



**ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE**

**ARCHITECTURE DU PLAN DE ROUTAGE DU RESEAU DES  
TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES (ATN)  
DE LA REGION AFRIQUE-OCEAN INDIEN (AFI)**

**Adoptée par la réunion APIRG/18 et  
Publiée sous l'autorité du Secrétaire d'APIRG**

**Mars 2012**

## **RESUME**

Ce document fournit les éléments indicatifs techniques sur la planification et la mise en œuvre de la transition vers le réseau des télécommunications aéronautiques (ATN) pour les communications dans la Région AFI de l'OACI.

L'architecture de routage est basée sur le besoin d'une infrastructure sol-sol devant remplacer l'infrastructure actuelle du RSFTA. Pour cette raison, l'architecture de routage utilise l'infrastructure actuelle du RSFTA comme ligne directrice pour le positionnement des équipements de l'ATN.

L'architecture de routage est conçue dans un premier temps pour l'environnement sol-sol. Il est prévu que cette architecture serve par la suite comme architecture de routage pour l'introduction des spécifications air-sol.

## I-INTRODUCTION

Ce document présente un plan initial pour l'architecture de routage dans la Région AFI.

### *Termes utilisés*

**Réseau du service fixe des télécommunications aéronautiques (RSFTA):** un réseau a faible vitesse fournissant la majorité des services de communication de données sol-sol à l'intérieur d'un domaine de l'OACI. Ce terme est défini dans l'Annexe 10 de l'OACI.

**Systèmes intermédiaires limites (BIS):** un routeur qui gère le protocole de routage inter domaine et achemine les unités de données de protocole a plus d'un domaine de routage. Ce terme est défini dans le Doc 9705 de l'OACI.

**Systèmes intermédiaires limites dorsaux (BBIS):** un routeur qui achemine principalement les unités de données de protocole entre domaines de routage et n'est pas relié à un système d'extrémité.

*Note: Cette définition est similaire a celle qui se trouve dans le Doc 9705 de l'OACI et se veut cohérente avec celle-ci. Cette définition est basée sur l'hypothèse que cette version de l'architecture de routage est limitée a l'infrastructure sol-sol.*

**Systèmes intermédiaires limites d'extrémité (EBIS):** un routeur qui achemine principalement les unités de données de protocole entre domaines de routage et est pas relié à un système d'extrémité.

**Systèmes d'extrémité (ES):** un système ATN qui appuie une ou plusieurs applications et qui est une source ou une destination pour les unités de données de protocole.

**Systèmes intermédiaires limites interrégionaux (IRBIS):** un routeur qui achemine des unités de données de protocoles entre systèmes (systèmes d'extrémité ou systèmes intermédiaires limites) dans la région avec des routeurs situés en dehors la région. Ces routeurs sont des points d'entrée dans la région et des points de sortie de la région pour les unités de données de protocole.

**Point d'accès du service réseau (NSAP) (adresse):** une valeur de 20-octet qui identifie de façon unique une interface entre la couche transport et la couche réseau. Dans l'ATN, elle donne l'adresse de l'entité transport qui fournit les services Internet de l'ATN.

### *Acronymes utilisés*

RSFTA -	Réseau du service fixe des télécommunications aéronautiques
BIS -	Systems intermédiaires limites
BBIS -	Systems intermédiaires limites dorsaux
CLNP -	Protocole de réseau en mode sans connexion
EBIS -	Système intermédiaire limite d'extrémité
ES -	Système d'extrémité
IDRP -	Protocole de routage inter-domaine
IS -	Système intermédiaire
PDU -	Unité de données de protocole

## II-NOTIONS DE BASE SUR LES DOMAINES DE ROUTAGE

L'ATN est composé d'un ensemble de systèmes d'extrémité (ES) et de systèmes intermédiaires (IS). Les systèmes d'extrémité sont la source et la destination de toutes les données et se trouvent là où les applications résident. Les systèmes intermédiaires, plus souvent appelés routeurs, retransmettent les unités de données de protocole d'un système à l'autre.

Les systèmes intermédiaires et les systèmes d'extrémité sont organisés en domaines de routage. Les domaines de routage sont utilisés pour définir des ensembles de systèmes (qui fonctionnent souvent ensembles) sous forme de groupes. Ces groupes ont deux propriétés principales:

- Ils sont contrôlés par une seule administration/organisation, et
- Un volume de trafic important circule à l'intérieur du groupe.

La caractéristique la plus importante est qu'ils sont contrôlés par une même administration ou organisation. Cette caractéristique se manifeste en termes techniques par une confiance mutuelle entre tous les routeurs d'un domaine de routage donné. Les protocoles de routage sont basés sur le fait que l'information échangée entre les routeurs intra-domaines est fiable. Aucune exigence de fiabilité ou de confiance n'est requise pour accepter l'information au sujet des routes publiées.

La seconde caractéristique est que la plupart du trafic est échangé à l'intérieur du domaine de routage et est plutôt un paramètre à prendre en compte pour une bonne conception du réseau.

Les domaines de routage sont établis à travers les conventions d'adressage du point d'accès du service réseau (NSAP) définies pour l'ATN. Tous les systèmes ayant des adresses NSAP définies avec le même préfixe sont par définition dans le même domaine de routage.

