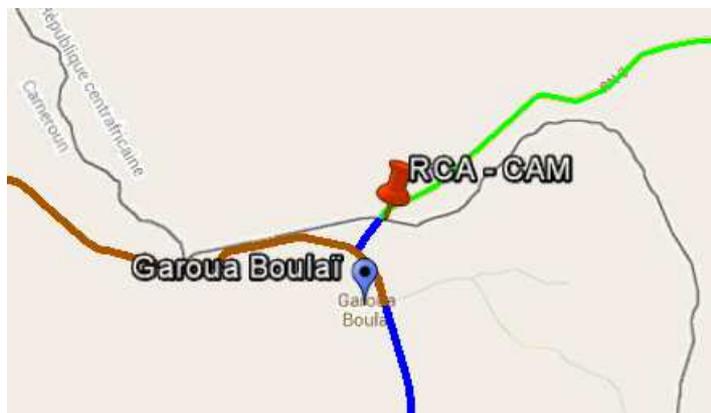
: Interconnexion probable à court/moyen terme (projets en cours ou interconnexion présentant peu de difficulté)



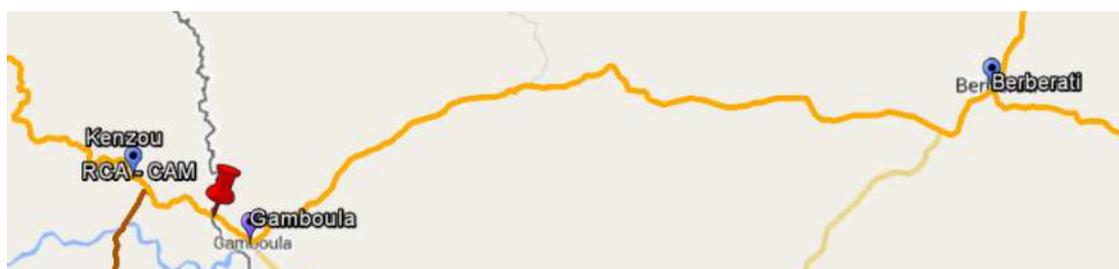
: Interconnexion réalisable à plus long terme (projets en phase d'étude de faisabilité, situations particulières, etc.)

Interconnexions avec le Cameroun :

- Garoua Boulai :



- Kenzou – Gamboula :

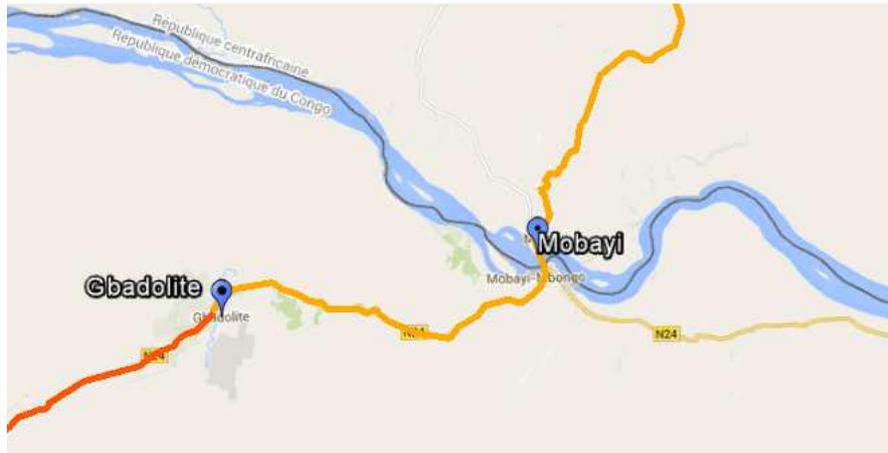


Interconnexion avec la RDC :

- Avec Bangui ou via Mbaiki :



- Gbadolite – Mobayi vers Kongbo :



Interconnexion avec le Tchad :

- Goré (TCH) – Békoro (RCA) via RN1 :



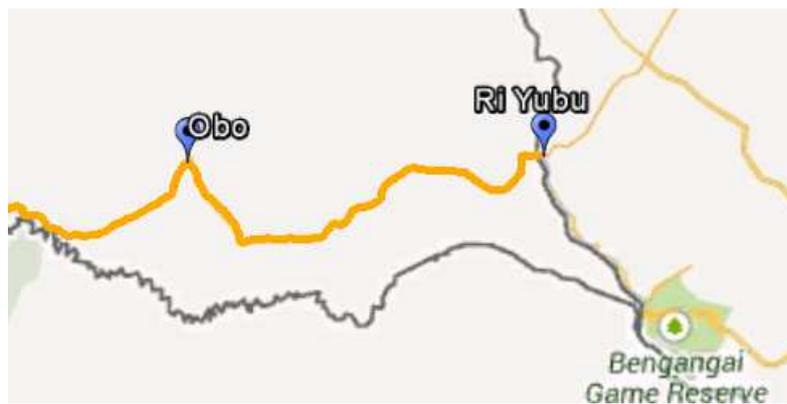
Interconnexion avec le Congo :

- Libondjo (RCA) - Bomassa (CON) :



Interconnexion avec le Soudan :

- Obo (RCA) – Ri Yubu (SOU) :



3.7 REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO (RDC)

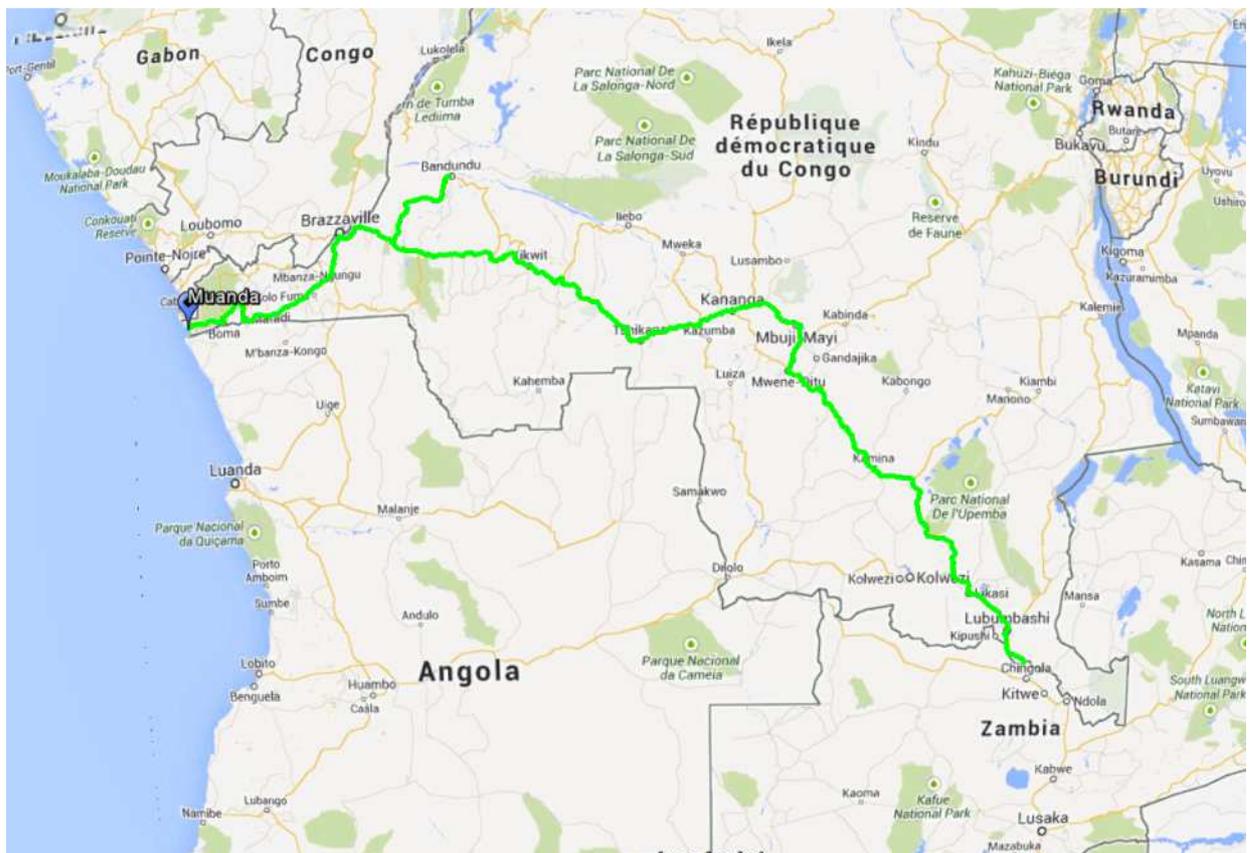
3.7.1 Réseaux nationaux existants et en projet

3.7.1.1 Réseaux existants

RESEAU SCPT :

Le réseau la SCPT (Société Congolaise des Postes et télécommunications) s'étend de Muanda (côte Atlantique) jusqu'à la frontière de la Zambie au Sud-Est du pays).

Les liaisons Muanda-Kinshasa et Kinshasa-Bandundu Ville sont existantes. La liaison vers Lubumbashi est toujours en cours de construction, ainsi que le tronçon Lubumbashi – Frontière Zambie. A ce jour, il resterait 700 km à construire et la mise en service est prévue en juin 2015 (source Ministère).



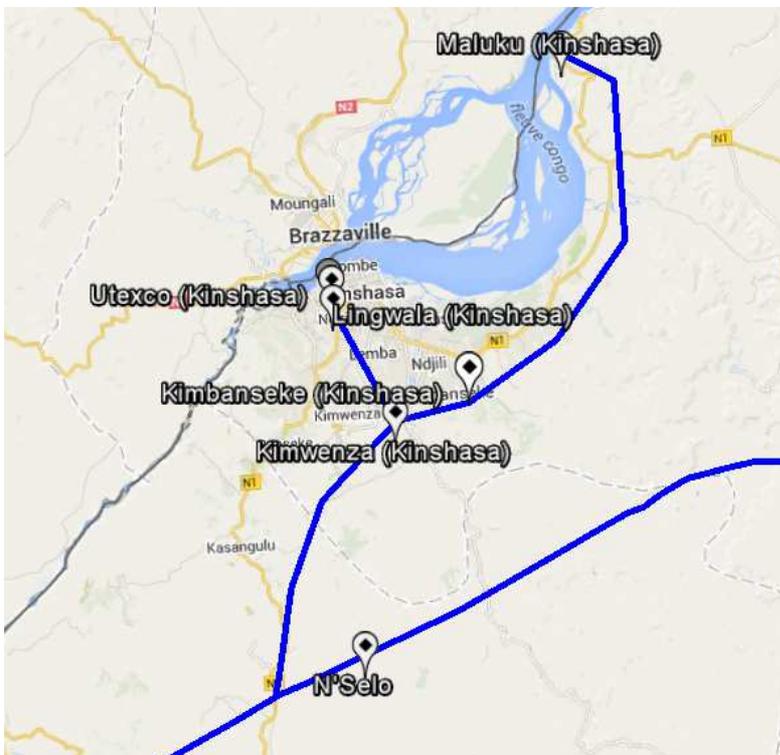
RESEAU SNEL :

La fibre SNEL (Société Nationale d'Electricité) Inga - Kinshasa-Lubumbashi-Zambie est posée. Les équipements devraient être opérationnels en 2015 mais sont réservés à l'exploitation interne SNEL. Il est prévu que la capacité excédentaire soit commercialisée sous la forme de mise à disposition de fibre noire (IRU).

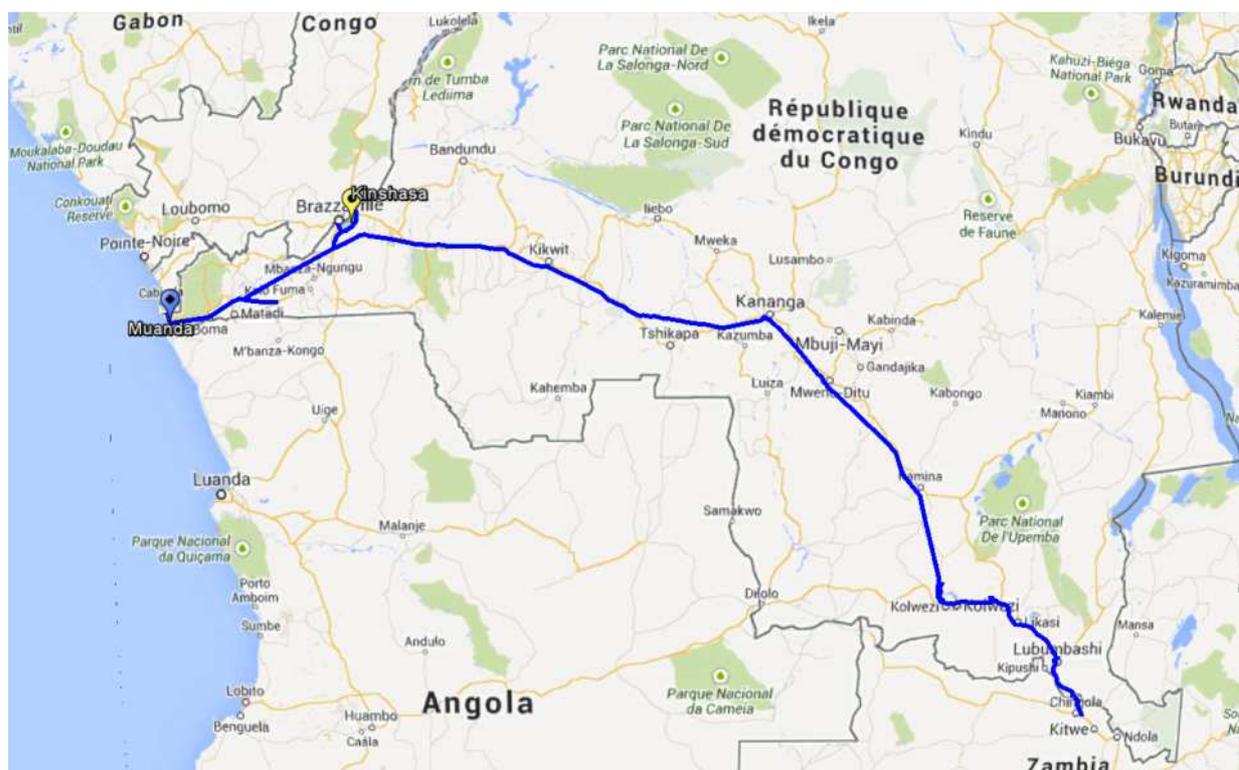
Tracé SNEL entre Inga et Muanda – Yema (fibre non encore posée) :



