

Adoption de politiques harmonisées pour le marché des TIC dans les pays ACP

Coordination des fréquences aux frontières: Méthode de calcul harmonisée pour l'Afrique (HCM4A)

**Afrique subsaharienne
Rapport d'évaluation**

HIPSSA

**Harmonisation des
politiques en matière
de TIC en Afrique
S u b s a h a r i e n n e**



Adoption de politiques harmonisées pour le marché des TIC dans les pays ACP

**Coordination des fréquences aux frontières:
Méthode de calcul harmonisée
pour l'Afrique (HCM4A)**

**Afrique subsaharienne
Rapport d'évaluation**

HIPSSA

Harmonisation des
politiques en matière
de TIC en Afrique
S u b s a h a r i e n n e



Avis de non responsabilité

Le présent document a été réalisé avec l'aide financière de l'Union européenne. Les opinions exprimées ne reflètent pas nécessairement la position de l'Union européenne.

Les appellations utilisées et la présentation des matériels, notamment des cartes, n'impliquent en aucun cas l'expression d'une quelconque opinion de la part de l'UIT concernant le statut juridique d'un pays, d'un territoire, d'une ville ou d'une région donnés, ou concernant les délimitations de ses frontières ou de ses limites. La mention de sociétés spécifiques ou de certains produits n'implique pas qu'ils sont agréés ou recommandés par l'UIT de préférence à d'autres non mentionnés d'une nature similaire.



Merci de penser à l'environnement avant d'imprimer ce rapport.

Avant-propos

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont à la base du processus de mondialisation. Conscients qu'elles permettent d'accélérer l'intégration économique de l'Afrique et donc, d'en renforcer la prospérité et la capacité de transformation sociale, les ministres responsables des communications et des technologies de l'information, réunis sous les auspices de l'Union africaine, ont adopté, en mai 2008, un cadre de référence pour l'harmonisation des politiques et réglementations des télécommunications/TIC, dont la mise en place se faisait d'autant plus nécessaire que les Etats étaient de plus en plus nombreux à adopter des politiques pour libéraliser ce secteur.

La coordination dans l'ensemble de la région est essentielle si l'on veut que les politiques, la législation et les pratiques résultant de la libéralisation dans chaque pays ne freinent pas, par leur diversité, le développement de marchés régionaux compétitifs.

Notre projet d'"Appui à l'harmonisation des politiques en matière de TIC en Afrique subsaharienne" (HIPSSA) cherche à remédier à ce problème potentiel en regroupant et accompagnant tous les pays de la région au sein du Groupe des Etats d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (ACP). Ces pays formulent et adoptent des politiques, des législations et des cadres réglementaires harmonisés dans le domaine des TIC. Exécuté par l'Union internationale des télécommunications (UIT) sous la coprésidence de l'Union africaine, ce projet est entrepris en étroite collaboration avec les communautés économiques régionales (CER) et les associations régionales de régulateurs qui sont membres de son comité directeur. Un comité de pilotage global constitué de représentants du Secrétariat ACP et de la Direction générale du développement et de la coopération – EuropeAid (DEVCO, Commission européenne) supervise la mise en oeuvre du projet dans son ensemble.

Inscrit dans le cadre du programme ACP sur les technologies de l'information et de la communication (@CP-ICT), le projet est financé par le 9ème Fonds européen de développement (FED), principal vecteur de l'aide européenne à la coopération au service du développement dans les Etats ACP, et cofinancé par l'UIT. La finalité du programme @CT-ICT est d'aider les gouvernements et les institutions ACP à harmoniser leurs politiques dans le domaine des TIC, grâce à des conseils, des formations et des activités connexes de renforcement des capacités, fondés sur des critères mondiaux tout en étant adaptés aux réalités locales.

Pour tous les projets rassembleurs impliquant de multiples parties prenantes, l'objectif est double: créer un sentiment partagé d'appartenance et assurer des résultats optimaux pour toutes les parties. Une attention particulière est prêtée à ce problème, depuis les débuts du projet HIPSSA en décembre 2008. Une fois les priorités communes arrêtées, des groupes de travail réunissant des parties prenantes ont été créés pour agir concrètement. Les besoins propres aux régions ont ensuite été définis, de même que les pratiques régionales pouvant donner de bons résultats, qui ont été comparées aux pratiques et normes établies dans d'autres régions du monde.

Ces évaluations détaillées, qui tiennent compte des spécificités de la sous-région et de chaque pays, ont servi de point de départ à l'élaboration de modèles de politiques et de textes législatifs constituant un cadre législatif dont l'ensemble de la région peut être fier. Il ne fait aucun doute que ce projet servira d'exemple pour les parties prenantes qui cherchent à mettre le rôle de catalyseur joué par les TIC au service de l'accélération de l'intégration économique et du développement socio-économique.

Je saisis cette occasion pour remercier la Commission européenne et le Secrétariat ACP pour leur soutien financier. Je remercie également la Communauté économique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA), la Communauté économique des Etats de l'Afrique centrale (CEEAC), la Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale (CEMAC), la Communauté d'Afrique de l'Est (CAE), le Marché commun de l'Afrique orientale et australe (COMESA), la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC), l'Autorité intergouvernementale pour le développement (IGAD) l'Association des régulateurs des communications de l'Afrique australe (CRASA), l'Association des régulateurs de télécommunications d'Afrique centrale (ARTAC), la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (CEA) et l'Assemblée des régulateurs des télécommunications de l'Afrique de l'Ouest (ARTAO) d'avoir contribué à la réalisation du projet. Sans la volonté politique des pays bénéficiaires, les résultats auraient été bien maigres. Aussi, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à tous les gouvernements des pays ACP pour leur détermination, qui a assuré le grand succès de ce projet.