### ***Routage intra-domaine***

Le routage intra-domaine est l'acheminement des unités de données de protocole d'une source jusqu'à une destination se trouvant dans un même domaine. Le routage inter-domaine fait intervenir un ou plusieurs systèmes intermédiaires capables d'effectuer le routage des unités de données de protocole à travers le domaine. Des routeurs capables d'échanger les unités de données de protocole entre deux réseaux locaux en mode sans connexion, fournissent des exemples de routage intra-domaine.

Étant donné que l'ATN est spécifié au-delà des limites des États, il n'y a pas de SARP pour le routage intra-domaine. Le choix et la configuration des routeurs internes est une question locale.

### ***Routage inter-domaine***

En matière d'ATN, la définition centrale du routage tourne autour du routage intra-domaine. C'est un problème particulièrement difficile dans la mesure où la nature même du routage inter-domaine implique que l'on ne peut pas entièrement faire confiance à l'information reçue.

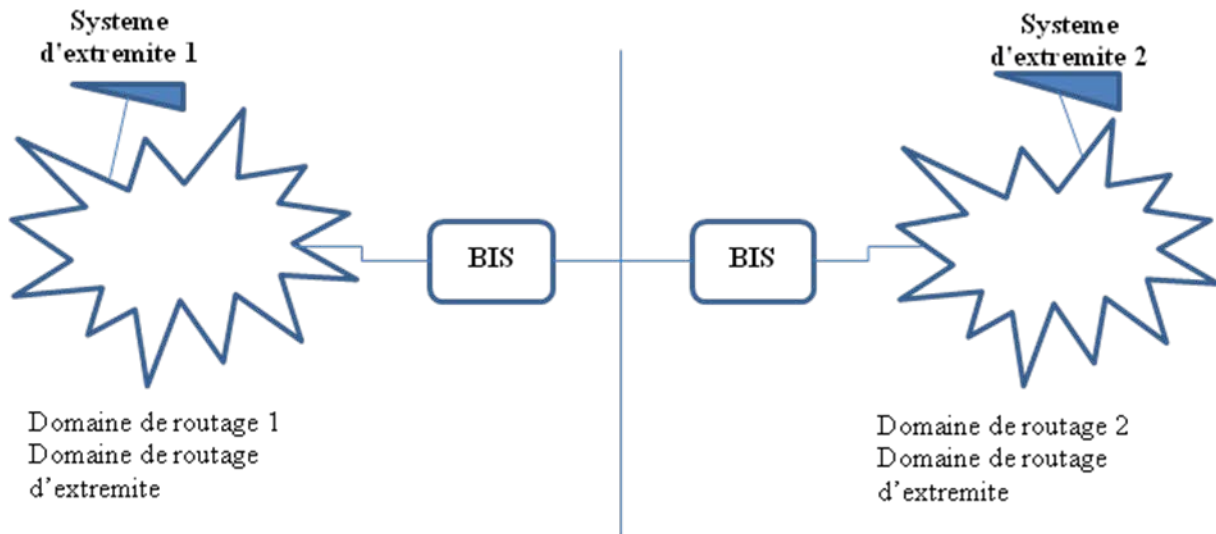
Le routage inter-domaine est basé sur un manque de confiance réciproque dans l'information reçue. Dans un premier temps, les mécanismes de confiance doivent être mis en place dès la conception pour assurer un transfert d'information fiable. Ensuite, l'information reçue doit être filtrée pour s'assurer qu'elle réponde bien aux contraintes d'acceptabilité du système reçu (en d'autres termes, est-il fiable.)

Après avoir reçu l'information de routage, le routeur inter-domaine doit construire des tables de routage basés sur ses politiques internes de routage des données.