Réseau SNEL au niveau de Kinshasa :

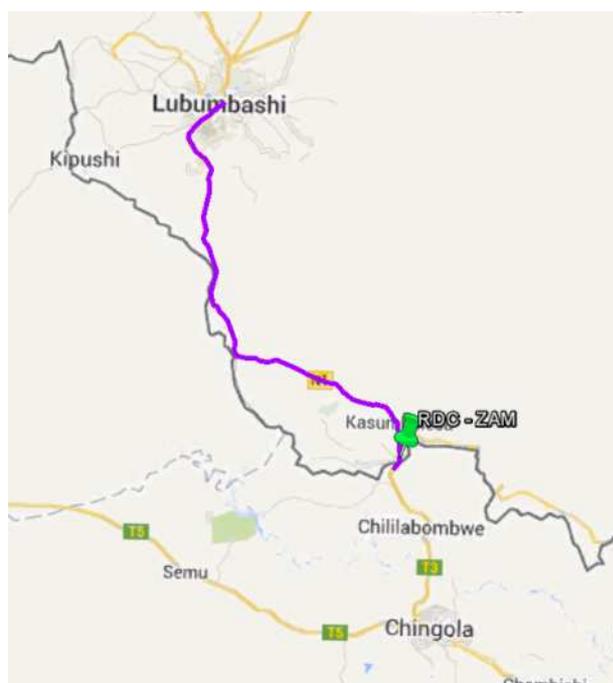


Vue générale du réseau SNEL :



RESEAU LIQUID TELECOM :

Le réseau Liquid Telecom relie la frontière zambienne à Lubumbashi, où Liquid a posé une boucle métropolitaine qui permet la connexion des réseaux mobiles. Bien qu'autorisé à construire ce réseau, Liquid Telecom n'a pas encore de licence pour l'exploiter.



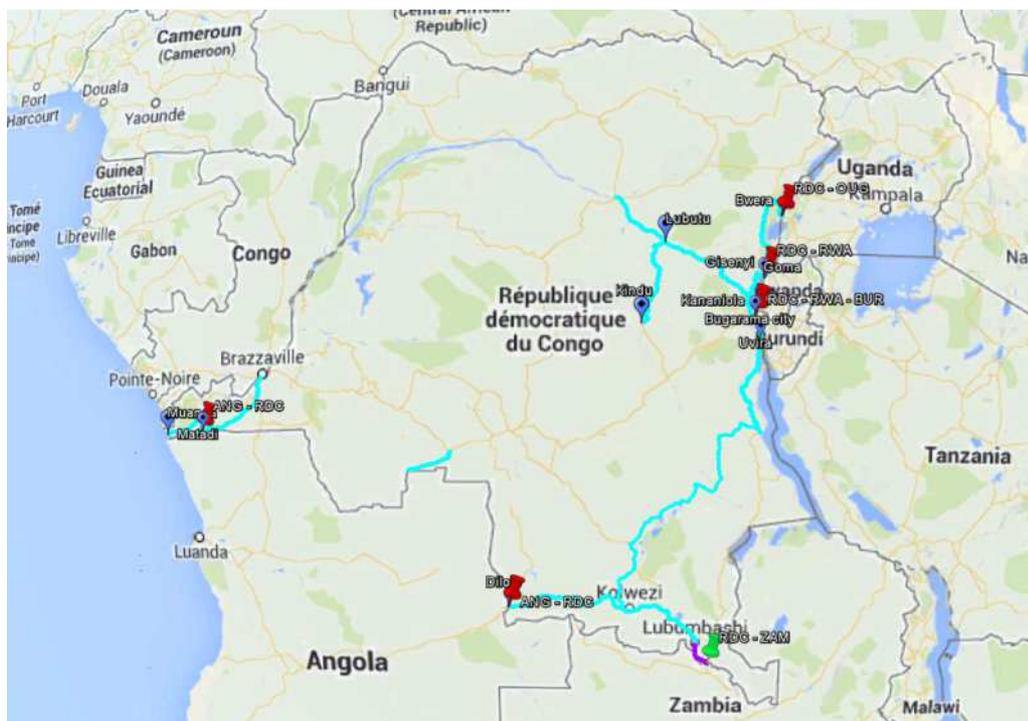
3.7.1.2 Réseaux en projet

PROJET CAB 5 :

L'architecture du projet CAB5 est organisée autour de 3 pôles régionaux :

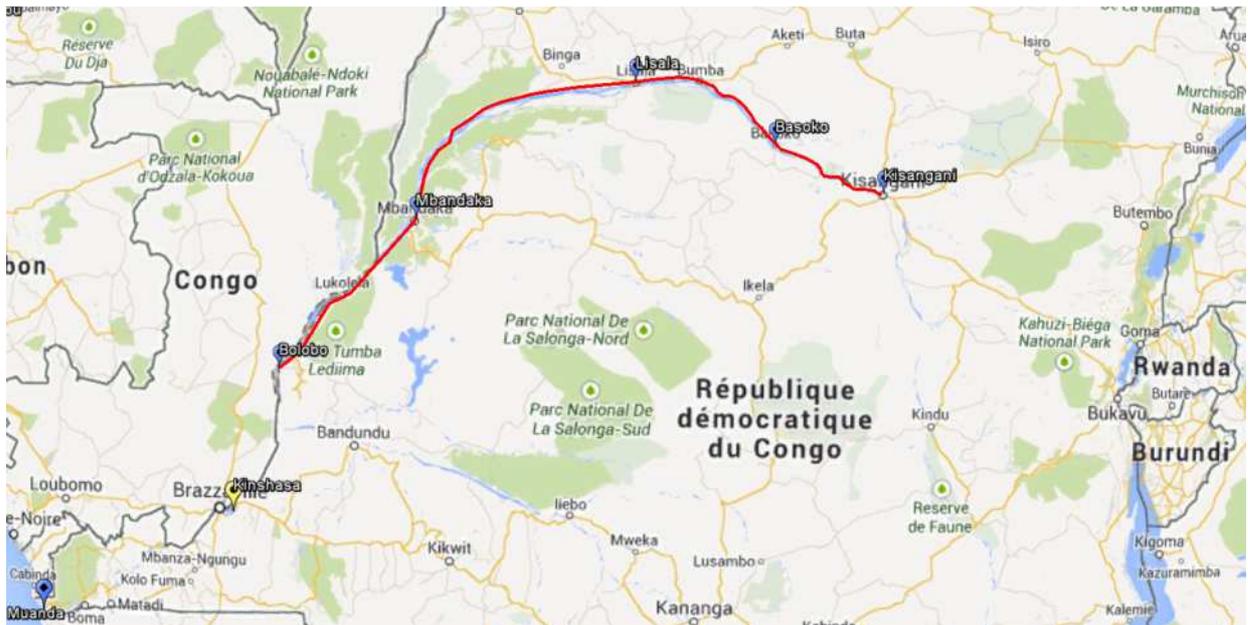
- **Le pôle Ouest** : Liaison Kinshasa - Muanda. Il s'agit d'un réseau qui sera construit en redondance à celui de la SCPT, sur l'emprise de la SCTP depuis Kinshasa jusqu'à Matadi, et ensuite par la Route Nationale 1 jusqu'à Muanda. Pour sa connectivité régionale et internationale, ce pôle sera triplement interconnecté : cette fibre sera acheminée jusqu'au point d'atterrissage de la SCPT à Muanda, devrait traverser le fleuve Congo entre Kinshasa et Brazzaville sur les lignes HT de la SNEL (à confirmer) et, depuis Matadi une jonction sera implémentée vers l'Angola
- **Le pôle Sud** : Liaison Lubumbashi – Bukama - Kalemie. Ce pôle permettra de raccorder l'Est du pays au Backbone National. Depuis Lubumbashi, la fibre optique sera installée sur l'emprise de la SNCC jusqu'à Bukama. Ensuite elle empruntera la Route Nationale sur la National 33. Ce pôle s'appuiera sur les réseaux existants pour son interconnexion régionale et internationale vers la Zambie et l'Angola. l'interconnexion avec la Zambie sera implémentée à travers les fibres de la SCPT, SNEL et Liquid Telecom. Une option permettra l'interconnexion de l'Angola via Dilolo sur l'emprise de la SNCC
- **Le pôle Est** : Liaison Kalemie – Bukavu - Béni. Il s'agit d'un pôle qui sera raccordé aux trois pays limitrophes : le Rwanda, le Burundi et l'Ouganda. Le câble optique passera depuis Kalemie jusqu'à Bukavu par la Route Nationale 5 et se prolongera jusqu'à Béni en passant par Goma sur la Route Nationale 2. Une option est à prévoir le raccordement de Kisangani et Kindu en passant par Lubutu par les Routes Nationales 3 et 31

La jonction entre les pôles de Sud et Ouest sera implémentée sur les deux réseaux existants, SNEL et SCPT.



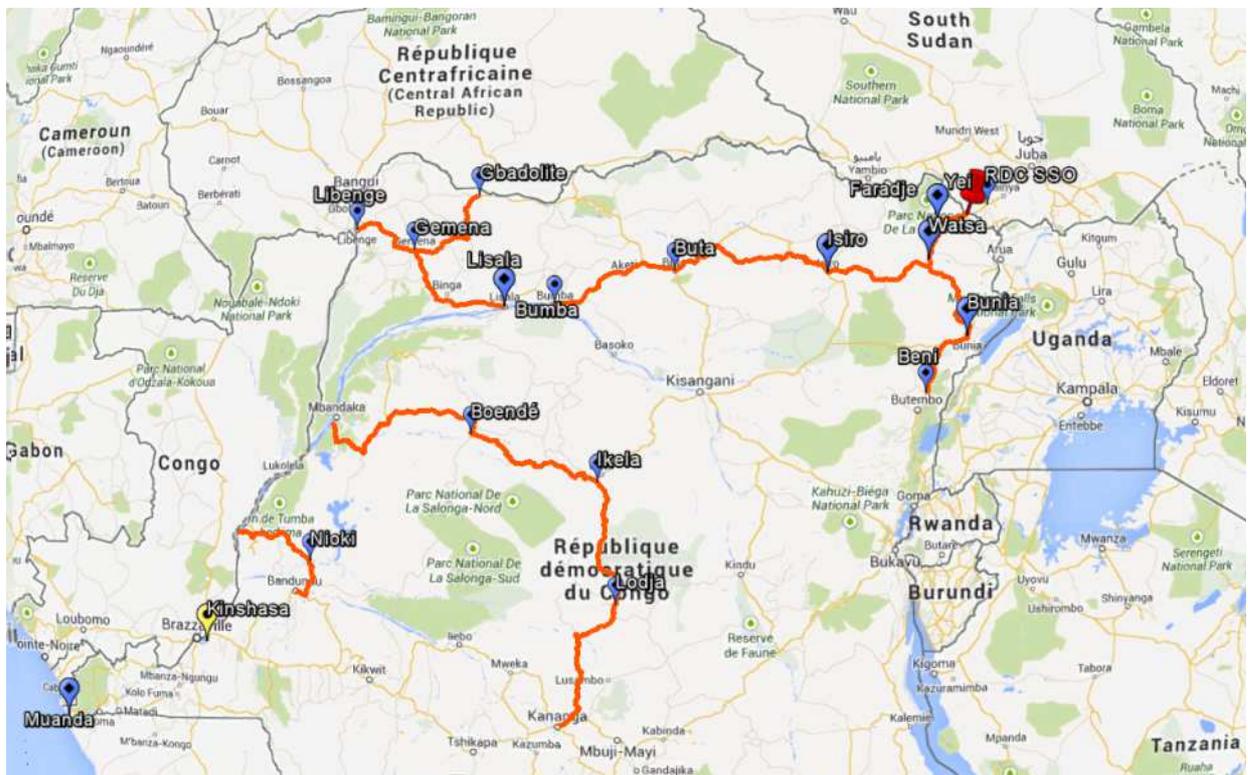
ARTERE FLUVIALE :

Ce projet d'artère fluviale le long du fleuve Congo fait l'objet d'une requête de financement auprès de la Chine.