Brahima Sanou
Directeur du BDT

Remerciements

Le présent document représente l'aboutissement d'une activité internationale menée dans le cadre du projet HIPSSA ("Appui à l'harmonisation des politiques pour le marché des TIC en Afrique subsaharienne"), officiellement lancée à Addis-Abeba en décembre 2008.

En réponse à la fois aux défis et aux possibilités qu'offrent les technologies de l'information et de la communication (TIC) en termes de développement politique, social, économique et environnemental, l'Union internationale des télécommunications (UIT) et la Commission européenne (CE) ont uni leurs forces et signé un accord (projet UIT-CE) destiné à fournir un "Appui pour l'établissement de politiques harmonisées sur le marché des TIC dans les pays ACP", dans le cadre du Programme "ACP-Technologies de l'information et de la communication" (@CP-TIC) financé par le 9ème Fonds européen de développement (FED). Il s'agit du projet UIT-CE-ACP.

Ce projet global UIT-CE-ACP est mené à bien dans le cadre de trois sous-projets distincts adaptés aux besoins spécifiques de chaque région: l'Afrique subsaharienne (HIPSSA), les Caraïbes (HIPCAR) et les Etats insulaires du Pacifique (ICB4PAC).

En leur qualité de membres du Comité directeur du projet HIPSSA, dont la Commission de l'Union africaine (CUA) et l'UIT se partagent la présidence, la Commission de l'Union africaine (CUA) et le Secrétariat de l'Union africaine des télécommunications (UAT) ont dispensé conseils et appui à l'équipe de consultants chargée de rédiger le projet de document, composée de M. Shola Taylor (Kemilinks Consulting) pour le rapport global, M. Zoltan Zsuffa pour la méthode de calcul harmonisée (HCM) européenne, M. Hilaire Mbega pour l'Afrique centrale, M. Andrew Kisaka pour l'Afrique de l'Est, M. Carlos Alais pour l'Afrique australe et M. Ahmed Boreau pour l'Afrique de l'Ouest. Ce document devra être examiné, discuté et validé de manière consensuelle lors d'un atelier organisé conjointement par la CUA et l'UAT. L'UIT remercie les coordonnateurs des entités suivantes: les ministères et les régulateurs des TIC et des télécommunications des Etats Membres, les commissions et les secrétariats des organisations régionales, et les associations de régulateurs, dont l'Association des régulateurs de l'information et de la communication en Afrique orientale et australe (ARICEA), l'Association des régulateurs de télécommunications de l'Afrique centrale (ARTAC), l'Association des régulateurs des communications d'Afrique australe (CRASA), la Communauté de l'Afrique de l'Est (EAC), l'Organisation des communications de l'Afrique de l'Est (EACO), la Communauté économique des Etats de l'Afrique centrale (CEEAC), la Communauté économique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC), et l'Assemblée des régulateurs des télécommunications de l'Afrique de l'Ouest (ARTAO), du travail et de l'engagement remarquables qui ont été les leurs pour participer à la collecte des données de cette étude sans précédent. Les contributions de la CUA et de l'UAT ont été très appréciées.

Sans la participation active de toutes ces parties prenantes, il aurait été impossible de produire un document reflétant l'ensemble des exigences et conditions générales de l'Afrique subsaharienne tout en intégrant les bonnes pratiques internationales.

Les activités ont été mises en œuvre par Mme Ida Jallow, chargée de la coordination des activités en Afrique subsaharienne (Coordinatrice principale du projet HIPSSA), et M. Sandro Bazzanella, chargé de la gestion de l'ensemble du projet couvrant l'Afrique subsaharienne, les Caraïbes et le Pacifique (Directeur du projet UIT-CE-ACP), avec l'appui de Mme Hiwot Mulugeta, Assistante du projet HIPSSA, et de Mme Silvia Villar, Assistante du projet UIT-CE-ACP. Le travail a été réalisé sous la direction générale de M. Cosmas Zavazava, Chef du Département de l'appui aux projets et de la gestion des connaissances (PKM). Le document a été établi sous la supervision directe de M. Jean-François Le Bihan, qui était alors Coordonnateur principal du projet, et ses auteurs ont bénéficié des commentaires de l'équipe Développement des technologies et des réseaux (TND) du Bureau de développement des télécommunications de l'UIT, ainsi que du Bureau des radiocommunications (BR) de l'UIT. L'équipe du Service de composition des publications de l'UIT a été chargée de la publication.

Liste des acronymes

AHF	Accès hertzien fixe
AM	Modulation d'amplitude
ARTAC	Association des régulateurs des télécommunications de l'Afrique centrale
BR IFIC	Circulaire internationale d'information sur les fréquences du BR
CBFT	Coordination des fréquences transfrontières
CEDEAO	Communauté économique des États d'Afrique de l'Ouest
CEEAC	Communauté économique des États d'Afrique centrale
CEMAC	Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale
CER	Communauté économique régionale
DLL	Bibliothèque de liens dynamiques
DPF	Détecteur de phase fréquence
DTM	Modèle numérique de terrain
DVB-H	Dispositif portable de radiodiffusion vidéo numérique
DVD	Disque vidéo numérique
FM	Modulation de fréquence
FMI	Fonds monétaire international
FTP	Protocole de transfert de fichiers
GE-06	Accord de l'UIT couvrant l'intégralité des bandes de fréquences de radiodiffusion télévisuelle numérique en ondes métriques et décimétriques en Europe et en Afrique
GE84	Accord de l'UIT couvrant les bandes de fréquences de radiodiffusion sonore à modulation de fréquence en ondes métriques en Europe et en Afrique
GE-89	Accord de l'UIT couvrant l'intégralité des bandes de fréquences de radiodiffusion télévisuelle en ondes métriques et décimétriques dans la zone africaine de radiodiffusion et les pays environnants
GHz	Gigahertz
GSM	Global System for Mobile Communications (système mondial de communications mobiles)
HCM 2008	Méthode de calcul harmonisée mise en œuvre en Europe en 2008
HCM4A	Méthode de calcul harmonisée pour l'Afrique
HD	Haute définition
HF	Haute fréquence