### *Types de domaines de routage*

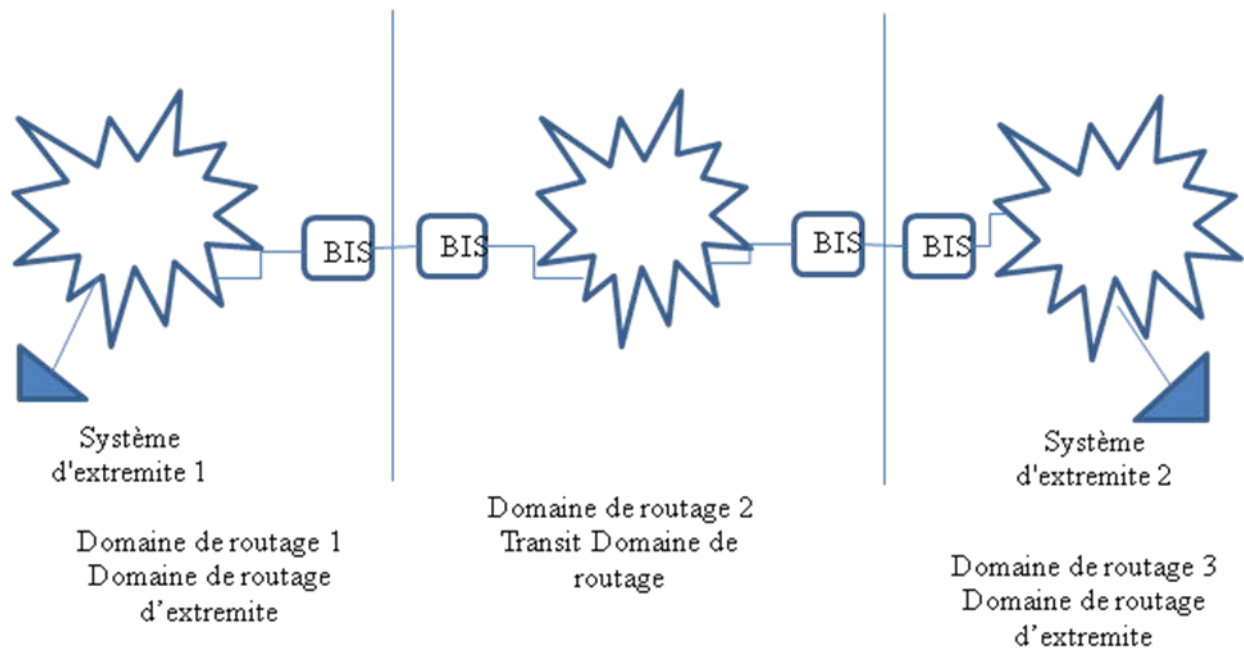
Il y a deux types fondamentaux de domaines de routage : les domaines de routage d'extrémité, et les domaines de routage de transit.

Un domaine de routage d'extrémité achemine les unités de données de protocole depuis ou vers des systèmes d'extrémité situés à l'intérieur de lui-même. La figure 1 montre un domaine de routage d'extrémité.



**Figure 1: Domaines de routage d'extrémité**

Un domaine de routage de transit achemine les unités de données de protocole entre deux ou plusieurs domaines de routage, et peut aussi fonctionner comme un domaine de routage d'extrémité. Par exemple, un ensemble de routeurs dorsaux configurés dans leurs propres domaines de routage avec tous les systèmes d'extrémité à l'intérieur des domaines de routage rattachés au réseau dorsal.



**Figure 2: Domaine de routage de transit**

*Note: Un domaine de routage de transit peut faire partie ou non d'une dorsale. C'est-à-dire qu'un domaine de routage pourrait être constitué de systèmes intermédiaires limites dont aucun n'est un routeur dorsal.*

#### **Construction d'un domaine de routage**

Au vu de ce qui précède, un domaine de routage comprend au moins un routeur inter-domaine.

*Note: Il doit y avoir au moins un BIS. Aucun autre équipement n'est nécessaire.*

Les domaines de routage sont des éléments de la structure physique de l'ATN.

### **III - NOTIONS DE BASE SUR LES ROUTEURS**

Tous les routeurs discutés dans ce document sont des systèmes intermédiaires limites compatibles avec le Doc. 9880 de l'OACI

*Note: Des Etats individuels pourront choisir d'utiliser d'autres routeurs qui ne se conforment pas aux exigences du protocole de routage inter-domaine de l'ATN telles qu'elles figurent dans le Doc. 9880 de l'OACI dans leurs territoires. Ces routeurs relèvent de considérations internes au niveau des Etats et sortent du cadre de ce document.*

#### **Aperçu des systèmes intermédiaires limites**

Les systèmes intermédiaires limites comprennent les interfaces entre réseaux, et en particulier entre différents domaines de routage. Le terme "système intermédiaire limite" peut souvent être remplacé par le terme "routeur".

En élaborant l'architecture du routage, il est important de considérer les différents rôles que jouent les routeurs dans l'environnement ATN.

### ***Types de routeurs***

Il y aura principalement deux types de routeurs (BIS) dans la région:

- BIS dorsaux (BBIS), et
- BIS d'extrémité (EBIS).

### **BIS dorsaux**

Un BBIS est un routeur qui achemine premièrement les données entre domaines de routage. Ces routeurs sont généralement des routes de haute qualité qui facilitent l'acheminement efficace des flux de données entre domaines. Les BBIS peuvent avoir des systèmes d'extrémité qui leur sont connectés, mais ils sont souvent limités aux connexions de routeur à routeur.

Les BBIS peuvent encore se subdiviser en BBIS interrégionaux et BBIS régionaux. Les BBIS interrégionaux sont des routeurs dorsaux qui connectent les BBIS à d'autres régions. Les BBIS régionaux ne peuvent être connectés qu'aux routeurs d'une même région.

*Note 1: un seul routeur de haute qualité peut jouer le rôle de BBIS régional et interrégional s'il répond aux critères de performance et de fiabilité.*

*Note 2: pour être complet sur l'architecture de routage, il faudrait indiquer que les routeurs situés en dehors de la région à laquelle les BBIS sont rattachés sont, en fait, des BBIS interrégionaux dans l'autre région.*

*Note 3: L'interconnexion des BIS dorsaux requiert en général une plus grande capacité de liaisons de communications en raison de la consolidation du trafic à travers ces routeurs du réseau dorsal. Même si l'architecture prend en compte les moyens actuels du RSFTA, il sera nécessaire de mettre à niveau les moyens de communication au fur et à mesure que le trafic augmentera sur le réseau dorsal.*

*Note 4: certains Etats pourront fournir un routage de transit de leurs domaines de routage vers les domaines de routage d'autres Etats utilisant des BIS qui ne sont pas des routeurs du réseau dorsal.*

### **BIS d'extrémité**

Les BIS d'extrémité (EBIS) sont connectés à au moins un BBIS et assurent les services de routage à un seul domaine de routage. De plus, les EBIS, ne font pas office de routeur de transit pour passer les données PDU entre les autres domaines de routage.