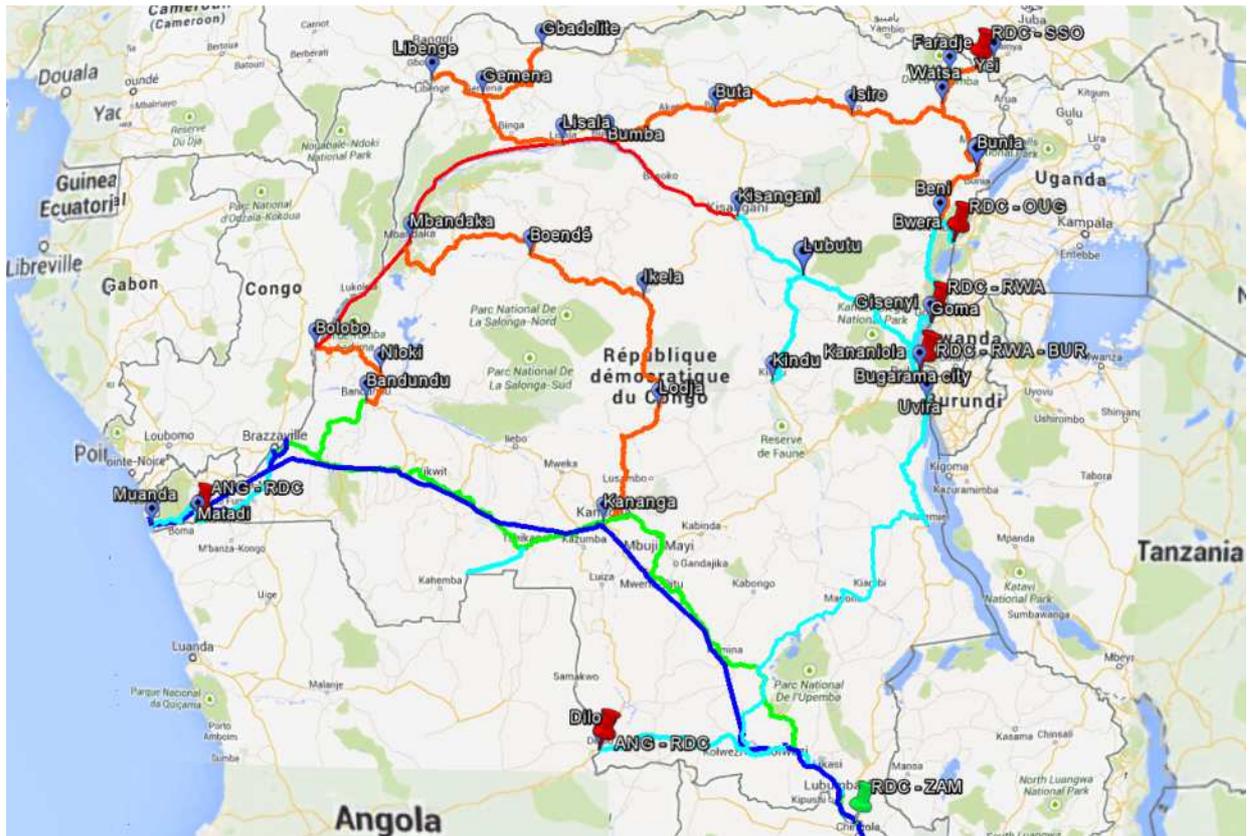


TRAJETS TERRESTRES COMPLEMENTAIRES :

Ces trajets complémentaires font l'objet d'une requête de financement auprès de la Chine.



Vue d'ensemble des réseaux fibre optique en RDC :



3.7.2 Interconnexions avec les pays limitrophes

La RDC ne dispose à ce jour que de 2 interconnexions avec les pays limitrophes (hormis les interconnexions via câble sous-marins internationaux) :

- Interconnexion avec le Congo via la fibre optique posée dans le lit du fleuve Congo entre Kinshasa et Brazzaville – posé en 2012 pas d'information sur l'effectivité de la mise en exploitation
- Interconnexion avec la Zambie au sud-est du pays (interconnexion Liquid Telecom) – en attente d'autorisation d'exploitation

Le tableau suivant présente les interconnexions existantes et envisagées par la RDC avec les pays limitrophes.

| Pays | Interco 1 | Interco 2 | Interco 3 | Interco 4 |
|------------|---|---|--|------------------------------|
| Congo | Kinshasa (RDC) / Brazzaville (CON) | Duplication de la liaison Congo / RDC (1) | | |
| Angola | Cabinda (ANG) / Muanda (RDC) | Noqui (ANG) / Matadi (RDC) | Chitato Dundo (ANG) / Tshikapa (RDC) (2) | Lualaba (ANG) / DILOLO (RDC) |
| Ouganda | Beni (RDC) / Bwera (OUG) (3) | | | |
| Rwanda | Goma (RDC) / Gisenyi (RWA) (3) | Kananiola (RDC) / Bugarama city (RWA) (3) | | |
| Burundi | Bujumbura (BUR) / Uvira (RDC) (3) | Kananiola (RDC) / Bugarama city (RWA) (3) (4) | | |
| Zambie | Kasumbaleza (5) | | | |
| RCA | Libenge (RDC) / Bangui ou Maïki (RCA) (6) | Gbadolite (RDC) / Mobayi (RCA) (7) | | |
| Sud Soudan | Faradje (RDC) / Yei (SSO) (8) | | | |

- (1) : Une duplication de la liaison Brazzaville – Kinshasa est envisagée par une interconnexion entre la SNE et la SNEL
- (2) : Trajet à définir
- (3) : Projet à moyen terme en attente de la fibre optique coté RDC (projet CAB5).
- (4) : Permet de rejoindre le Burundi via Bugarama city au Rwanda
- (5) : Interconnexion Liquid Telecom existante, SCPT et SNEL en projet
- (6) : Projet backbone arrivant à moyen / long terme à Libenge. possibilité de remonter vers Bangui via la Nationale 23 ou de rejoindre Mbaïki. Possibilité de rejoindre les câbles coté Atlantique et Océan Indien
- (7) : Peu probable à moyen terme (financement, situation sécuritaire), interconnexion coté Soudan Sud sans doute problématique
- (8) : Projet à moyen / long terme en attente du financement

Légende :



: Interconnexion existante



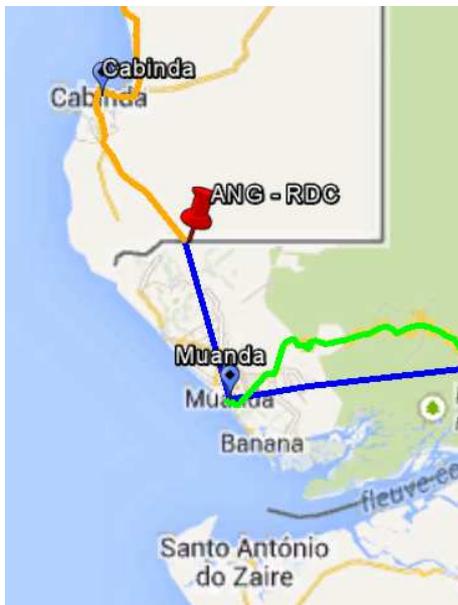
: Interconnexion probable à court/moyen terme (projets en cours ou interconnexion présentant peu de difficulté)



: Interconnexion réalisable à plus long terme (projets en phase d'étude de faisabilité, situations particulières, etc.)

Interconnexions avec l'Angola :

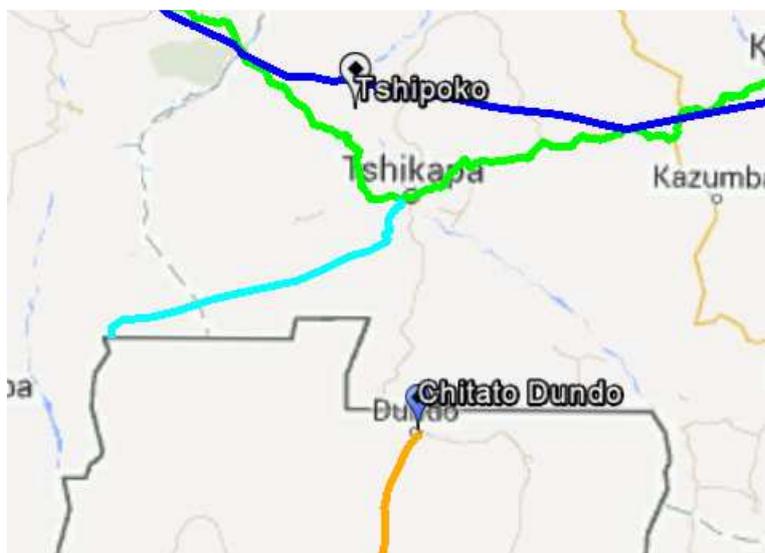
- Cabinda – Muanda (SNEL) :



- Noqui – Matadi :



- Tshikapa – Chitato Dundo ou trajet bleu :

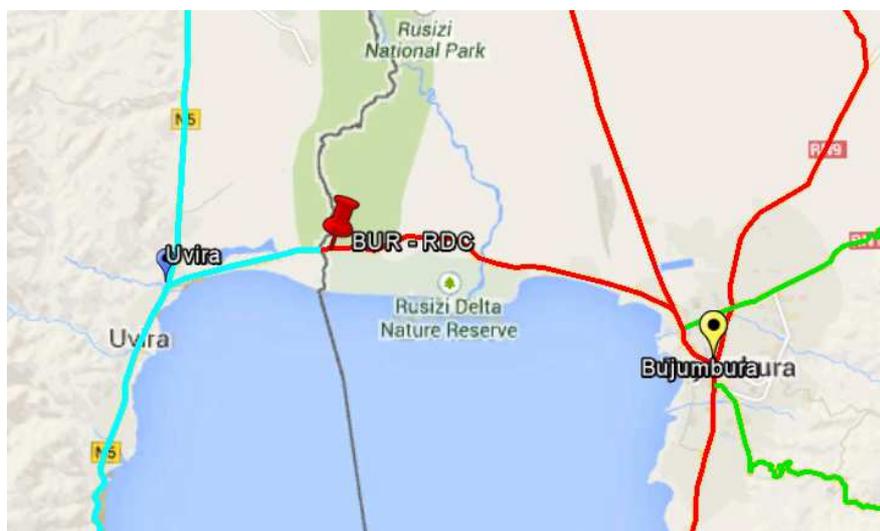


- Luao - Dilolo :



Interconnexion avec le Burundi :

- Bujumbura - Uvira :



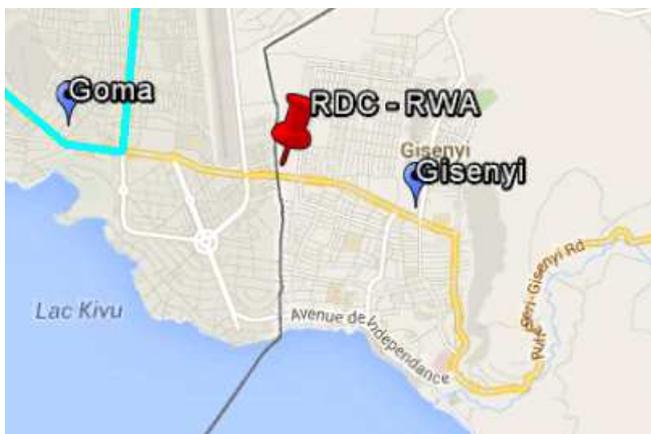
Interconnexion avec le Rwanda (et le Burundi) :

- Kananiola – Bugarama city :



Interconnexion avec le Rwanda :

- Goma – Gisenyi :



Interconnexion avec la Zambie :

- Kasumbalesa :

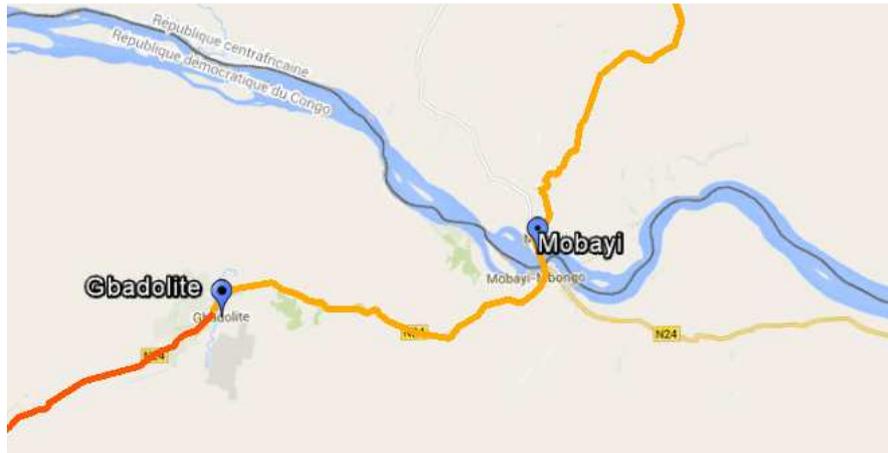


Interconnexion avec la RCA :

- Libenge – Bangui ou Mbaiki :

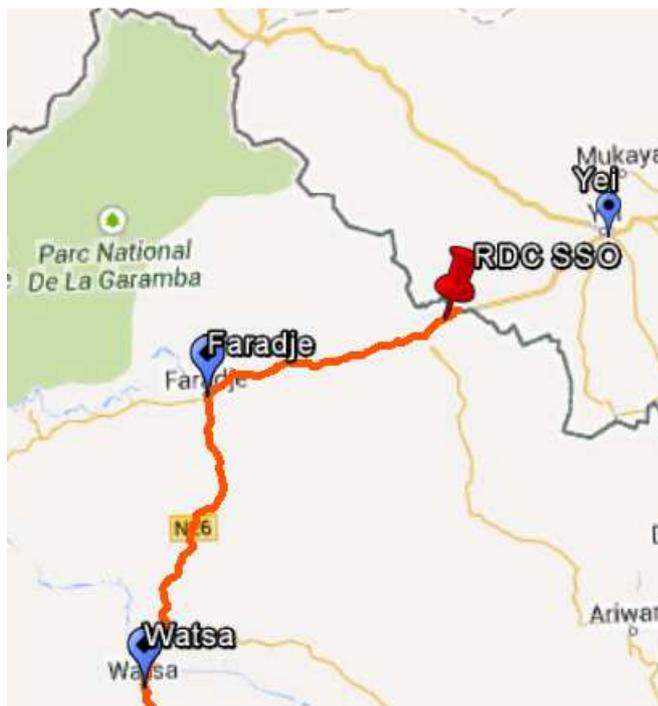


- Gbadolite – Mobayi vers Kongbo :



Interconnexion avec le Sud Soudan :

- Faradje – Yei :



3.8 REPUBLIQUE DU CONGO

3.8.1 Réseaux nationaux existants et en projet

3.8.1.1 Réseaux existants

RESEAU SNE (SOCIETE NATIONALE D'ELECTRICITE) :