Liste des Acronymes

HIPSSA	Harmonisation des politiques pour le marché des TIC en Afrique subsaharienne
IMT	Télécommunications mobiles internationales
IRIS	Système de contrôle et de gestion du spectre
MHZ	Mégahertz
MNE	Modèle numérique d'élévation
MTP	Service mobile terrestre public
OIR	Organisation d'intégration régionale
PAF	Plan d'attribution des fréquences
PIB	Produit intérieur brut
PIRE	Puissance isotrope rayonnée équivalente
PSI	Prestataire de services Internet
RT	Service de radiodiffusion télévisuelle
SF	Service fixe
SMSI	Sommet mondial sur la société de l'information
SR	Service de radiodiffusion
TANAF	Tableau national d'attribution des fréquences
TIC	Technologies de l'information et de la communication
TV	Télévision
UDEAC	Union douanière et économique de l'Afrique centrale
UEMOA	Union économique et monétaire ouest-africaine
UHF	Ultra haute fréquence
UIT	Union internationale des télécommunications
UIT-R	Secteur des radiocommunications de l'UIT
VHF	Très haute fréquence
WGS1984	Système géodésique mondial de 1984

Table des matières

	<i>Pages</i>
Avant-propos	i
Remerciements	iii
Liste des acronymes	v
Table des matières	vii
Résumé	1
INTRODUCTION	5
1 Le projet HIPSSA	5
2 Étude de faisabilité du projet HCM4A	6
3 Méthodologie de l'étude	6
4 Structure du rapport de l'étude	7
4.1 Région Afrique centrale	8
4.2 Région Afrique de l'Est	10
4.3 Région Afrique australe	13
4.4 Région Afrique de l'Ouest	15
ANALYSE COMPARATIVE RÉGIONALE	19
1 Initiatives régionales relatives à l'harmonisation de la coordination des fréquences aux frontières	19
2 Accords régionaux en matière de coordination des fréquences aux frontières	22
3 Tableau national et régional d'attribution des fréquences	28
4 Incidence des brouillages	32
5 Format d'échange de données	35
6 Analyse des outils utilisés	36
7 Modèles de propagation	37
8 Accords bilatéraux et multilatéraux	38
ACCORD HCM EUROPÉEN	39
1 Historique de l'Accord HCM européen	39
2 Structure de l'Accord	39
3 Annexes de l'Accord HCM	46
4 Programmes relatifs aux différents services	49
5 Données utilisées dans les calculs de coordination	51

ANALYSE DES ÉCARTS	53
1 Accords multilatéraux de coordination des fréquences aux frontières existants	53
2 Besoins en matière de coordination en Afrique subsaharienne.....	54
ANALYSE COÛTS-AVANTAGES	57
1 But de l'analyse coûts-avantages.....	57
2 Avantages d'une méthode de calcul harmonisée pour l'Afrique.....	57
3 Estimation des coûts et des avantages	58
4 Résultats de l'analyse coûts-avantages.....	59
OBSERVATIONS	63
1 Observations générales concernant l'enquête d'évaluation	63
2 Initiatives régionales	63
3 Lacunes des cadres de coordination des fréquences aux frontières existants.....	64
CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	65
1 Mise en place du projet HCM4A	65
2 Renforcement des associations régionales de réglementation avec l'appui d'organisations panafricaines.....	65
3 Évaluation des accords existants	65
4 Vers la convergence pour tous.....	66
5 Engagement des pays et consultation des parties prenantes	66
6 Harmonisation de la planification des fréquences en Afrique subsaharienne	66
7 Services à couvrir par le projet HCM4A	66

Liste des tables

	<i>Page</i>
Tableau 1: Accords de coordination des fréquences à mettre en place en Afrique australe et ordre de priorité.....	25
Tableau 2: Accords de coordination aux frontières en Afrique de l'Ouest	26
Tableau 3: Accords en Afrique de l'Ouest	27
Tableau 4: Afrique de l'Ouest – Comparaison entre les accords	28
Tableau 5: Tableau national d'attribution des fréquences en Afrique de l'Est.....	29
Tableau 6: Différences en termes d'attribution du spectre entre le plan FAP de la SADC et la Région 1 de l'UIT dans la plage 80 à 20 000 MHz.....	30
Tableau 7: Principales caractéristiques des plans nationaux d'attribution des bandes de fréquences des pays de la SADC.....	31
Tableau 8: Comparaison des tableaux nationaux d'attribution des fréquences en Afrique de l'Ouest	32
Tableau 9: Cas de brouillage en Afrique centrale	32
Tableau 11: Pays d'Afrique de l'Ouest nécessitant une coordination.....	34
Tableau 12: Caractéristiques numériques de terrain en Afrique de l'Ouest.....	38
Tableau 13: Accord HCM européen	40
Tableau 14: Différence entre l'environnement européen et celui d'Afrique subsaharienne	53
Tableau 15: Analyse coût avantages	58
Tableau 16: Valeur actuelle nette pour le groupe de 10 pays (tous les coûts en dollars US).....	60

Liste des figures

	<i>Page</i>
Figure 1: États membres de la CEEAC et de la CEMAC.....	9
Figure 2: Pays d'Afrique de l'Est	11
Figure 3: États membres de la SADC	14
Figure 4: États membres de la CEDAO et de l'UEMOA.....	16

Résumé

Introduction

Mené en partenariat par l'Union internationale des télécommunications (UIT) et la Commission européenne, le projet HIPSSA couvre l'ensemble des pays d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique. Les objectifs de ce programme lancé officiellement en décembre 2008 sont les suivants :

- élaborer et promouvoir des politiques et des directives relatives au marché des TIC dans chaque pays d'Afrique subsaharienne;
- appuyer les organisations régionales et les groupements économiques sous-régionaux;
- sensibiliser à l'utilisation de politiques et de réglementations harmonisées dans le secteur du marché des TIC concerné et renforcer les capacités humaines et institutionnelles en matière de TIC grâce à diverses mesures ciblées de formation, d'éducation et de partage des connaissances.