## **IV - ARCHITECTURE DU ROUTAGE DANS LA REGION AFI**

L'architecture de routage régionale repose sur plusieurs concepts:

1. du point de vue des domaines de routage, la région peut être considérée comme une zone "autonome", c'est-à-dire qu'il y a une différence entre les routeurs situés dans la région et ceux situés en dehors de la région.

2. les domaines de routage et les confédérations de domaines de routage pourraient s'appliquer dans certaines zones de la région.
3. Les Etats prendront leurs propres décisions pour la mise en œuvre et la transition.

L'architecture de routage peut être divisée en plusieurs parties:

- la définition de la structure de routage du réseau dorsal pour passer l'information entre domaines de routage dans la région;
- la définition de la structure de routage pour passer l'information de la région vers d'autres régions;
- la définition de la structure de routage entre domaines de routage non situés sur le réseau dorsal ; et
- la définition de la structure de routage pour utilisation dans les domaines de routage d'extrémité.

La première composante est la définition de la structure de routage du réseau dorsal qui assure l'échange des données dans la région. Cette partie définit l'interconnexion des principales installations de communication et comment elles coopèrent pour relier tous les systèmes dans la région.

La deuxième composante est requise pour définir comment les données seront acheminées entre les systèmes dans la région et ceux d'autres régions. Bien plus important, la structure décrit comment tous les systèmes ATN mondiaux sont accessibles aux systèmes de la région.

La troisième composante est la définition de la structure qui permet aux domaines de routage d'extrémité d'échanger les données à travers le réseau dorsal avec un autre domaine de routage. Cette partie définit comment les domaines de routage d'extrémité se connectent à travers le réseau dorsal.

La quatrième composante définit la structure de routage qui est utilisée au sein d'un domaine de routage d'extrémité. Cette partie définit comment les domaines de routage individuels doivent être utilisés pour échanger les données.

### ***Réseau dorsal régional***

La définition d'un réseau dorsal régional repose sur les avantages en termes d'efficacité qu'il sera possible de réaliser en concentrant le trafic de l'ATN sur des grands centres de communication, et les économies d'échelle dues à la transmission de ce trafic entre deux grands centres de communication.

La définition des sites de ce réseau dorsal s'appuie sur les réseaux VSAT existant actuellement dans la région AFI, et les flux de trafic du RSFTA et le probable futur réseau air-sol de l'ATN. Il y a quatre réseaux VSAT dans la région qui pourront être utilisés pour simplifier la définition de l'architecture du réseau dorsal. Il s'agit des réseaux AFISNET, CAFSAT, NAFISAT et SADC.

Toutefois, il faut comprendre que la croissance prévue du trafic sur l'ATN pour dépasser les capacités de l'infrastructure actuelle des télécommunications. Il y aura donc lieu de planifier cette croissance du trafic dès que le trafic de l'ATN commencera à être acheminé.

Les spécifications de l'architecture et des communications définissent un plan de routage qui comprend les acheminements et les communications pour le déroutement du trafic, de telle sorte qu'aucune

perturbation d'un routeur ou des communications ne pourra entrainer l'isolement d'une ou de plusieurs partie(s) importante(s) de la région.

Le tableau ci-après fournit les sites BBIS initiaux de la région, en identifiant les centres de communication qui participent a plus d'un réseau VSAT comme cela est indiqué en pièce jointe A. Des sites dorsaux additionnels devront être identifiés à l'avenir pour augmenter la fiabilité des interconnexions entre les réseaux. Cet aspect sera traité dans les paragraphes qui suivent.

No.	Sites des routeurs du réseau dorsal de l'ATN	Etat
1	Antananarivo	Madagascar
2	Dakar	Sénégal
3	Dar es Salaam	Tanzanie
4	Johannesburg	Afrique du Sud
5	Kinshasa	Rep. Dem. du Congo
6	Luanda	Angola
7	Maurice	Maurice
8	N'djamena	Tchad

**Table 4.1 - Définition des sites initiaux des routeurs du réseau dorsal de l'ATN dans la région AFI**

A chaque site du réseau dorsal de l'ATN, il devrait y avoir au moins un BBIS. Les Etats qui devront être invités à abriter les routeurs du réseau dorsal sont identifiés dans le tableau ci-dessus.

#### **Spécifications des routeurs du réseau dorsal de la région AFI**

La définition des BBIS et de l'emplacement de ces routeurs pourra être affectée par les spécifications des routeurs de réseau dorsal, lesquelles devront répondre aux critères de performance et de fiabilité ci-après:

- Disponibilité
- fiabilité
- Capacité; et
- Routage alternatif.