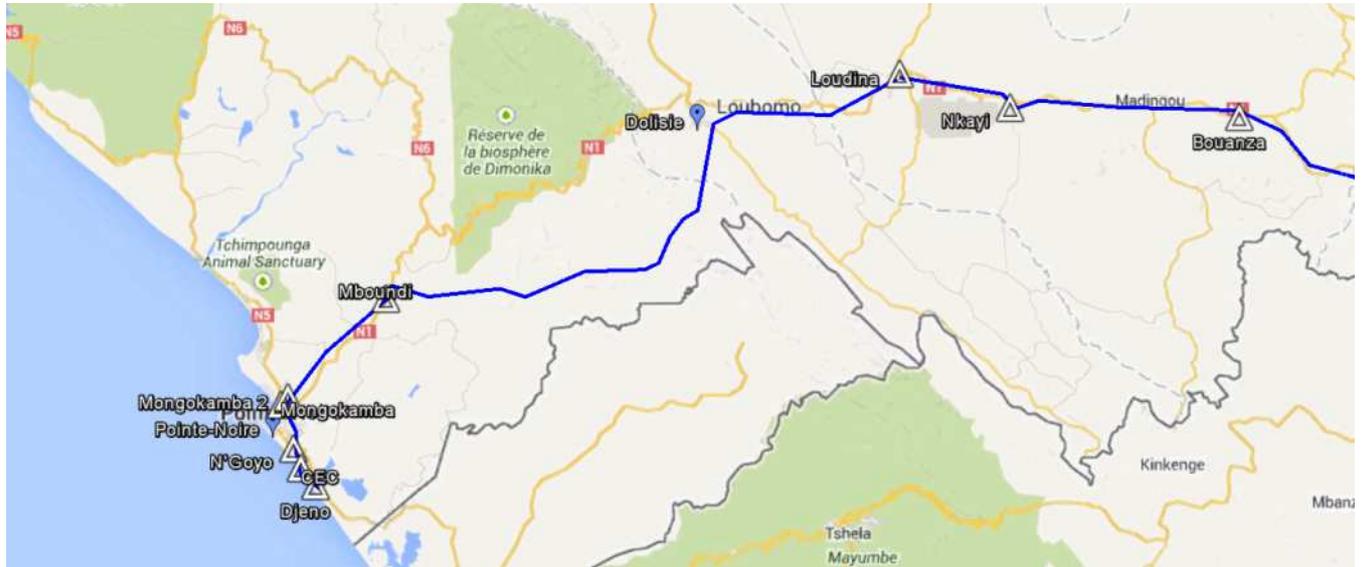
Le Congo dispose d'un réseau fibre optique aérien déployé sur le réseau SNE. Ce réseau est composé des tronçons suivants :

- Axe Pointe noire – Brazzaville - Oyo – 12 paires de fibre
- Tronçon Oyo – Owando : 8 paires de fibres
- Bretelle Oyo - Boundji - 8 paires de fibre
- Bretelle Ngo – Djambala - 8 paires de fibre
- Bretelle vers le barrage d'imboulou en construction

Partie Nord du réseau SNE :

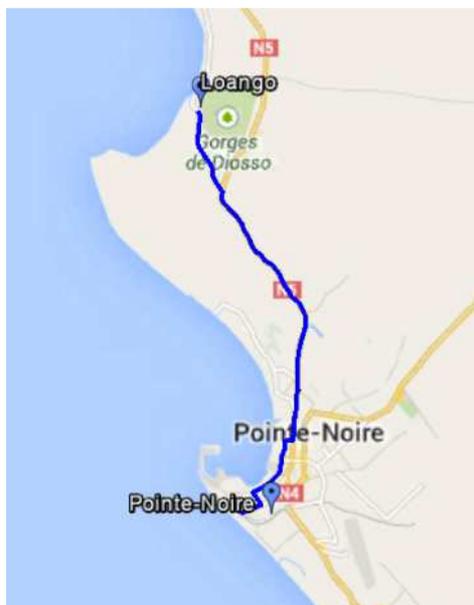


Partie Sud du réseau SNE :



INTERCONNEXION POINTE NOIRE – STATION D'ATTERRISSEMENT DE LOANGO (WACS) :

Le tronçon terrestre ci-dessous permet de raccorder les locaux de Congo –Telecom de Pointe Noire à la station d'atterrissage de Loango.

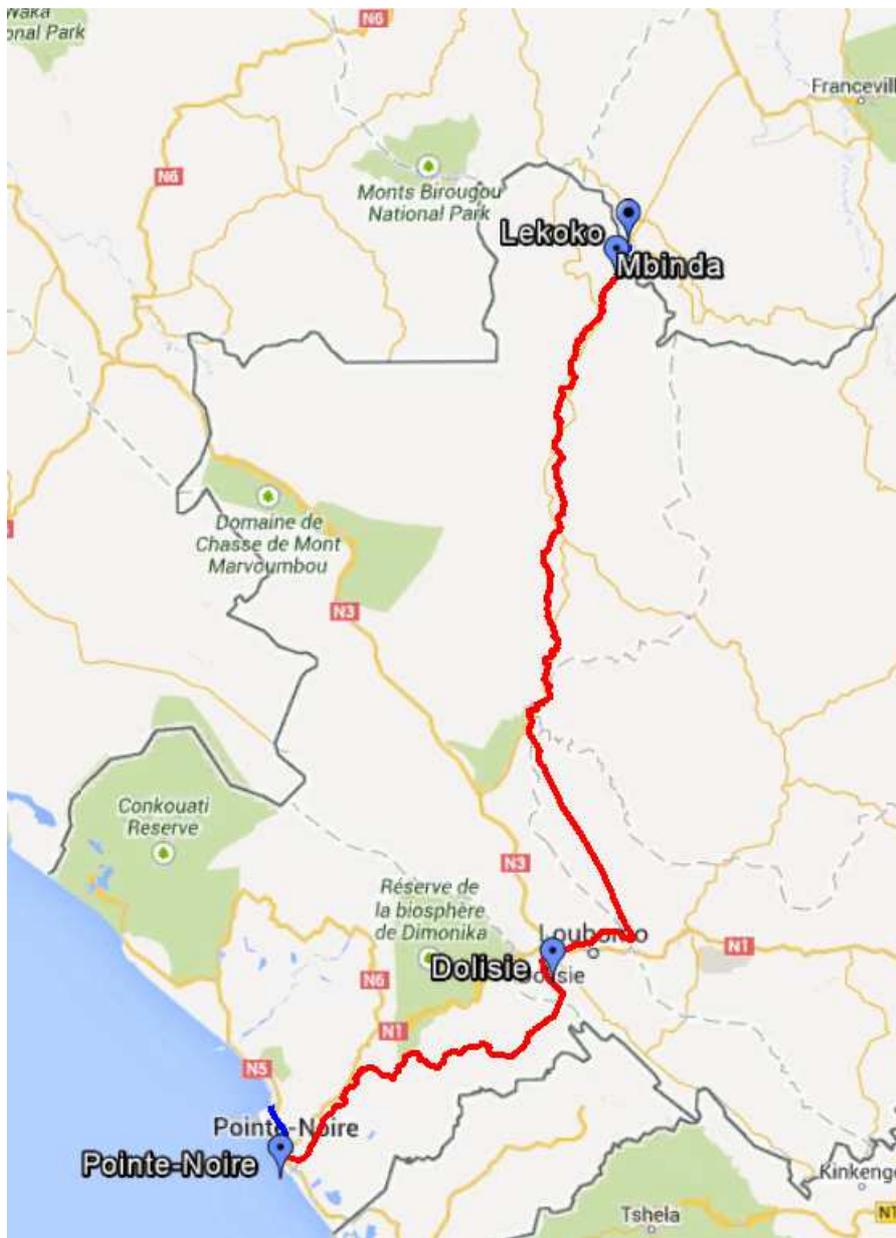


3.8.1.2 Réseaux en projet

BACKBONE DOLISIE – FRONTIERE DU CONGO ET DOLISIE – POINTE NOIRE (TRACE FERROVIAIRE):

Dans le cadre du projet CAB3 il est prévu le déploiement du réseau suivant (en rouge sur la carte) :

- Tronçon Dolisie – Mbinda le long de la voie ferrée, un petit tronçon routier permettant ensuite de rejoindre la frontière du Gabon depuis Mbinda.
- Tronçon Dolisie – Pointe Noire le long de la voie ferrée



A noter que le déploiement de ce réseau (et plus particulièrement du tronçon Dolisie – Pointe Noire) semble être prévu indépendamment des réseaux déjà existants ou en projet par ailleurs (réseau SNE et projet de couverture nationale).

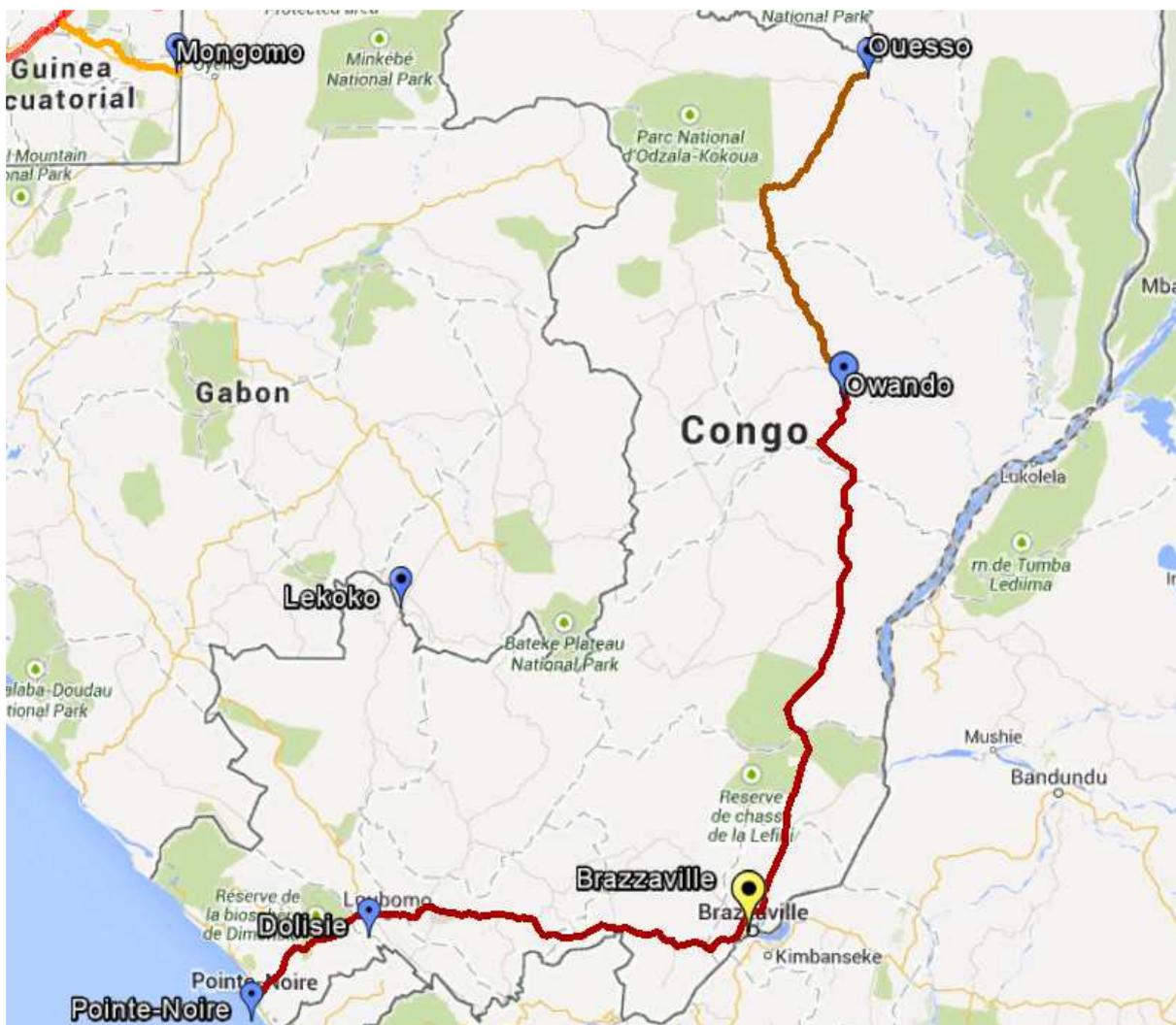
PROJET DE COUVERTURE NATIONALE (PCN) :

Ce projet prévoit initialement :

- Un déploiement d'une fibre souterraine Pointe Noire – Brazzaville – Oyo – Ouesso redondée par une fibre aérienne sur réseau de transport électrique pour ce même trajet (réseau SNE existant qui devrait être prolongé vers Ouesso au Nord)
- De bretelles de raccordement vers les chefs lieu de département soit en fibre optique, soit en FH selon l'importance du chef-lieu de département et du développement des activités dans la zone concernée
- Dans un troisième temps d'extension du réseau vers les chefs-lieux de district, à priori en FH.

Le contrat a été signé en 2008 avec Huawei et Alcatel Shanghai Bell ce dernier étant en charge des déploiements fibre et de la fourniture des éléments actifs du réseau (équipements Alcatel).

Des problèmes de financement ont retardé le démarrage des travaux, problèmes levés en milieu d'année 2012. Certains travaux sont en cours dont il est difficile d'obtenir les détails. A terme un réseau terrestre et un réseau aérien devraient exister du Nord au Sud du pays (Pointe Noire – Ouesso).



3.8.2 Interconnexions avec les pays limitrophes

Le Congo dispose à ce jour d'une seule interconnexion avec les pays limitrophes (hormis les interconnexions via câble sous-marin international WACS) :

- Liaison Brazzaville – Kinshasa réalisée par la pose d'un câble à travers le fleuve Congo (Interconnexion entre Congo Telecom et la SCPT (RDC)). Nous n'avons pas d'information sûre concernant l'effectivité de la mise en service de cette liaison posée depuis 2012.