La mise en œuvre de cet accord donne lieu à trois sous-projets distincts, adaptés aux besoins spécifiques de chaque région : Afrique subsaharienne (HIPSSA), Caraïbes (HIPCAR) et États insulaires du Pacifique (ICB4PIS).

Ce projet débouchera sur une harmonisation des politiques régionales et nationales et des cadres juridiques et réglementaires, qui favorisera des investissements substantiels dans les infrastructures et les services TIC.

Il couvre les huit (8) thèmes suivants : (i) octroi de licences (garantissant la neutralité technologique), (ii) service universel (examen des bonnes pratiques en matière de sélection et de financement de l'accès universel ou des prestataires de services), (iii) gestion du spectre (mise en œuvre d'une méthode de calcul harmonisée pour l'Afrique aux fins de la coordination des fréquences aux frontières), (iv) numérotation (définition de principes communs de gestion de cette ressource rare), (v) interconnexion (définition de directives relatives à l'accès aux câbles sous-marins et à la modélisation des coûts), (vi) cybersécurité (création de modèles de lois sur le commerce électronique, la protection des données et la cybercriminalité), (vii) statistiques (suivi et évaluation) et (viii) passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique.

Projet HCM4A

Le présent rapport rend compte des conclusions d'une étude sur le recours à une méthode de calcul harmonisée (HCM) pour faciliter la coordination des fréquences aux frontières entre différents pays d'Afrique subsaharienne.

Une méthode aux caractéristiques similaires a été mise en œuvre avec succès dans 17 pays d'Europe. L'étude avait pour objectif d'analyser la faisabilité de la mise en œuvre d'une méthodologie analogue sur l'ensemble du territoire de l'Afrique subsaharienne.

La mise en œuvre du projet HCM4A compte quatre étapes :

- *phase d'évaluation* : examen des accords bilatéraux et multilatéraux relatifs à la coordination des fréquences aux frontières en Afrique subsaharienne;
- *proposition d'accord multilatéral* : un groupe de travail technique étudie les résultats de l'évaluation et propose un accord multilatéral;
- *atelier de validation* : adoption du projet d'accord conforme aux conclusions de l'évaluation;

- *développement du logiciel HCM4A* : développement et publication d'un logiciel basé sur l'accord HCM4A (s'il est adopté) et proposition d'ateliers de formation à son utilisation.

L'objectif principal est d'élaborer un accord multilatéral de coordination des fréquences aux frontières et les outils correspondants, afin de :

- prévenir et résoudre aisément les brouillages radioélectriques de part et d'autre des frontières;
- tenir compte des stations voisines avant de mettre ses propres stations en service;
- définir une norme harmonisée avantageuse pour tous et acceptée de façon consensuelle par l'ensemble des pays concernés;
- mettre en place des fondations solides pour l'élaboration d'accords bilatéraux et multilatéraux;
- permettre l'élaboration d'accords bilatéraux sur les bandes de fréquences préférentielles dans les zones frontalières; déterminer qui peut exploiter quoi ainsi que les portées de brouillage admissibles.

Le logiciel HCM4A sera un outil technique destiné à :

- optimiser l'utilisation du spectre grâce à des calculs précis du niveau du champ brouilleur;
- mettre en place des paramètres généraux, améliorer et compléter les dispositions techniques, instaurer des restrictions individuelles;
- créer des modèles pour le calcul assisté par ordinateur de la portée des brouillages;
- harmoniser les paramètres, qui doivent être objectivement prévisibles afin de pouvoir décider en toute transparence.

Le présent rapport global ne concerne que la phase d'évaluation, c'est-à-dire l'analyse de la situation en matière de coordination des fréquences aux frontières dans l'ensemble des pays d'Afrique subsaharienne.

Principaux résultats

Les principaux résultats de cette étude sont les suivants.

- La plupart des pays ont mis en place des autorités de réglementation des communications qui supervisent la gestion du spectre des fréquences de radiocommunication, y compris la coordination des fréquences aux frontières. Cependant, dans ceux qui n'ont pas libéralisé leur secteur des télécommunications, la même institution cumule les rôles de décideur, de régulateur et d'opérateur.
- Les associations régionales de régulateurs et, dans une moindre mesure, les communautés économiques régionales ont pris des dispositions visant à mettre en place une plateforme de coordination des fréquences aux frontières, mais celles-ci ne vont pas assez loin pour constituer un mécanisme efficace de coordination des fréquences aux frontières en Afrique subsaharienne.
- Il n'existe actuellement aucun cadre efficace de coordination des fréquences aux frontières couvrant les procédures administratives et les dispositions techniques. À noter cependant qu'en Afrique australe, la CRASA dispose d'un cadre de coordination principalement consacré au GSM, tandis qu'en Afrique de l'Est, l'EACO possède un cadre de coordination pour le GSM et la radiodiffusion télévisuelle numérique. Ni l'un ni l'autre ne contient de dispositions en matière de fréquences préférentielles, de fréquences partagées et de fichier d'enregistrement des résultats. Tous deux se cantonnent principalement aux procédures administratives de résolution des brouillages aux frontières.