#### **Disponibilité**

Un routeur du réseau dorsal devra offrir un haut degré de disponibilité (24 heures par jour, 7 jours par semaine).

#### **Fiabilité**

Un site du réseau dorsal doit être un système très fiable, avec un équipement redondant et plus d'un routeur par site.

#### **Capacité**

En tant que centre concentrateur des communications, un routeur du réseau dorsal doit être capable de traiter un niveau trafic beaucoup plus élevé que celui d'autres routeurs de l'ATN.

#### **Routage alternatif**

Compte de tenu de l'exigence de continuité du service, les routeurs du réseau dorsal nécessiteront des liaisons multiples avec au moins deux routeurs du réseau dorsal, et de préférence trois ou plus afin d'assurer un acheminement alternatif en cas de défaillance d'une liaison ou d'un routeur.

## Politiques de routage

Les Etats fournissant des BBIS régionaux doivent être capables de mettre en œuvre des politiques de routage permettant l'acheminement du trafic et le re-routage dynamique du trafic en fonction du niveau de trafic ou d'une défaillance de liaison ou de routeur.

### *Réseau dorsal interrégional*

La deuxième composante de l'architecture du plan de routage de la région AFI concerne la définition et l'emplacement potentiel des routeurs interrégionaux du réseau dorsal. Cette architecture a été établie dans le but d'assurer la plus large utilisation possible de l'infrastructure des télécommunications existantes. L'utilisation de cette infrastructure devrait réduire le coût global de la transition vers l'ATN.

Comme indiqué dans la section précédente, les BBIS interrégionaux fournissent les communications entre les routeurs situés dans la région et les routeurs d'autres régions. Ces BBIS fournissent des communications vitales à travers les régions et requièrent par conséquent une redondance dans les possibilités d'acheminement ainsi qu'un haut degré de disponibilité. (Note: Cela pourra être réalisé grâce à plusieurs routeurs situés à des emplacements différents.)

Compte tenu de l'environnement actuel du RSFTA, les emplacements suivants ont été identifiés pour servir initialement comme centres d'entrée/sortie pour la région AFI:

Centres Entrée/Sortie	Région desservie
Addis Ababa	Moyen Orient
Alger	Europe
Casablanca	Europe
Le Caire	Europe, Moyen Orient
Dakar	Amérique du Sud
Johannesburg	Asie/Pacifique, Amérique du Sud
Nairobi	Asie
Tunis	Europe

**Table 4.2 - Centres avec circuits vers d'autres réseaux dorsaux interrégionaux**

Pour la transition vers l'ATN, la connectivité avec d'autres régions devrait être une priorité. Cela est particulièrement important dans la mesure où d'autres régions commencent déjà à migrer vers l'ATN et à déployer des BIS.

### **Mise en œuvre à long terme**

La transition vers un réseau ATN complet requiert une connectivité robuste entre les régions de l'OACI. Cela signifie qu'il est nécessaire de disposer des moyens de secours pour l'acheminement des informations et des moyens de communications fiables. Le tableau 4.2 présente un réseau dorsal interrégional minimal qui fournit au moins deux circuits vers d'autres régions communicant avec la région AFI. A plus long terme, il serait souhaitable d'avoir trois circuits pour chaque région.

### **Mise en œuvre initiale**

Note: Des renseignements sont requis sur les plans de mise en œuvre de l'ATN par les Etats.

La mise en œuvre initiale de l'ATN en dehors de la région AFI commencera vraisemblablement dans les régions Amérique du Nord, Europe et Asie/Pacifique. La planification initiale de la transition devra alors se concentrer sur les régions Europe et Asie/Pacifique.

Pour se connecter à l'Europe, il devrait y avoir quatre (4) BBIS interrégionaux. Par exemple, les emplacements ci-après pourraient être éligibles pour de tels routeurs: Alger, Le Caire, Casablanca et Tunis.

*Note: Les emplacements indiqués ci-dessus sont des exemples de sites possibles pour les routeurs. Le choix définitif se fera sur la base des calendriers de mise en œuvre et de la disponibilité des circuits.*

Pour se connecter au Moyen Orient, les BBIS interrégionaux pourraient être situés aux emplacements des centres actuels du RSFTA, c'est-à-dire Le Caire et Addis Ababa. Toutefois, ces routeurs ne seront pas nécessaires tant que le trafic ATN à destination de cette région ne sera pas déterminé.

Pour se connecter à la région ASIE/PAC, les BBIS interrégionaux pourraient être situés aux emplacements des centres actuels du RSFTA, c'est-à-dire Johannesburg et Nairobi. Toutefois, ces routeurs ne seront pas nécessaires tant que le trafic ATN à destination de cette région ne sera pas déterminé.

Pour se connecter à l'Amérique du Sud, les BBIS interrégionaux pourraient être situés aux emplacements des centres actuels du RSFTA, c'est-à-dire Dakar and Johannesburg. Toutefois, ces routeurs ne seront pas nécessaires tant que le trafic ATN à destination de cette région ne sera pas déterminé. Par la suite, Luanda pourrait être ajouté pour l'interface avec la région Amérique du Sud.