Le tableau suivant présente les interconnexions existantes et envisagées par le Congo avec les pays limitrophes.

| Pays | Interco 1 | Interco 2 | Interco 3 |
|----------|--|---|-----------|
| RDC | Brazzaville (CAM) / Kinshasa (RDC) | Duplication de la liaison Congo / RDC (3) | |
| Gabon | Mbinda (CON) / Lekoko (GAB) | | |
| RCA | Ouessou - Bomassa (CON) / Lidjombo (RCA) (1) | | |
| Cameroun | Liaison Ntam (CON) / Mbalam (CAM) (2) | Moloundou (CAM) / SEMBE (RCA) (5) | |
| Angola | Djeno (CON) / Cabinda (ANG) (4) | | |

- (1) : Envisagé initialement dans le projet CAB1. Très peu probable à moyen terme : passage difficile et situation sécuritaire existante en RCA. Pas de trajet repéré côté Congo
- (2) : Envisagé à long terme avec la construction de la route Ouesso – Sangmelima
- (3) : Une duplication de la liaison Brazzaville – Kinshasa est envisagée par une interconnexion entre la SNE et la SNEL
- (4) : Liaison non prévue mais potentielle
- (5) : Liaison à moyen / long terme (2018 / 2020)

Légende :



: Interconnexion existante



: Interconnexion probable à court/moyen terme (projets en cours ou interconnexion présentant peu de difficulté)



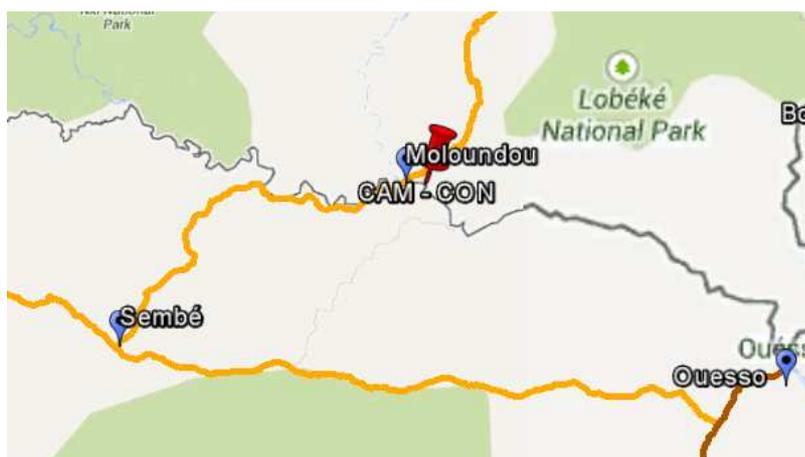
: Interconnexion réalisable à plus long terme (projets en phase d'étude de faisabilité, situations particulières, etc.)

Interconnexion avec le Cameroun :

- Via la route Sangmelima – Ouesso (Mbalam – Ntam) :
(point d'interconnexion à définir)

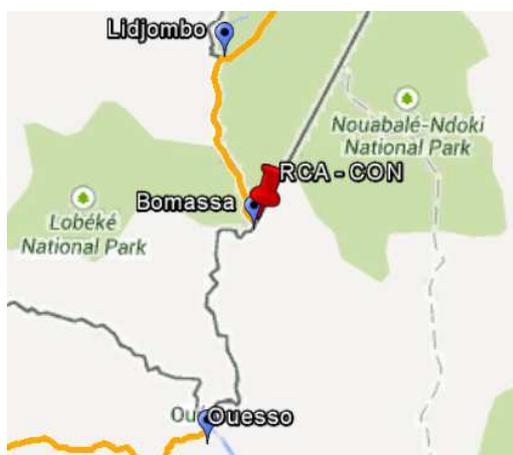


- Moloundou – Sembé :



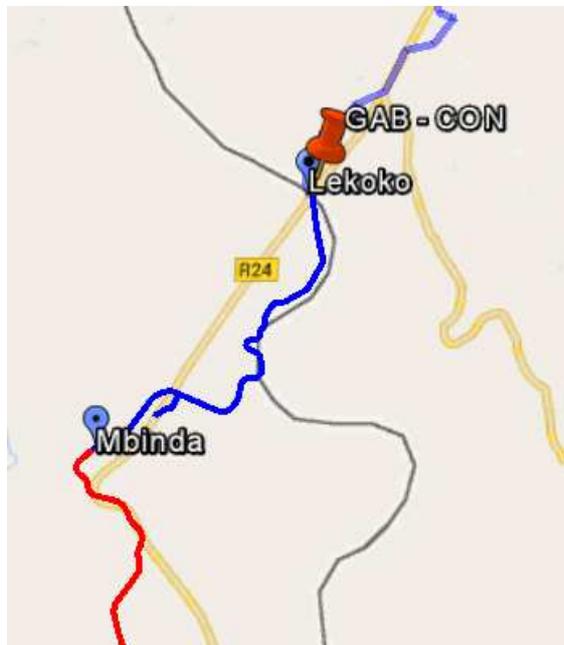
Interconnexion avec la RCA :

- Libondjo (RCA) - Bomassa (CON) :



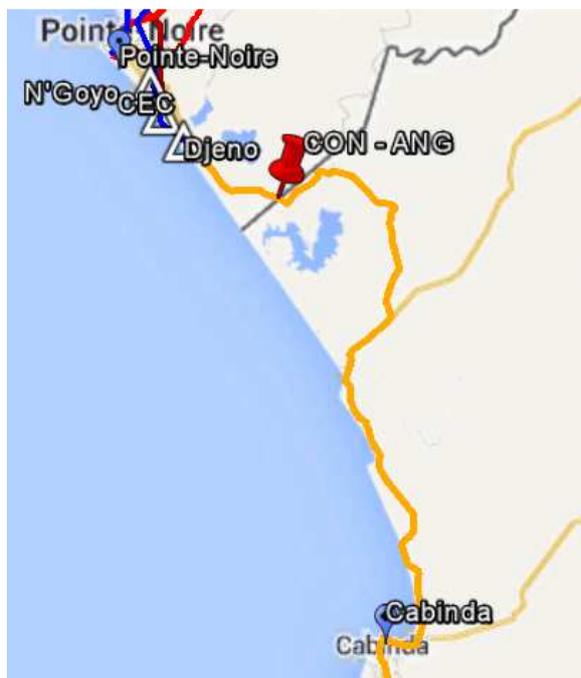
Interconnexion avec le Gabon :

- Liaison Mbinda – Lekoko :



Interconnexion potentielle avec l'Angola :

- Djeno – Cabinda (Frontière) :

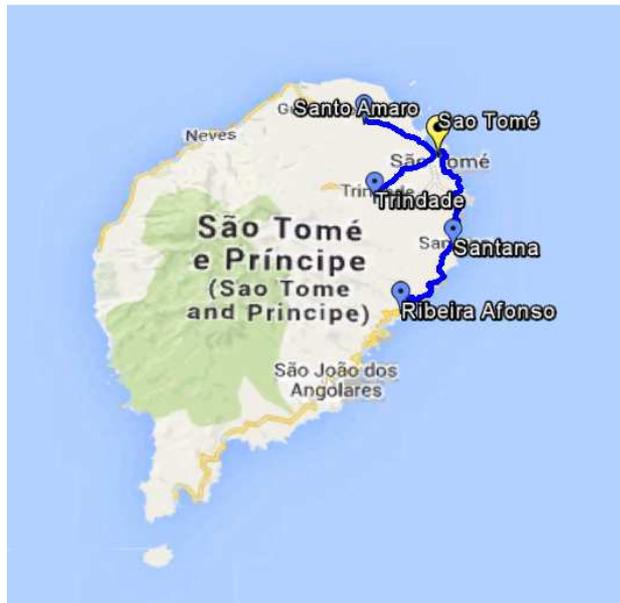


3.9 SAO TOME ET PRINCIPE

3.9.1 Réseaux nationaux existants et en projet

3.9.1.1 Réseaux existants

Appuyé financièrement dans le cadre du projet CAB2, Sao Tome et Principe est relié au câble sous-marin ACE à Praia Melao depuis le 15 novembre 2012 et dispose d'une capacité 4,6 Gbits/s.



3.9.1.2 Réseaux en projet

Existence d'un projet de réalisation d'un réseau en fibre optique permettant l'interconnexion des structures de l'administration publique (projet lancé en février 2014).

Pas d'autre projet connu.

3.9.2 Interconnexions avec les pays limitrophes

Pas d'interconnexion avec les pays limitrophes (île) hormis via le câble sous-marin international ACE.

3.10 TCHAD

3.10.1 Réseaux nationaux existants et en projet

3.10.1.1 Réseaux existants

BACKBONE N'DJAMENA – DOBA / KAGOPAL – MBERE – FRONTIERE DE CAMEROUN :

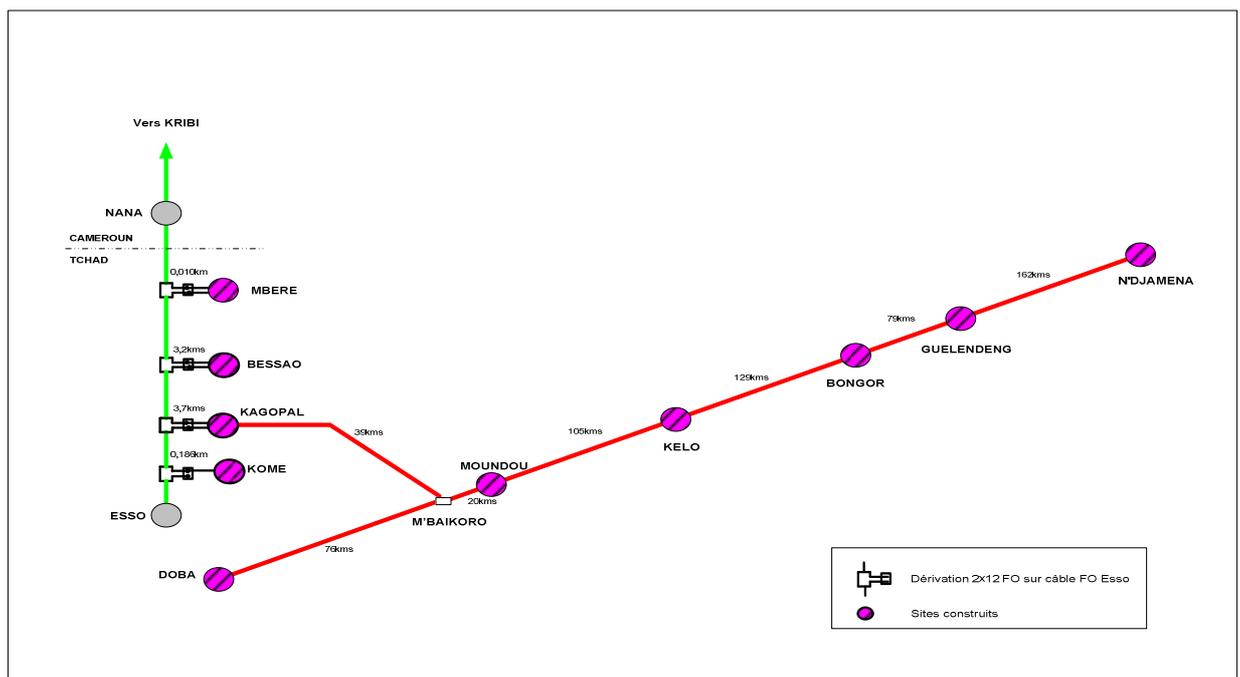
La partie N'Djamena – Doba / Kagopal de ce backbone (en rouge sur le schéma ci-dessous) a été construite par STM Atlantic sur fonds propres de l'état dans la période 2010 – 2011. Ce backbone a une capacité de transmission STM16 (technologie SDH). Ce backbone est un actif de l'état dont la gestion et l'exploitation sont aujourd'hui assurée par la Sotel Tchad.

Ce backbone comprend les stations équipées de N'Djamena, Gelendeng, Bongor, Kelo, Moundou, Kagopal (raccordement au backbone fibre EEPCCI (Esso Exploration and Production Chad Inc.) qui longe le pipeline qui aboutit à Kribi au Cameroun), Doba (station terminale).

La concession de 12 brins (6 fibres) accordée par EEPCCI sur son backbone fibre (en vert sur le schéma ci-dessous) et la construction des stations de Kome, Kabopal, Bessao et Mbéré par STM Atlantic, permettent de rejoindre un backbone fibre optique du Cameroun à Nana et ainsi l'accès au câble sous-marin à Douala (SAT3).