- Ces dernières années, les efforts de coordination des fréquences aux frontières concernent principalement l'environnement de la radiodiffusion, notamment à modulation de fréquence VHF, avec quelques cas de radiodiffusion télévisuelle en ondes métriques (VHF) et décimétriques (UHF). Plusieurs cas de coordination des fréquences ont également été relevés dans le domaine des radiocommunications mobiles terrestres VHF et UHF, notamment dans la bande GSM 900 MHz. Les bandes d'hyperfréquences comprises entre 6 et 15 GHz donnent parfois lieu à une coordination. De fait, les principaux services à l'origine des brouillages aux frontières sont les radiocommunications mobiles terrestres et la radiodiffusion.
- Les rares accords (bilatéraux ou multilatéraux) de coordination des fréquences en Afrique subsaharienne se limitent à des systèmes de radiocommunication cellulaire. Ceux qui existent, comme en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale, nécessitent d'être révisés, adaptés et harmonisés. En outre, l'Afrique subsaharienne ne possède ni de méthode de calcul harmonisée ni de procédures de coordination pour des catégories de fréquences prédéfinies.
- La majorité des pays ne dispose pas d'un fichier de coordination, ne serait-ce qu'à titre de référence pour connaître les fréquences coordonnées, et n'utilise pas de catégories prédéfinies de fréquences/canaux.
- La plupart d'entre eux disposent d'un Tableau national d'attribution des fréquences aligné dans la majorité des cas sur celui de l'UIT, avec néanmoins quelques variantes, qui nécessite en général une mise à jour.
- Seule la SADC, en Afrique australe, a élaboré un plan régional d'attribution des fréquences (SADC FAP 2010) dans le but d'arriver à un plan régional harmonisé des bandes de fréquences, même si un grand nombre de pays de la région ne l'ont pas encore adopté.
- À l'exception de l'Afrique australe, tous les pays subissent des brouillages périodiques. Les services de radiocommunication les plus souvent accusés de provoquer des brouillages aux frontières sont les services de radiodiffusion (radio FM et télévision analogique), le service fixe (radiocommunication bidirectionnelle HF) et le service mobile (GSM et CDMA).
- Très peu d'administrations ont mis au point des approches concrètes de résolution des brouillages avec les pays voisins, en raison d'une formation professionnelle inadaptée et de l'absence des outils techniques nécessaires. La plupart des pays utilisent les outils de résolution des brouillages, de coordination et d'enregistrement de l'UIT. Le logiciel SMS4DC est l'outil de gestion du spectre le plus prisé.
- Bien que la plupart des pays possèdent un système de gestion et de contrôle du spectre, rares sont ceux qui disposent d'outils adaptés, notamment d'un modèle numérique de terrain.
- L'adaptation de la méthode de calcul harmonisée européenne à l'Afrique subsaharienne est possible. Il conviendrait d'y inclure la radiodiffusion sonore FM et la radiodiffusion télévisuelle VHF/UHF.
- Il n'existe pas de format commun d'échange de données et d'autres informations pertinentes pour les différents services de radiocommunication ou bandes de fréquences. De plus, la majorité des pays préfère recourir à Internet (messagerie électronique) et aux CD/DVD pour échanger les informations relatives à la coordination.

L'étude a été effectuée par une équipe composée de quatre experts régionaux, d'un expert international et d'un expert international principal choisis par l'UIT afin d'évaluer la situation existante dans le domaine de la coordination des fréquences aux frontières et d'accords en la matière.

INTRODUCTION

1 Le projet HIPSSA

Le projet HIPSSA est mené conjointement par l'Union internationale des télécommunications (UIT) et la Commission européenne. Lancé officiellement en décembre 2008, il se poursuivra jusqu'à fin 2013. Ses objectifs sont les suivants :

- élaborer et promouvoir des politiques et des directives relatives au marché des TIC dans chaque pays d'Afrique subsaharienne;
- appuyer les organisations régionales et les groupements économiques sous-régionaux;
- sensibiliser à l'adoption de politiques et de réglementations harmonisées dans le secteur du marché des TIC concerné et renforcer les capacités humaines et institutionnelles en matière de TIC grâce à diverses mesures ciblées de formation, d'éducation et de partage des connaissances.

Ce projet débouchera sur une harmonisation des politiques régionales et nationales et des cadres juridiques et réglementaires, favorable à des investissements importants dans les infrastructures et les services TIC.

Il couvre les huit (8) thèmes suivants :

- octroi de licences;
- service universel;
- gestion du spectre;
- numérotation;
- interconnexion;
- cybersécurité;
- passage de la radiodiffusion analogique à la radiodiffusion numérique;
- statistiques.

La Commission européenne et la Commission de l'Union africaine ont convenu que le projet HIPSSA relevait du partenariat stratégique UE-Afrique et il a été proposé par la suite à la CUA de coprésider le Comité de pilotage du projet avec l'UIT¹.

Le projet "Harmonisation des politiques pour le marché des TIC en Afrique subsaharienne" (HIPSSA) s'appuie sur les enseignements d'un projet pilote financé par la Commission européenne (CE) et l'UIT, qui a conduit à l'adoption des Actes additionnels au traité de la CEDEAO sur les télécommunications. Il débouchera sur une harmonisation des politiques régionales et nationales et des cadres juridiques et réglementaires, qui favorisera des investissements substantiels dans les infrastructures et les services TIC².

Pendant sa phase initiale, le projet apportera son soutien aux efforts menés dans chaque pays pour harmoniser les marchés régionaux des télécommunications/TIC afin d'ouvrir la voie à un marché panafricain et aidera les pays membres ne disposant pas de politiques en matière de TIC à les élaborer.

1. 14^e sommet de l'Union africaine : <http://www.africaunion.org/root/au/Conferences/2010/January/summit/informationSheet/5%20INFORMATION%20SHEET%205%20-%20HARMONISATION%20OF%20ICT%20POLICIES%20IN%20SUB-SAHARA%20AFRICA.pdf> ;

2. http://www.itu.int/ITU-D/projects/ITU_EC_ACP/hipssa/tor/G-3/HIPSSA_G-3.5%5BINT%5D.pdf

L'appui aux pays dotés de ce type de politiques consistera à réviser et à actualiser ces documents, tout en s'efforçant de les harmoniser afin de leur conférer une dimension régionale/panafricaine.