### ***Routage entre les routeurs du réseau dorsal et les domaines de routage***

La troisième composante de l'architecture du plan de routage de l'ATN dans la région AFI est la définition de la structure du routage entre les domaines de routage d'extrémité à travers le réseau dorsal de l'ATN. Cela se fera en reliant les domaines de routage se trouvant dans la couverture de chaque réseau VSAT aux sites du réseau dorsal de l'ATN de ce même réseau VSAT. Dans ce processus, d'autres sites dorsaux seront identifiés.

En se basant sur les zones de couverture des réseaux VSAT actuels, des sous-régions sont définies pour assurer l'efficacité du routage. Ces sous-régions sont utilisées pour concentrer le trafic. Le but de cette architecture est d'utiliser l'infrastructure des télécommunications existante et les moyens disponibles au niveau des centres dans toute la mesure du possible.

Dans la zone de couverture du réseau AFISNET, six principaux domaines de routage peuvent être identifiés:

- Les Etats membres de l'ASECNA, qui pourraient former une confédération de routage
- Ghana
- Nigeria
- FIR Roberts
- FIR Sal; et
- Sao Tome-et-Principe.

Dans l'ensemble ASECNA, deux sites dorsaux additionnels pourraient être implantés à Brazzaville et Niamey pour concentrer le trafic comme cela est actuellement le cas pour le RSFTA.

Dans le domaine du Ghana, Accra est relié à Sao Tome par VSAT pour l'extension de la couverture VHF. Cette liaison peut être utilisée pour relier le domaine Sao Tome à l'ATN. Ainsi le BIS d'Accra sera un routeur de transit pour Sao Tome. Pour une fiabilité accrue, le BIS de Lagos pourra transiter par Accra, tandis que celui de Kano est relié à N'djamena et Niamey.

Dans la zone de couverture du réseau VSAT de la SADC, chaque Etat constitue un domaine de routage qui sera relié au BBIS de Johannesburg.

Dans la zone de couverture du réseau NAFISAT, chaque Etat constitue un domaine de routage. Le BBIS additionnel identifié est Khartoum. Chaque domaine de routage a au moins deux connexions à l'ATN. Chaque. Les emplacements des BB sont définis dans le tableau 4.3. Le tableau comprend un site identifié comme un site potentiel du réseau dorsal ci-dessus. Ce site est indiqué en premier et en gras, et est suivi du reste des sites de chaque sous-région.

*Note: Les sites des routeurs du réseau dorsal identifiés ne sont que des exemples. Les sites définitifs des routeurs du réseau dorsal seront déterminés par les calendriers de mise en œuvre et la volonté des Etats de mettre en œuvre les routeurs du réseau dorsal.*

<b>Emplacement (Etat) des BB (y compris les amendements introduits par les gestionnaires des réseaux aéronautiques VSAT de la Région AFI)</b>
<b>Addis Ababa (Ethiopie)</b> Sites sous-régionaux: Aucun Autres sites BBIS: Khartoum, Nairobi, Jeddah Autres régions: MID
<b>Accra (Ghana)</b> Sites sous-régionaux: Aucun Autres sites BBIS: Dakar, Niamey Autres régions: Aucun
<b>Alger (Algérie)</b> Sites sous-régionaux: Aucun Autres sites BBIS: Casablanca, Tunis, Niamey Autres régions: EUR
<b>Antananarivo (Madagascar)</b> Sites sous-régionaux: SADC: Johannesburg Autres sites BBIS: Maurice Autres régions: Aucun
<b>Brazzaville (Congo)</b> Sites sous-régionaux: NAFISAT: Nairobi, SADC: Kinshasa, Luanda Autres sites BBIS: Dakar, Niamey, N'djamena Autres régions: Aucun
<b>Le Caire (Egypte)</b> Sites sous-régionaux: Tunis Autres sites BBIS: Khartoum Autres régions: EUR, MID
<b>Casablanca (Maroc)</b> Sites sous-régionaux: EUR: Lisbonne Autres sites BBIS: Alger, Dakar Autres régions: EUR
<b>Dakar (Sénégal)</b> Sites sous-régionaux: CAFSAT: Recife, Las Palmas, SADC: Johannesburg Autres sites BBIS: Casablanca, Niamey, Accra, Brazzaville, Conakry Autres régions: SAM
<b>Dar es Salaam (Tanzanie)</b> Sites sous-régionaux: NAFISAT: Nairobi Autres sites BBIS: Kinshasa, Johannesburg Autres régions: Aucun
<b>Ezeiza (Argentine)</b> Sites sous-régionaux: SADC: Johannesburg Autres sites BBIS: Aucun Autres régions: AFI
<b>Jeddah (Arabie Saoudite)</b> Sites sous-régionaux: NAFISAT: Addis Ababa, Khartoum Autres sites BBIS: Aucun Autres régions: AFI
<b>Johannesburg (Afrique du Sud)</b> Sites sous-régionaux: AFISNET: Dakar, Antananarivo, CAFSAT: Ezeiza