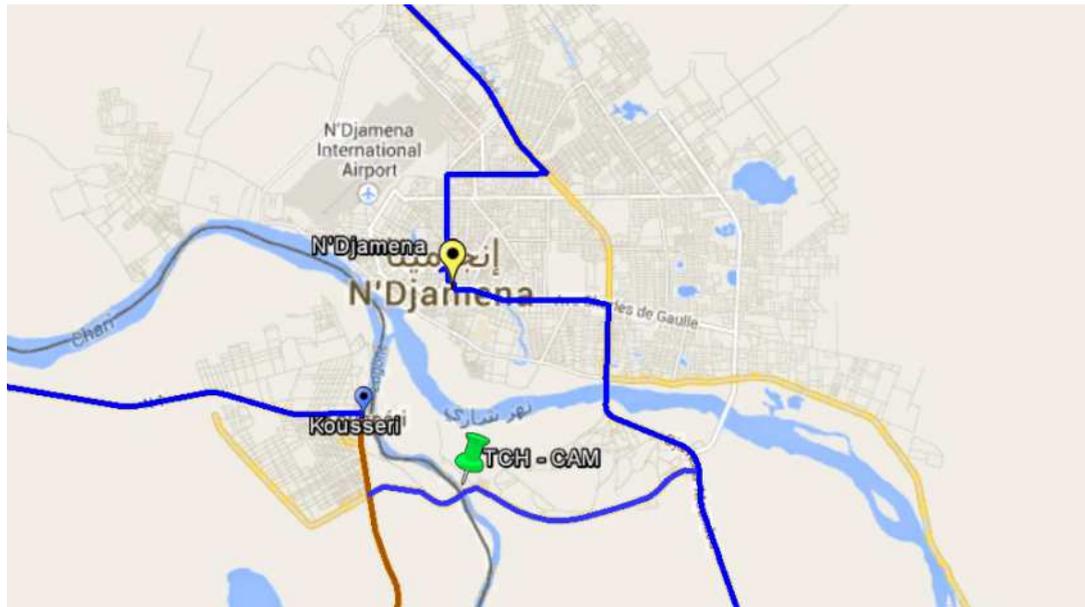
Les principaux constituants du backbone sont les suivants :

- Câble fibre optique :
 - De N'Djamena à M'Baikoro : 24 fibres (G.652D)
 - De M'Baikoro à Doba : 12 fibres (G.652D)
 - De M'Baikoro à Kabopal : 12 fibres (G.652D)
 - Sur le backbone EEPCCI : 12 fibres en concession (G.655D)





Au niveau de N'Djamena une deuxième interconnexion a été réalisée avec le Cameroun pour sécuriser la liaison établie par le Sud (Mbéré). Un tronçon fibre optique a été posé entre N'Djamena et Kousséri (passant par le pont de Kousséri) pour rejoindre la fibre optique Camtel dans cette localité située en face de N'Djamena. Cette liaison est de type Fast Ethernet 100 Mbit/s (pas d'équipements SDH coté Kousséri).



3.10.1.2 Réseaux en projet

BACKBONE N'DJAMENA – FRONTIERE DU SOUDAN :

La construction de ce backbone est imminente (sociétés sélectionnées pour la construction (Huawei) et le suivi de la construction). L'objectif est que cette liaison soit opérationnelle dans un an pour le sommet de l'union Africaine. Elle devrait également permettre de mettre en concurrence le Cameroun dont le prix sont jugés excessifs.

Cette liaison est composée des tronçons suivants :

- N'Djamena – Massaguet : 76 Km
- Massaguet – Ngoura : 125 Km
- Ngoura – Bokoro : 102 Km
- Bokoro – Bitkine : 142 Km
- Bitkine – Mongo : 58 Km
- Mongo - Ati : 152 Km (dérivation complémentaire)
- Mongo – Mangalme : 128 Km
- Mangalme – Oum Hadjer : 109 Km
- Oum Hadjer – Abeche : 145 Km
- Abeche – Adre : 165 Km

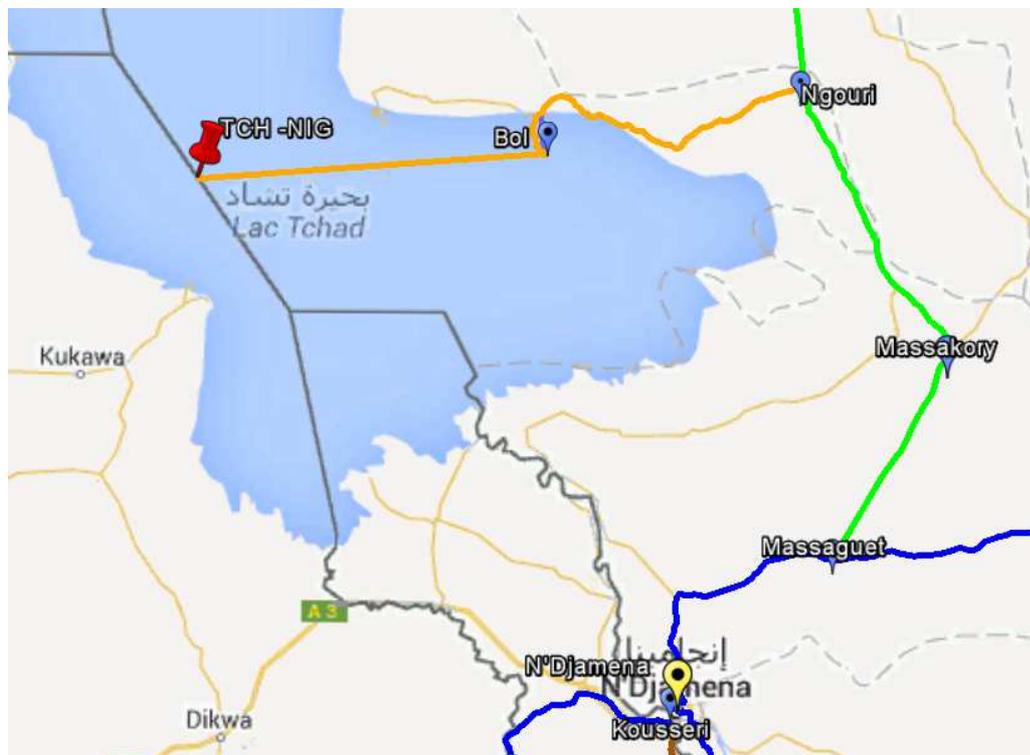


BACKBONE N'DJAMENA – FRONTIERE DU NIGERIA :

La construction de cette liaison est prévue à moyen terme (2 à 3 ans) mais reste suspendue à la situation sécuritaire dans le Nord-Est du Nigéria.

Cette liaison pourrait être composée des tronçons suivants :

- Massaguet – Massakory : 64 Km
- Massakory – Ngouri : 87 Km
- Ngouri – Bol : 99 Km
- Puis complété par 120 Km à travers le lac.



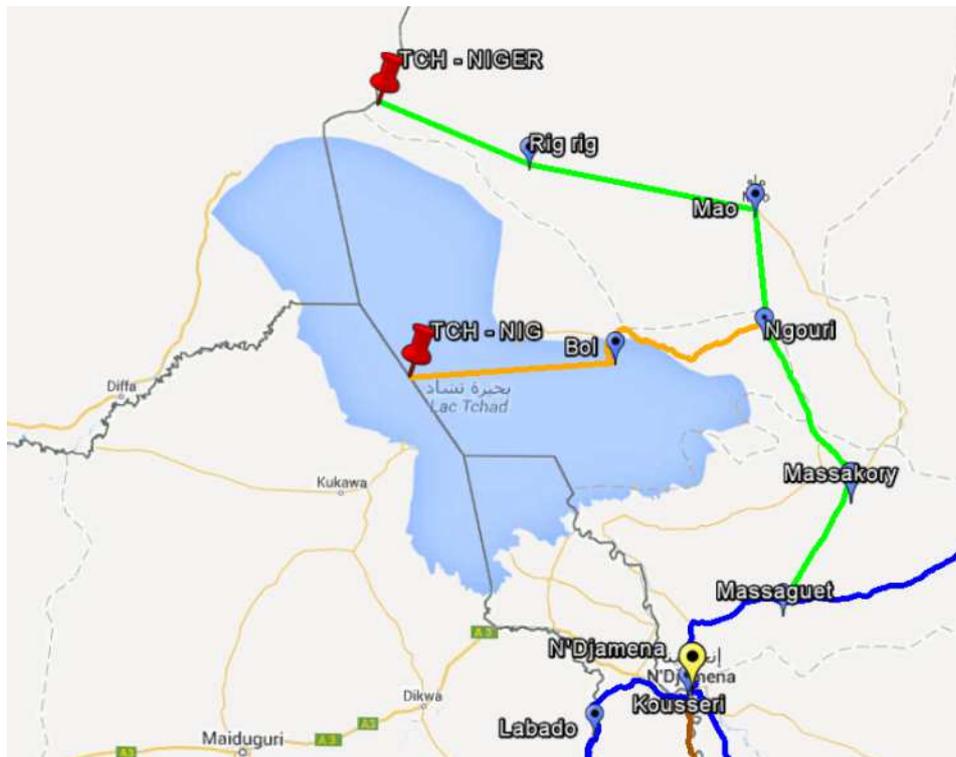
Une autre option pour se relier au Nigéria pourrait être de traverser le Cameroun depuis N'Djamena (liaison plus courte que la précédente). Cette option pour l'instant n'est pas retenue par le Tchad.

BACKBONE N'DJAMENA – FRONTIERE DU NIGER :

Il est prévu la construction d'une route Trans-Saharienne Algérie / Niger / Tchad le long de laquelle sera déployée une Dorsale fibre optique. Coté Tchad la Frontière du Niger sera rejointe au travers des tronçons :

- N'Djamena – Massaguet
- Massaguet – Massakory
- Massakory – Ngouri
- Ngouri – Mao

- Mao – Rig Rig
- Rig Rig - frontière du Niger

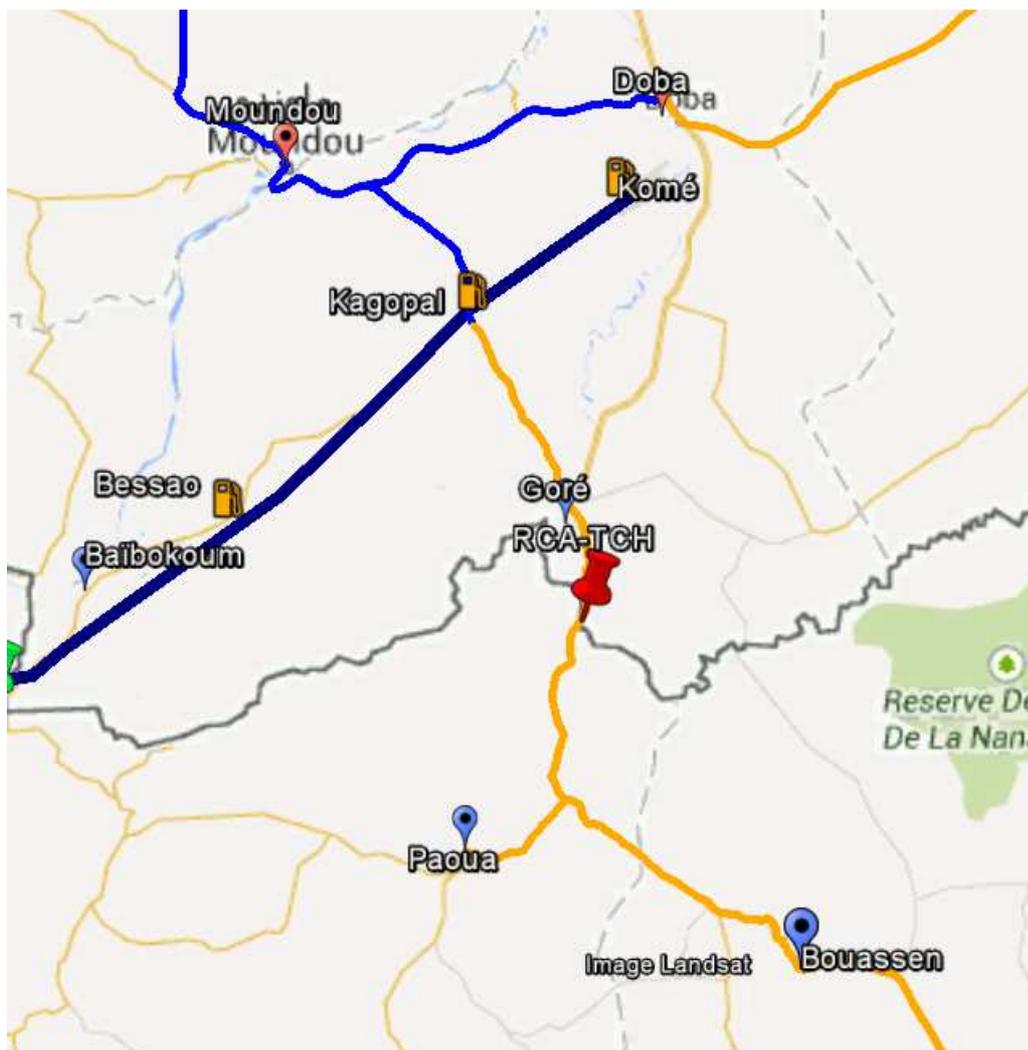


A noter que la trans-saharienne devrait comporter une branche s'interconnectant avec le Nigéria ce qui permettrait d'avoir accès au Nigéria via le Niger.

BACKBONE N'DJAMENA – FRONTIERE DE LA RCA :

Dans le cadre du projet CAB1, il avait été envisagé en 2011 – 2012 de réaliser une interconnexion fibre optique avec la République Centrafricaine. Ce projet est pour le moment en stand bye.

Le tracé prévisionnel prévoit une prolongation du backbone existant depuis Kabopal jusqu'à Goré et ensuite la Frontière de la RCA via la Nationale 1.



BACKBONE N'DJAMENA – FRONTIERE DE LA LIBYE ET RESEAU NATIONAL :

A long terme (2020) il est prévu de s'interconnecter avec la Libye par le nord du Tchad en un ou deux points à définir.

Le Tchad a également prévu le déploiement d'un large réseau national bouclé dont les tracés restent à confirmer.

3.10.2 Interconnexions avec les pays limitrophes

Le Tchad dispose de deux interconnexions existantes avec le Cameroun :

- N'Djamena (TCH) – Kousseri (CAM)
- Via le Pipeline « Esso » : entre Mbéré (TCH) et Nana (CAM)

Une interconnexion avec la Soudan, backbone N'Djamena (TCH) – Adré (TCH) - Al Janaynah (SOU), est en phase de démarrage de construction.