Le projet s'attaquera aux problèmes réglementaires auxquels se heurtent les pays bénéficiaires, dans le but de mettre en place un environnement propice à des investissements massifs dans les infrastructures et les applications TIC que les pays adopteront et utiliseront au quotidien dans leurs activités économiques et sociales. Cet objectif global pour les pays africains se situe dans la droite ligne des objectifs de la Conférence mondiale sur le développement des télécommunications (CMDT, Doha 2006) et du Sommet mondial sur la société de l'information (SMSI).

L'étude met l'accent sur les procédures administratives et techniques figurant actuellement dans les accords bilatéraux et multilatéraux relatifs aux fréquences aux frontières.

2 Étude de faisabilité du projet HCM4A

Concernant la gestion du spectre, le projet HIPSSA a décidé de procéder à une analyse de faisabilité afin de déterminer s'il est possible de mettre en œuvre une méthode de calcul harmonisée (HCM) s'inspirant de l'expérience acquise en Europe grâce à HCM2008.

L'objectif final est de parvenir à un accord multilatéral sur la coordination des fréquences aux frontières et de créer un outil afin de :

- prévenir et résoudre aisément les brouillages radioélectriques de part et d'autre des frontières;
- tenir compte des stations voisines avant de mettre ses propres stations en service;
- définir une norme harmonisée avantageuse pour tous et acceptée de façon consensuelle par l'ensemble des pays concernés;
- mettre en place des fondations solides pour l'élaboration d'accords bilatéraux et multilatéraux;
- permettre l'élaboration d'accords bilatéraux sur les fréquences préférentielles dans les zones frontalières et déterminer les niveaux de brouillage admissibles.

3 Méthodologie de l'étude

L'UIT a recruté une équipe d'experts pour mener cette étude à bien.

Des questionnaires ont été distribués dans tous les pays cibles. Chacun d'entre eux a désigné un point focal chargé de répondre au questionnaire et aux questions de suivi posées par téléphone, par courrier électronique et en tête-à-tête.

En dépit des efforts déployés pour les obtenir, les diverses données fournies par les pays sont incomplètes mais néanmoins suffisantes pour tirer des conclusions.

La présentation se compose de deux parties principales : un rapport régional et des rapports nationaux.

Le questionnaire visait à obtenir les informations suivantes :

- cadre de gestion du spectre (base législative, responsabilité de la coordination des fréquences dans chaque pays, notamment aux frontières, pour les différents services de radiocommunication);
- tableau de l'attribution des fréquences (plan national et régional relatif à l'attribution des bandes de fréquences et alignement sur les attributions de fréquences de l'UIT pour sa Région 1);
- coordination des fréquences aux frontières (responsable, cadre de la coordination);

- accord bilatéral/multilatéral;
- problèmes de brouillage rencontrés et expériences en matière de coordination des fréquences aux frontières;
- existence de procédures pertinentes et capacités de gestion des brouillages/de la coordination;
- accords de coordination requis;
- formats d'échange de données;
- outils et bases de données utilisés.

The study had been conducted in three stages as follows:

- Elaboration of a common template for survey and comparative analysis;
- Establishing a list of focal points and collecting data for a regional survey and comparative analysis;
- Finalization of the study.

4 Structure du rapport de l'étude

L'étude a donné lieu à un rapport en cinq (5) parties :

- un rapport global relatif à l'ensemble de l'Afrique subsaharienne;
- quatre (4) rapports régionaux, à savoir :
 - Afrique centrale, couvrant les neuf (9) pays suivants : Burundi (BDI), Cameroun (CME), Tchad (TCD), République centrafricaine (CAF), Congo (COG), République démocratique du Congo (COD), Guinée équatoriale (GNE), Gabon (GB), Sao Tomé-et-Principe (STP);
 - Afrique de l'Est, couvrant les huit (8) pays suivants : Kenya (KEN), Ouganda (UGA), Tanzanie (TZA), Rwanda (RRW), Érythrée (ERI), Djibouti (DJI), Soudan (SDN), Seychelles (SEY), Maurice (MAU);
 - Afrique australe, couvrant les dix (10) pays suivants : Angola (AGL), Botswana (BOT), Lesotho (LSO), Malawi (MWI), Mozambique (MOZ), Namibie (NMB), Afrique du Sud (AFS), Swaziland (SWZ), Zambie (ZMB), Zimbabwe (ZWE);
 - Afrique de l'Ouest, couvrant les quinze (15) pays suivants : Bénin (BEN), Burkina Faso (BFA), Cap Vert (CPV), Côte d'Ivoire (CTI), Gambie (GMB), Ghana (GHA), Guinée (GUI), Guinée-Bissau (GNB), Liberia (LBR), Mali (MLI), Niger (NGR), Nigéria (NIG), Sénégal (SEN), Sierra Leone (SRL) et Togo (TGO).

Cette répartition géographique des pays d'Afrique subsaharienne en quatre régions correspond à celle définie par l'Union africaine (UA). Elle a également servi de fondement au Cadre de référence pour l'harmonisation des politiques en matière de télécommunications et de TIC et pour la régulation en Afrique³.

Chaque rapport régional comporte deux parties :

- la première s'intéresse aux initiatives régionales d'harmonisation de la coordination des fréquences aux frontières mises en œuvre actuellement. Elle fournit une analyse comparative de l'étude régionale et se termine par des conclusions et des recommandations;

³ Voir l'annexe 2 : http://www.itu.int/ITU-D/projects/ITU_EC_ACP/hipssa/docs/2_Projet_Rapport_Etude_Politique_Telecom_TIC_31_Mars_08.pdf (consulté en août 2011)

- la seconde présente les rapports nationaux comprenant le profil général du pays, son cadre de gestion du spectre ainsi que l'accord de coordination des fréquences aux frontières en vigueur (structure, procédures de coordination, dispositions administratives, dispositions techniques, méthode de calcul, bandes de fréquences couvertes) et se penche sur le tableau national d'attribution des fréquences.