<b>Emplacement (Etat) des BB (y compris les amendements introduits par les gestionnaires des réseaux aéronautiques VSAT de la Région AFI)</b>
Autres sites BBIS: Luanda, Kinshasa, Dar es Salaam, Plaisance Autres régions: SAM, ASIE/PAC
<b>Kano (Nigeria)</b> Sites sous-régionaux: Aucun Autres sites BBIS: Niamey, N'djamena Autres régions: Aucun
<b>Khartoum (Soudan)</b> Sites sous-régionaux: NAFISAT: N'djamena, SADC: Kinshasa Autres sites BBIS: Le Caire, Jeddah, Addis Ababa, Nairobi Autres régions: MID
<b>Kinshasa (République démocratique du Congo)</b> Sites sous-régionaux: AFISNET: Brazzaville, N'djamena, NAFISAT: Khartoum Autres sites BBIS: Dar es Salaam, Johannesburg Autres régions: Aucun
<b>Las Palmas (Grande Canarie)</b> Sites sous-régionaux: AFISNET: Dakar Autres sites BBIS: Lisbonne, Recife Autres régions: SAM, EUR
<b>Lisbonne (Portugal)</b> Sites sous-régionaux: CAFSAT: Casablanca Autres sites BBIS: Las Palmas Autres régions: AFI
<b>Luanda (Luanda)</b> Sites sous-régionaux: CAFSAT: Recife, AFISNET: Brazzaville Autres sites BBIS: Johannesburg Autres régions: SAM
<b>Nairobi (Kenya)</b> Sites sous-régionaux: AFISNET: Brazzaville, SADC: Plaisance, Dar es Salaam Autres sites BBIS: Khartoum, Addis Ababa Autres régions: ASIE/PAC
<b>N'djamena (Tchad)</b> Sites sous-régionaux: NAFISAT: Khartoum, SADC: Kinshasa Autres sites BBIS: Niamey, Brazzaville, Kano Autres régions: Aucun
<b>Niamey (Niger)</b> Sites sous-régionaux: Aucun Other BBI sites: Dakar, Alger, N'djamena, Kano, Brazzaville, Accra, Conakry Autres régions: Aucun
<b>Plaisance (Maurice)</b> Sites sous-régionaux: NAFISAT: Nairobi Autres sites BBIS: Antananarivo, Johannesburg Autres régions: Aucun
<b>Recife (Brésil)</b> Sites sous-régionaux: AFISNET: Dakar, SADC: Luanda Autres sites BBIS: Las Palmas Autres régions: AFI
<b>Roberts (Guinée)</b>

<b>Emplacement (Etat) des BB (y compris les amendements introduits par les gestionnaires des réseaux aéronautiques VSAT de la Région AFI)</b>
Sites sous-régionaux: Aucun Autres sites BBIS: Dakar, Niamey Autres régions: Aucun
<b>Tunis (Tunisie)</b> Sites sous-régionaux: NAFISAT: Le Caire Autres sites BBIS: Alger Autres régions: EUR

**Table 4.3 – Définition des emplacements géographiques des sites dorsaux**

### ***Route a l'intérieur des domaines d'extrémité***

La quatrième composante de l'architecture du plan de routage de la région AFI est la définition du routage à l'intérieur des domaines d'extrémité.

### **Domaines de routage**

Chaque Etat devra avoir un ou plusieurs domaines de routage. Si un Etat choisit de ne pas mettre en œuvre un BIS de l'ATN, il pourra intégrer ses systèmes dans le domaine de routage d'un autre Etat.

Le réseau dorsal de l'ATN dans la région AFI sera constitué de routeurs situés dans des Etats sélectionnés. Chacun de ces routeurs fera partie du domaine de routage de l'Etat ou il est installé.

*Note: Cela signifie que chaque dorsale ne sera pas configurée par rapport à son propre domaine de routage.*

Le routage vers les routeurs de la dorsale et entre routeurs de la dorsale sera contrôlé à travers les politiques de routage inter-domaines (IDRP). Chaque Etat sera responsable de la définition des politiques de routage pour ses systèmes d'extrémité et ses BIS d'extrémité. Chaque Etat individuel aura aussi la responsabilité d'établir les politiques de routage pour ses BBIS désignés.

L'utilisation des confédérations de routage sera étudiée de manière plus approfondie. Il est à noter que l'établissement des confédérations de routage pourra considérablement simplifier l'architecture du routage dans la région AFI, dans la mesure où une confédération de routage pourra être vue de l'extérieur comme un seul domaine de routage.

### **BIS d'extrémité**

Il est supposé que la nomenclature et l'adressage (et la définition du domaine de routage) seront effectuées sur une base régionale. En outre, pour les zones à l'intérieur de la région qui peuvent utiliser un BIS d'extrémité servant plus d'un Etat, la structure de la nomenclature sera basée sur le format du point d'accès du service réseau (NSAP) défini dans le Doc. 9880. De plus, les Etats pourront choisir soit de mettre en œuvre le format NSAP régional (ou sous-régional), soit le format de NSAP national de l'Etat s'il installe un BIS.

### ***Architecture de routage dans la région AFI***

En résumé, le réseau dorsal de la région AFI comprendra au moins un routeur BBIS dans chaque sous-région identifiée ci-dessus. Les emplacements définitifs seront décidés sur la base des calendriers de mise en œuvre et des choix des Etats.