Le tableau suivant présente les interconnexions existantes envisagées par le Tchad avec les pays limitrophes.

| Pays | Interco 1 | Interco 2 | Interco 3 |
|----------|--|---|---------------------------------|
| Cameroun | N'Djaména (TCH) / Kousseri (CAM) | Pipeline ESSO (station de Mbéré (TCH) / Nana (CAM)) | Bongor (TCH) / Yagoua (CAM) (1) |
| Soudan | Adré (TCH) / Al Janaynah (SOU) | | |
| RCA | Goré (TCH) / Frontière de RCA via RN1 (2) | | |
| Nigéria | Via le lac Tchad (2) | | |
| Niger | Rig Rig / Frontière du Niger vers Trans-Saharienne (3) | | |
| Libye | A long terme via le Nord du pays | | |

- (1) : Interconnexion réalisable assez facilement mais non dans les priorités du Tchad actuellement compte tenu des interconnexions déjà existantes
- (2) : Envisagé initialement dans le projet CAB1. Très peu probable à moyen terme compte tenu également de la situation sécuritaire en RCA (nota : frontière Tchad – RCA fermée actuellement) et dans le Nord-Est du Nigéria.
- (3) : Projet à moyen terme partiellement financé (BAD).

Légende :



: Interconnexion existante



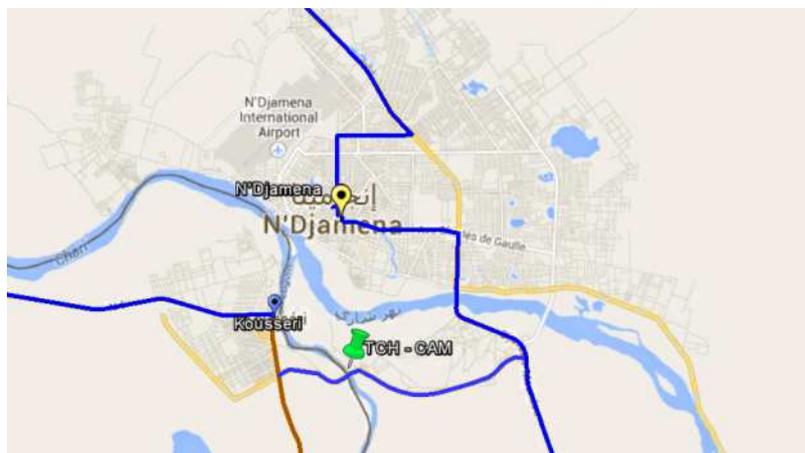
: Interconnexion probable à court/moyen terme (projets en cours ou interconnexion présentant peu de difficulté)



: Interconnexion réalisable à plus long terme (projets en phase d'étude de faisabilité, situations particulières, etc.)

Interconnexions avec le Cameroun :

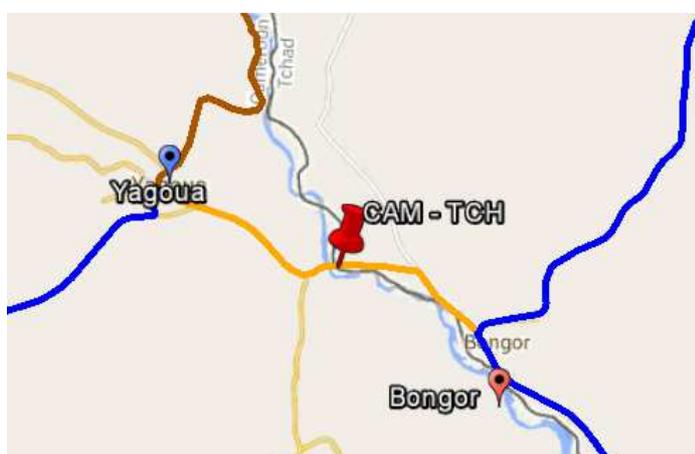
- N'Djamena - Kousséri :



- Pipeline Esso (Nana – station de Mbéré) :



- Yagoua – Bongor :



Interconnexion avec la RCA :

- Goré Tchad via RN1 :



Interconnexion avec le Soudan :

- Adré – Al Janaynah :



4 TRANSMISSIONS PAR LIAISONS FAISCEAUX HERTZIENS ET SATELLITAIRES

4.1 GENERALITES

Pour rappel, l'architecture d'un réseau de transmission à haut débit peut être décomposé en :

- Un réseau de transport (dorsale / backbone) constitué de liaisons longue distance amenées à transporter une quantité importante d'informations au niveau national ou au niveau international. Ces réseaux utilisent principalement 3 modes de transmission : **la transmission par fibre optique (terrestre ou sous-marine), la transmission par satellite et la transmission par faisceau hertzien.**
- D'un réseau de collecte qui relie les points de présence des exploitants et fournisseurs de services au niveau local et régional et achemine le trafic au niveau du réseau de transport. Le réseau de collecte peut utiliser des technologies identiques à celle utilisées pour les réseaux de transport (boucle fibre optique, faisceaux hertziens, transmission satellitaire VSAT) mais souvent sur de moindres distances et avec un besoin en débit moindre. D'autres technologies point à point ou point–multipoints peuvent être utilisées sur de courtes distances (point à point laser, WiMax, Wifi, etc.)
- D'un réseau d'accès ou de desserte qui constitue le dernier bond vers les utilisateurs. L'ensemble des technologies filaires et radio peuvent être utilisées pour le réseau d'accès (paire de cuivre, câble, fibre optique (FTTx), BLR au sens large (boucle locale radio utilisant divers protocoles) sur réseaux fixes ou mobiles, satellite (en direct avec l'utilisateur), etc.).

La présente étude concerne les réseaux de transport des pays de la CEEAC et plus particulièrement les réseaux nationaux et interconnexions internationales réalisées en fibre optique. Cependant quelques éléments et informations relatifs aux modes de transmission satellitaire et faisceaux hertziens sont présentés ci-après.

4.2 LES TECHNOLOGIES DE TRANSMISSION LONGUE DISTANCE

Les faisceaux hertziens :

Un faisceau hertzien est un système de transmission de signaux, aujourd'hui principalement numériques entre deux sites géographiques fixes en ligne de vue. Il exploite le support d'ondes radioélectriques, par des fréquences porteuses allant de 1 GHz à 40 GHz focalisés et concentrés grâce à des antennes directives.

Il faut noter que l'atténuation du signal transmis (en espace libre), ainsi que sa sensibilité aux conditions climatiques, augmentent fortement avec la fréquence de la porteuse (et donc plus la fréquence utilisée est haute, plus courte est la portée de transmission).

Ces émissions sont notamment sensibles aux obstacles et masquages (relief, végétation, bâtiments...), aux précipitations, aux conditions de réfractivité de l'atmosphère, ainsi qu'aux interférences / perturbations électromagnétiques.

À cause des limites de distance géographique et des contraintes de « visibilité », le trajet hertzien entre deux équipements d'extrémité est souvent découpé en plusieurs tronçons, communément appelés « bonds », à l'aide de stations relais. Dans des conditions optimales (profil dégagé, conditions géo-climatiques favorables, faible débit, utilisation d'une fréquence basse, etc.), un bond hertzien peut atteindre 100 km.

Les débits qui peuvent être obtenus vont de quelques kilobits/s à 1 Gbits/s voire plus selon les techniques de modulation utilisées.

La dispersion des faisceaux étant relativement importante, des techniques de cryptage doivent être employées afin de maintenir la confidentialité des communications.

Actuellement les faisceaux hertziens constituent l'essentiel des réseaux de transport nationaux dans les pays de la CEEAC. Ils sont par contre très peu utilisés pour les liaisons à l'international.

Transmission par satellite :

Pour les liaisons très grandes distances (notamment océanique) ou des zones difficile d'accès, il est impossible ou très coûteux d'utiliser des liaisons hertziennes. La transmission satellitaire est une solution alternative.

Le satellite libère de toute contrainte de raccordement à un réseau qu'il soit hertzien ou par fibre optique, et offre une grande souplesse dans le choix ou l'organisation du réseau des sites de réception.

Le nombre de sites de réception est en théorie illimité, et le choix de leur emplacement presque totalement libre à l'intérieur de la zone de couverture du satellite utilisé.

De façon générale, les conditions atmosphériques au sol ou en altitude peuvent affecter temporairement la qualité des communications.

A noter que puisqu'un satellite géostationnaire se trouve à environ 36 000 km d'altitude, une onde radio met un peu plus de 100 ms pour l'atteindre, et autant pour être acheminée à sa destination finale, d'où l'accusé de réception repart en sens inverse. La durée totale du cheminement total est de 400 ms (délai beaucoup moindre en transmission par faisceau hertzien ou par fibre optique).

D'une façon générale, les systèmes de télécommunications par satellites sont bien adaptés pour assurer, en complémentarité avec les réseaux terrestres, des services de télécommunications à la fois nationaux, régionaux et mondiaux.

Comparée à ces technologies, la fibre optique se différencie par les points suivants :

- Très large bande passante : débit plus important sur les liaisons dépendant du type de multiplexage utilisé (WDM, DWDM, etc.)

-
- Faible atténuation donc nécessité de moins de répéteurs que de relais pour les faisceaux hertziens
 - Insensibilité aux interférences, et aux conditions climatiques d'une façon générale
 - Pas de production de rayonnement donc confidentialité accrue des informations
 - Technologie relativement récente en Afrique alors que les transmissions par faisceau hertzien et satellitaire existent depuis plusieurs dizaines d'années. Il existe peu de personnel formé à l'exploitation et surtout à la maintenance de tels réseaux fibre optique
 - Le déploiement d'un réseau fibre optique est plus délicat et plus long à réaliser qu'une liaison de transmission par faisceau hertzien ou par satellite, surtout dans certaines zones d'Afrique où l'environnement et les conditions climatiques peuvent être difficiles. La pérennité d'un réseau dépend alors fortement des phases de pré-étude (survey, choix des techniques utilisées pour les passages délicats), du respect des normes de pose (surveillance des travaux obligatoire).
 - Impact environnemental différent par nature (technologie filaire enterrée ou sous-marine d'une part, radio d'autre part avec points hauts pour les FH)
 - En cas de conflit interne ou externe une liaison fibre est assez simple à interrompre alors qu'une transmission satellitaire est plus délicate à perturber par exemple.
 - Technologie soumise à des incidents liés à des événements extérieurs plus nombreux que pour les technologies radio (coupure lors de travaux d'infrastructure par exemple, cas peu probables pour les liaisons hertziennes ou satellitaires) et maintenance / réparation demandant des compétences spécifiques.

4.3 UTILISATION

Au niveau national :

Dans la majorité des états de la CEEAC, les transmissions par faisceaux hertziens et satellitaires constituent encore aujourd'hui l'essentiel des liaisons constituant les réseaux de transport au niveau national.

Le souhait général est de pouvoir à terme remplacer ces liaisons de transport par des backbones fibre optique de façon à diminuer les Opex élevés associés à ces liaisons (entretien des sites FH sur des zones parfois vastes et difficiles d'accès, coût de la bande passante satellitaire).

Ce remplacement ne pourra s'opérer que lorsque les réseaux fibre seront déployés et sécurisés (boucles nationales voire internationales existantes) ce qui n'est pas le cas à ce jour.

A ce jour ces liaisons restent actives en backup voire sont utilisées en lien de sécurisation pour un réseau fibre optique non bouclé.

Au niveau International :

Il existe très peu de liaisons transfrontalières établies entre pays de la CEEAC par faisceaux hertziens ou par transmission satellitaire. En effet, le trafic international des opérateurs majeurs est principalement acheminé par câble sous-marin ou par satellite et orienté vers un petit nombre de hubs spécialisés dans le routage du trafic international, situés hors du continent africain.

Quelques liaisons FH ont été construites par des groupes qui souhaitent relier leurs filiales installés dans des pays limitrophes, par exemple faisceau hertzien Orange RCA / Orange Cameroun, faisceau hertzien Airtel Gabon / Airtel Congo / Airtel RDC. Par ailleurs, du fait de la proximité des deux capitales et du volume de trafic élevé échangé entre les deux pays, plusieurs réseaux mobiles du Congo et de la RDC sont interconnectés par des faisceaux hertziens à travers le fleuve Congo (Airtel Congo et RDC, MTN Congo et Vodacom RDC, Warid Congo et Tigo RDC).

Les liaisons satellitaires à l'international sont établies essentiellement via des transporteurs / opérateurs satellitaires ayant leur hub hors de la CEEAC et de l'Afrique.

Pour les pays où il est considéré que l'accès à la fibre sous-marine et le transport par fibre optique sous-marine a atteint un certain degré de fiabilité on constate un transfert de capacité du satellite vers la fibre surtout pour le trafic data qui est en phase de forte augmentation suite à l'attribution de licences 3G et 4G. L'utilisation du satellite est alors réservée aux sites isolés, tels que les implantations d'entreprises forestières, minière où pétrolières.

Néanmoins, d'une façon générale chaque opérateur garde au moins une bande passante satellitaire minimum en backup, voire continue à écouler une partie de son trafic par satellite (au moins téléphonique).

Pour les pays enclavés sans accès aux câbles sous-marin (RCA) la quasi-totalité de l'accès reste effectuée par satellite. Il en est de même pour ceux qui ne disposent pas d'un accès fiable à un prix correct : maintien des liaisons satellitaires par les opérateurs et les FAI et multiplication des VSAT privés.