Le rapport présente :

- l'examen exhaustif de toutes les expériences nationales en matière de coordination des fréquences aux frontières en Afrique subsaharienne;
- l'examen des initiatives d'harmonisation régionales;
- une analyse comparative sous forme de tableaux de synthèse ou de figures.

En annexe et par pays, il fournit :

- la liste des réponses au questionnaire;
- l'accord relatif à la coordination des fréquences aux frontières;
- le tableau national d'attribution des fréquences.

4.1 Région Afrique centrale

La CEEAC, la CEMAC et l'ARTAC sont les principales organisations régionales d'Afrique centrale sur lesquelles s'est penchée l'étude.

Lors d'un sommet organisé en décembre 1981, les dirigeants de l'Union douanière et économique de l'Afrique centrale (UDEAC) se sont mis d'accord sur le principe de mettre en place une Communauté économique des États d'Afrique centrale (CEEAC). Celle-ci a été créée le 18 octobre 1983 par des membres de l'UDEAC et de la Communauté économique des pays des Grands Lacs (CEPGL) (Burundi, Rwanda et République démocratique du Congo) ainsi que par Sao Tomé-et-Principe. Préalablement observateur, l'Angola en est devenu membre à part entière en 1999.

La CEEAC a pour objectifs de réaliser l'autonomie collective, de hausser le niveau de vie de ses populations et d'assurer la stabilité économique grâce à une coopération harmonieuse. Son but ultime est la création d'un marché commun de l'Afrique centrale.

En 1999, le sommet des chefs d'État et de gouvernement de Malabo a fixé quatre objectifs prioritaires pour l'organisation :

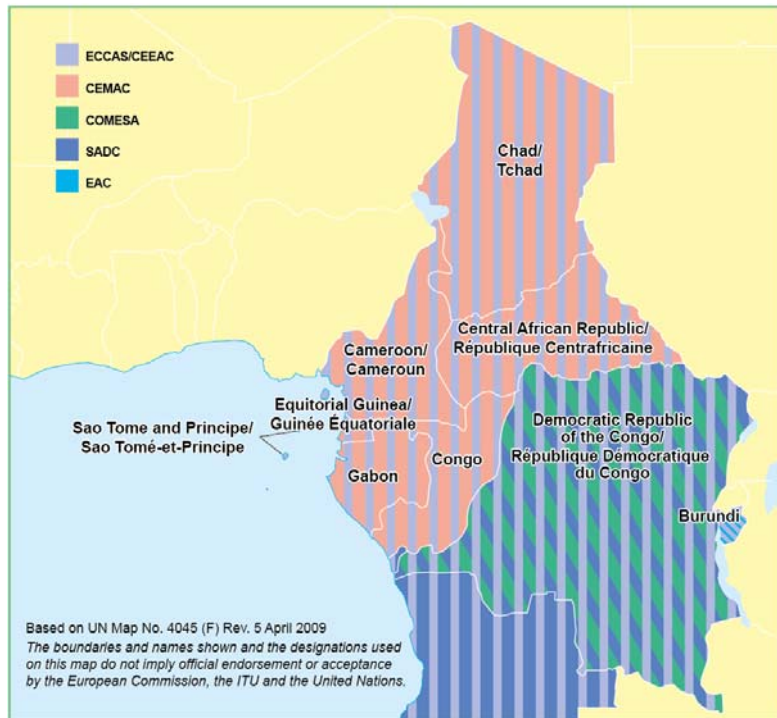
- renforcer les capacités requises pour assurer la paix, la sécurité et la stabilité, conditions préalables essentielles au développement économique et social;
- développer l'intégration physique, économique et monétaire;
- développer une culture d'intégration humaine;
- créer un mécanisme de financement autonome pour la CEEAC.

La Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale (CEMAC) a été créée par six États d'Afrique centrale (Cameroun, République centrafricaine, Tchad, République du Congo, Guinée équatoriale et Gabon) dans le but de promouvoir l'intégration économique des pays utilisant le franc CFA.

Elle a été officiellement remplacée par la CEMAC en juin 1999. Cette organisation a pour objectifs la promotion des échanges commerciaux, l'instauration d'un véritable marché commun et le renforcement de la solidarité entre les peuples et à l'égard des pays et des régions défavorisés.

L'Assemblée des régulateurs des télécommunications de l'Afrique centrale (ARTAC) compte cinq membres officiels (le Cameroun, le Gabon, le Congo, la République centrafricaine et le Tchad). Bien que la Guinée équatoriale, la Sao Tomé-et-Principe, le Burundi, le Rwanda et l'Angola n'en soient pas encore membres, ils peuvent assister à ses réunions. L'ARTAC a pour mission d'harmoniser l'identité réglementaire de l'Afrique centrale afin d'attirer les investissements et de susciter la confiance des investisseurs, mais aussi de mieux réglementer et contrôler les services de télécommunications.

Figure 1: États membres de la CEEAC et de la CEMAC



CEEAC

CEMAC

COMESA

SADC

EAC

Basé sur la carte de l'ONU n° 4045 (F) rév. 5 avril 2009.

Les frontières, les noms et les désignations figurant sur cette carte n'impliquent pas l'approbation ou l'acceptation officielle de la Commission européenne, de l'UIT et des Nations Unies.