Les BBIS interrégionaux pourront être configurés pour fournir des services de routage régionaux et extrarégionaux. Toutefois, ces routeurs devront être conçus avec des niveaux de performance suffisants pour fournir de tels services.

La carte figurant à la pièce jointe **B** indique la configuration de l'architecture de routage dans la région AFI.

### **Questions relatives à la transition**

Cette partie reste à développer. Des renseignements sont requis sur les plans des Etats.

### **Transition a l'ATN**

Compte tenu des sections précédentes, la mise en œuvre de l'ATN dans la région AFI pourrait nécessiter un travail considérable pour la planification de la transition du RSFTA.

### ***Mise en œuvre initiale dans la région***

Le début de la mise en œuvre de l'ATN sera essentiellement caractérisé par des essais bilatéraux entre Etats. Pour ce sera scenario, chaque Etat aura besoin au minimum :

- un routeur conforme a l'ATN,
- un moyen de gérer le routeur,
- une application ATN, et
- un circuit reliant les Etats.

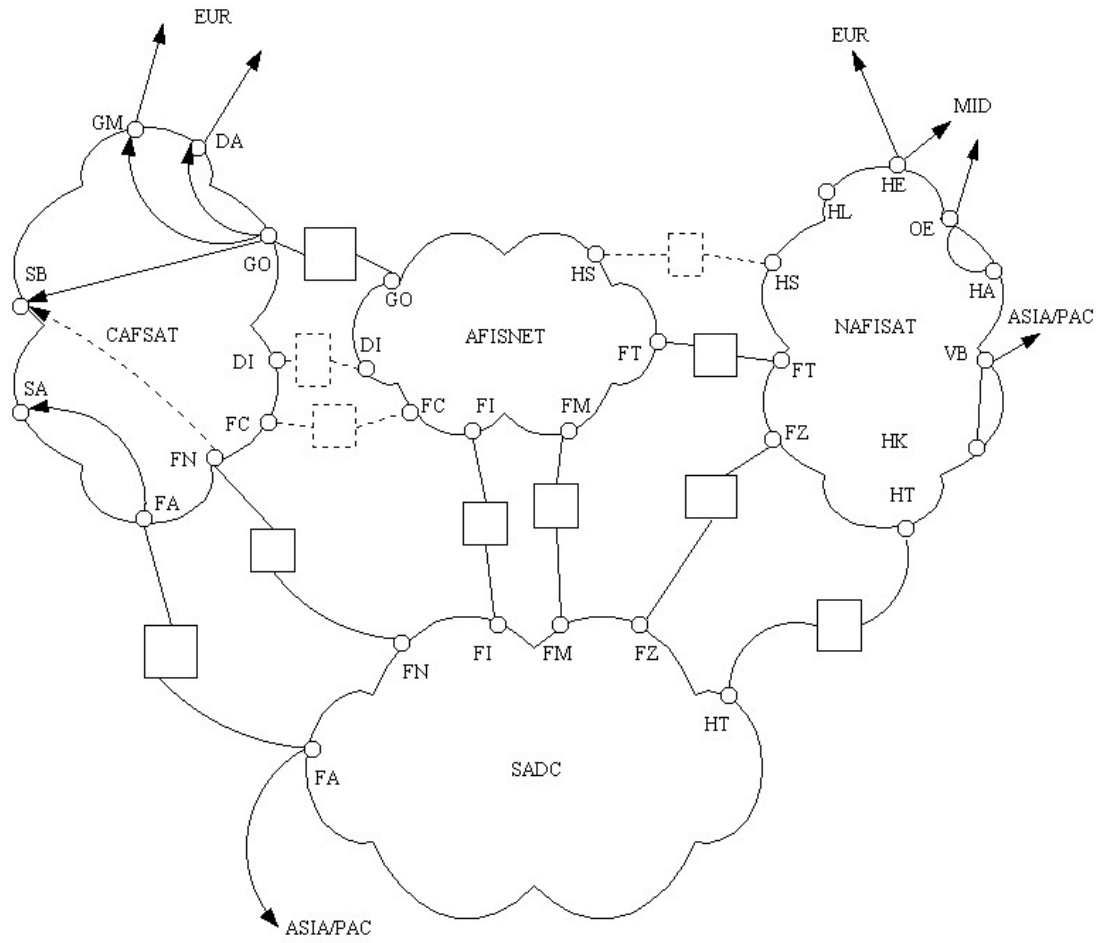
Les Etats engages dans des essais bilatéraux de l'ATN devraient envisager l'utilisation de l'infrastructure d'essai dans l'extension de l'ATN a travers la région.

### **Mise en œuvre régionale de l'ATN**

A un certain moment, des essais bilatéraux suffisamment avancés seront en cours pour permettre la mise en œuvre d'un réseau ATN régional basé sur le plan présenté ci-dessus. Au fur et a mesure que chaque Etat met en œuvre les applications et l'infrastructure du réseau de l'ATN, cela sera ajouté à l'infrastructure régionale selon ce plan.

-FIN-

INDENTIFICATION DES SITES DES ROUTEURS DU RESEAU DORSAL



RESEAU DORSAL DE L'ATN