5 SYNTHÈSE

5.1 RESEAUX NATIONAUX

Les réseaux nationaux existants sont décrits dans le chapitre 3 de ce document. Ils restent à ce jour peu ou pas développés pour la majorité des pays à l'exception de l'Angola, du Burundi et dans une moindre mesure du Cameroun. En synthèse :

- Angola : réseau déployé assez large et sécurisé (boucles), compléments en cours de déploiement
- Burundi : réseau national couvrant le territoire et sécurisé (boucles)
- Cameroun : réseau national assez largement déployé mais non complètement sécurisé (compléments et sécurisation notamment de l'axe nord prévu en phase 3)
- Gabon : pas de réseau national actuellement hormis la liaison Libreville – Port Gentil sous-marine. Réseau national sécurisé planifié à moyen terme
- Guinée Equatoriale : à priori pas de réseau national actuellement hormis la liaison sous-marine Bata – Malabo. Projet de développement mal connu.
- Congo : existence d'un axe Sud - Nord SNE non sécurisé). Projet de sécurisation en cours (couverture nationale) + déploiement CAB 3 en complément
- République Démocratique du Congo : axe Kinshasa – Lubumbashi sera existant à court / moyen terme avec 2 liaisons (SCPT et SNEL). Le reste à faire sur l'ensemble du pays est très important
- République Centrafricaine : rien d'existant actuellement
- Sao & Tomé : réseau national partiel existant
- Tchad : axe N'Djamena - Sud construit mais non sécurisé. Interconnexion à l'international problématique à ce jour mais axe N'Djamena - Soudan en cours de construction. Réseau national sécurisé prévu à moyen / long terme

5.2 INTERCONNEXIONS

Les tableaux suivants synthétisent les interconnexions existantes ou en projet des pays de la CEEAC avec leurs pays limitrophes en prenant en compte les liaisons sous-marines et terrestres.

Nota : ces tableaux sont également joints au rapport sous la forme d'un fichier Excel.

- Interconnexions entre pays de la CEEAC
- Interconnexions avec autres pays limitrophes n'appartenant pas à la CEEAC
- Nombres d'interconnexions

-
- Accès aux câbles sous-marins (en prenant pour hypothèse que les besoins en sécurisation (redondance) et mise en concurrence nécessitent l'accès à au moins deux câbles, l'idéal étant 3 câbles).

Légende :

| | |
|-----|---|
| xxx | Interconnexions existantes |
| xxx | Interconnexion probable à court/moyen terme |
| xxx | Interconnexions réalisables en projet à plus long terme |

Interconnexions entre pays de la CEEAC :

| Pays | | Angola | RDC | Congo | RCA | Gabon | Guinée Eq | Cameroun | Tchad | Burundi | S & P |
|-----------|---------------|---|---|--|---|---|--|--|--|---------|-------|
| Angola | Sous marin | | WACS | WACS | | SAT3 | | SAT3/WACS | | | |
| | S/marin futur | | ACE | | | ACE | ACE | ACE | | | ACE |
| | Terrestre | | Cabinda(ANG)/ Muanda(RDC) Noqui(ANG)/ Matadi(RDC) Chitato Dundo(ANG)/ Tshikapa(RDC) Luao(ANG)/ Dilolo(RDC) | Cabinda(ANG)/ Djeno(CON) | | | | | | | |
| RDC | Sous Marin | WACS | | WACS | | | | WACS | | | |
| | S/marin futur | ACE | | | | ACE | ACE | ACE | | | ACE |
| | Terrestre | Muanda(RDC)/ Cabinda(ANG) Matadi(RDC)/ Noqui(ANG) Tshikapa(RDC)/ Chitato Dundo(ANG) Dilolo(RDC)/ Luao(ANG) | Kinshasa(RDC)/ Brazzaville(CON) Duplication Kinshasa/Brazzaville | | Libenge(RDC)/ Bangui ou Maiki(RCA) Gbadolite(RDC)/ Mobayi(RCA) | | | | Uvira(RDC)/ Bujumbura(BUR) Kananiola(RDC)/ via Bugarama City(RWA) | | |
| Congo | Sous Marin | WACS | WACS | | | | | WACS | | | |
| | S/marin futur | ACE | | | | | | | | | |
| | Terrestre | Djeno(CON)/ Cabinda(ANG) | Brazzaville(CON)/ Kinshasa(RDC) Duplication Brazzaville/Kinshasa | | Bomassa(CON)/ Lidjombo(RCA) | Mbinda(CON)/ Lekoko(GAB) | | Ntam(CON)/ Mbalam(CAM) Sembé(CON)/ Moloundou(CAM) | | | |
| RCA | Sous Marin | | | | | | | | | | |
| | Terrestre | | Bangui ou Maiki(RCA)/ Libenge(RDC) Mobayi(RCA)/ Gbadolite(RDC) | Lidjombo(RCA)/ Bomassa(CON) | | | | Garoua Boulai(RCA/CAM) Gamboula(RCA)/ Kenzou(CAM) | Békoro(RCA)/ Goré(TCH) | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Gabon | Sous Marin | SAT3 | | | | | ACE | SAT3 | | | ACE |
| | S/marin futur | ACE | ACE | | | | | ACE | | | |
| | Terrestre | | | Lekoko(GAB)/ Mbinda(CON) | | | Kyé Ossi(GAB/GUI) Oyem(GAB)/ Mongomo(GUI) | Kyé Ossi(GAB/CAM) Eboro(GAB)/ Ambam(CAM) | | | |
| Guinée Eq | Sous Marin | | | | | ACE | | | | | ACE |
| | S/marin futur | ACE | ACE | | | | | ACE | | | |
| | Terrestre | | | | | Kyé Ossi(GUI/GAB) Mongomo(GUI)/ Oyem(GAB) | | Ebebiyin(GUI)/ Kyé Ossi(CAM) Malabo(GUI)/ Limbé(CAM) Rio Campo(GUI)/ Kribi(CAM) | | | |
| Cameroun | Sous Marin | SAT3/WACS | WACS | WACS | | SAT3 | | | | | |
| | S/marin futur | ACE | ACE | | | ACE | ACE | | | | ACE |
| | Terrestre | | | Mbalam(CAM)/ Ntam(CON) Moloundou(CAM)/ Sembé(CON) | Garoua Boula(CAM/RCA) Kenzou(CAM)/ Gamboula(RCA) | Kyé Ossi(CAM)/ Bitam(GAB) Ambam(CAM)/ Eboro(GAB) | Kyé Ossi(CAM)/ Ebebiyin(GUI) Limbé(CAM)/ Malabo(GUI) Kribi(CAM)/ Rio Campo(GUI) | | Kousseri(CAM)/ N'Djamena(TCH) Nana(CAM)/ Mbéré(TCH) via Esso Yagoua(CAM)/ Bongor(TCH) | | |
| Tchad | Sous Marin | | | | | | | | | | |
| | Terrestre | | | | Goré(TCH)/ Békoro(RCA) | | | N'Djamena(TCH)/ Kousseri(CAM) Mbéré(TCH)/ Nana(CAM) via Esso Bongor(TCH)/ Yagoua(CAM) | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Burundi | Sous Marin | | | | | | | | | | |
| | Terrestre | | Bujumbura(BUR)/ Uvira(RDC) Lananiola(BUR)/ Bugarama City(RWA) | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| S & P | Sous Marin | | | | | ACE | ACE | | | | |
| | S/marin futur | ACE | ACE | | | | | ACE | | | |
| | Terrestre | | | | | | | | | | |

Interconnexions avec autres pays limitrophes n'appartenant pas à la CEEAC :

| Pays | | Nigéria | Namibie | AF. Sud | Soudan | Soud. Sud | Ouganda | Rwanda | Tanzanie | Zambie | Niger |
|-----------|---------------|--|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------|---|---|---|--------------------------|----------------------------------|
| Angola | Sous marin | SAT3/WACS | | SAT3/WACS | | | | | | | |
| | S/marin futur | ACE/Main One/ WASACE | ACE | ACE/Main One/ Saex/WASACE | | | | | | | |
| | Terrestre | | Namakunde(ANG)/ Ondangwa(NAM) | | | | | | | | |
| RDC | Sous Marin | WACS | | WACS | | | | | | | |
| | S/marin futur | ACE | ACE | ACE | | | Faradje(RDC)/ Ye(SSO) | Beni(RDC)/ Bwera(UG) | Goma(RDC)/ Gisenyi(RWA) Kaniola(RDC)/ Bugarama City(RWA) | Kasumbaleza (RDC/ZAM) | |
| | Terrestre | | | | | | | | | | |
| Congo | Sous Marin | WACS | | WACS | | | | | | | |
| | S/marin futur | | | | | | | | | | |
| | Terrestre | | | | | | | | | | |
| RCA | Sous Marin | | | | | | | | | | |
| | Terrestre | | | | | | Obo(RCA)/ Ri Yubu(SOU) | | | | |
| Gabon | Sous Marin | SAT3/ACE | | SAT3 | | | | | | | |
| | S/marin futur | | ACE | ACE | | | | | | | |
| | Terrestre | | | | | | | | | | |
| Guinée Eq | Sous Marin | ACE | | | | | | | | | |
| | S/marin futur | | ACE | ACE | | | | | | | |
| | Terrestre | | | | | | | | | | |
| Cameroun | Sous Marin | SAT3/WACS | | SAT3/WACS | | | | | | | |
| | S/marin futur | ACE | ACE | ACE | | | | | | | |
| | Terrestre | Mora(CAM)/ Banki(NIG) Ekok(CAM)/ Ikom(NIG) Fotoko(CAM)/ Gamboura(NIG) | | | | | | | | | |
| Tchad | Sous Marin | | | | | | | | | | |
| | Terrestre | Via le Lac Tchad | | | Adré(TCH)/ Al Janaynah(SOU) | | | | | | Rig Rig(TCH)/ Frontière Niger |
| Burundi | Sous Marin | | | | | | | | | | |
| | Terrestre | | | | | | Rugombo(BUR)/ Bugarama City(RWA) Kayanza(BUR)/ Kigenbe(RWA) Kirundo(BUR)/ Nyamata(RWA) | Kobero(BUR) Kabanga(TAN) Mabanda(BUR)/ Nyarabanda(TAN) | | | |
| S & P | Sous Marin | ACE | | | | | | | | | |
| | S/marin futur | | ACE | ACE | | | | | | | |
| | Terrestre | | | | | | | | | | |

Nombre d'interconnexions :

| Pays | Nb câbles sous marin int. | Nb d'interconnexion s/marine Pays de la CEEAC | Nb d'interconnexion s/marine Pays hors CEEAC voisins | Nb d'interconnexion s/marine en projet Pays de la CEEAC | Nb d'interconnexion s/marine en projet Pays hors CEEAC voisins | Nb pays CEEAC connectés en FO terrestre | Nb pays voisins hors CEEAC connectés en FO terrestre | Nb pays CEEAC connectés en FO terrestre moyen terme | Nb pays voisins hors CEEAC connectés en FO terrestre moyen terme | Nb pays CEEAC nouveaux connectés en FO terrestre long terme | Nb pays voisins nouveaux hors CEEAC connectés en FO terrestre long terme |
|-----------|---------------------------|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| Angola | 2 | 4 | 2 | 5 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| RDC | 1 | 3 | 2 | 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| Congo | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 |
| RCA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 |
| Gabon | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Guinée Eq | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Cameroun | 2 | 4 | 2 | 5 | 3 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 |
| Tchad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Burundi | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| S & P | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | | |
| | xxx | Interconnexions existantes | | | | | | | | | |
| | xxx | Interconnexion probable à court/moyen terme | | | | | | | | | |
| | xxx | Interconnexions réalisables en projet à plus long terme | | | | | | | | | |

Accès aux câbles sous-marins :

Tableau constitué sans prendre en compte d'éventuelles prolongations de câbles sous-marins ou de nouveaux câbles sous-marins.

| Pays | Accès direct à 2 câbles sous marins | Accès direct à 3 câbles sous marins | Accès à 2 câbles sous marins en considérant en plus les interconnexions terrestres <u>existantes</u> avec un autre pays et en ne transitant que par un seul pays | Accès à 3 câbles sous marins en considérant en plus les interconnexions terrestres <u>existantes</u> avec un autre pays et en ne transitant que par un seul pays | Accès à 2 câbles sous marins en considérant en plus les interconnexions terrestres <u>en projet court / moyen terme (en orange)</u> avec un autre pays et en ne transitant que par un seul pays | Accès à 3 câbles sous marins en considérant en plus les interconnexions terrestres <u>en projet court / moyen terme (en orange)</u> avec un autre pays et en ne transitant que par un seul pays |
|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|---|---|
| Angola | OUI (2) | NON (2) | OUI (2) | NON (2) | OUI (2) | NON (2) |
| RDC | NON (1) | NON (1) | NON (1) | NON (1) | OUI (2) + SAT3 (ANG) | NON (2) + SAT3 (ANG) |
| Congo | NON (1) | NON (1) | NON (1) | NON (1) | OUI (3) + SAT3 (GAB, ANG), ACE (GAB) | OUI (3) + SAT3(GAB/ANG), ACE (GAB) |
| RCA | NON (enclavé) | NON (enclavé) | NON (0) | NON (0) | OUI (2) + SAT3, WACS via CAM | NON (2) + SAT3, WACS (CAM) |
| Gabon | OUI (2) | NON (2) | OUI (2) | NON (2) | OUI (3) + WACS | OUI (3) + WACS (CON/GUI/CAM) |
| Guinée Equ. | NON (1) | NON (1) | NON (1) | NON (1) | OUI (3) + ACE (GAB), SAT3(GAB/CAM) | OUI (3) + ACE (GAB), SAT3(GAB/CAM) |
| Cameroun | OUI (2) (a) | NON (2) | OUI (2) | NON (2) | OUI (5) + ACE (GAB) GLO, Mainone (NIG) | OUI (5) + ACE, GLO, Main ONE |
| Tchad | NON (enclavé) | NON (enclavé) | OUI (2) : SAT3, WACS (CAM) | NON (2 : via CAM) | OUI (n) + câbles Océan Indien | OUI (n) + câbles Océan Indien |
| Burundi | NON (enclavé) | NON (enclavé) | OUI (câbles Océan Indien) | OUI (câbles Océan Indien) | OUI (câbles Océan Indien) | OUI (câbles Océan Indien) |
| S & P | NON (1) | NON (1) | NON (1) | NON (1) | NON (1) | NON (1) |