4.2 Région Afrique de l'Est

Les pays d'Afrique de l'Est (dans le contexte du présent document : Djibouti, Éthiopie, Érythrée, Kenya, Ouganda, Rwanda, Soudan, Somalie et Tanzanie) partagent plusieurs caractéristiques. Tout d'abord, la plupart d'entre eux sont d'anciennes colonies. Le Rwanda a été colonisé par l'Allemagne puis par la Belgique, alors que le Kenya, l'Ouganda et la Tanzanie étaient des territoires coloniaux britanniques (le Tanganyika a été pris à l'Allemagne à la fin de la première guerre mondiale). L'Éthiopie a été une colonie italienne pendant une brève période. L'Érythrée a fait partie de l'Éthiopie jusqu'en 1993. Djibouti était français et la Somalie, italienne (bien qu'une partie de son territoire ait été colonisée par la Grande-Bretagne).

L'Afrique de l'Est est une région hétérogène en termes physiques, écologiques, culturels et historiques. Mais les différences importantes qui la caractérisent sont contrebalancées par de multiples similitudes, dont voici deux exemples majeurs :

La survie de tous les pays de cette région et de leurs populations dépend de leurs ressources naturelles. Les pays de cette région pauvre en industrie minière ou manufacturière sont fortement dépendants de l'agriculture. Le tourisme (côtier et axé sur la faune) joue lui aussi un rôle important (dans les pays stables).

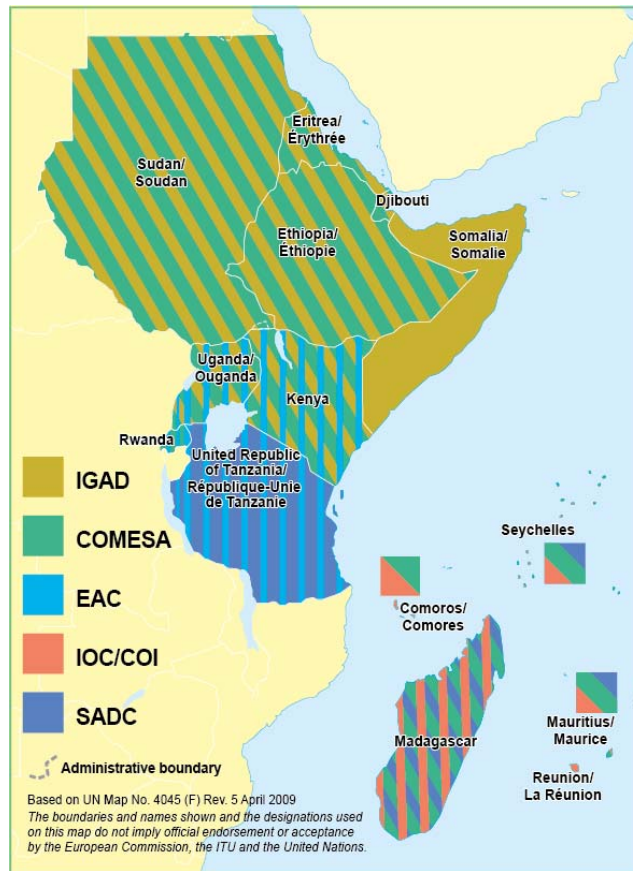
Deuxième point commun, lié au premier : un niveau de pauvreté relativement élevé. La région compte quelques-uns des pays les plus pauvres au monde : l'Éthiopie, la Somalie, le Rwanda et la Tanzanie.

L'Afrique de l'Est comprend trois groupes de pays :

- l'Afrique orientale, constituée du Kenya, de la Tanzanie et d'Ouganda, qui partagent la même *lingua franca* et la même histoire coloniale et possèdent des institutions, des politiques et des lois similaires;
- le Rwanda et le Burundi : ces deux petits pays se caractérisent par des densités démographiques exceptionnellement élevées qui exercent une forte pression sur les terres. Ils ont en commun leur composition ethnique, l'héritage du colonialisme belge et une histoire récente de guerre civile et de génocide;
- la Corne de l'Afrique, qui regroupe les économies arides et largement pastorales de l'Érythrée, de Djibouti, de la Somalie et, dans une certaine mesure, des plaines éthiopiennes. Beaucoup plus vaste et très peuplée, l'Éthiopie possède en son centre des zones montagneuses qui diversifient considérablement ses écosystèmes. Cette sous-région demeure dominée par des conflits complexes⁴.

⁴ Regional Overview of Transboundary Natural Resource Management in Eastern Africa (Aperçu régional de la gestion des ressources naturelles transfrontalières en Afrique de l'Est) : <http://www.worldwildlife.org/bsp/publications/africa/121/121/titlepage.HTML>

Figure 2: Pays d'Afrique de l'Est



IGAD

COMESA

EAC

COI

SADC

Frontière administrative

Basé sur la carte de l'ONU n° 4045 (F) rév. 5 avril 2009.

Les frontières, les noms et les désignations figurant sur cette carte n'impliquent pas l'approbation ou l'acceptation officielle de la Commission européenne, de l'UIT et des Nations Unies.

Le Marché commun de l'Afrique orientale et australe (COMESA) est une zone de libre-échange regroupant dix-neuf (19) États membres allant de la Libye au Zimbabwe. Créé en décembre 1994, il a succédé à la Zone d'échanges préférentiels en place depuis 1981. Neuf de ses États membres ont créé une zone de libre-échange en 2000 (Djibouti, Égypte, Kenya, Madagascar, Malawi, Maurice, Soudan, Zambie et Zimbabwe), rejointe en 2004 par le Rwanda et le Burundi et en 2006 par les Comores et la Libye.

Le traité de création de la Communauté d'Afrique de l'Est (EAC) signé le 30 novembre 1999 est entré en vigueur le 7 juillet 2000 après sa ratification par les trois États partenaires d'origine, le Kenya, l'Ouganda et la Tanzanie. La République du Rwanda et la République du Burundi l'ont rejoint le 18 juin 2007 et sont devenus membres à part entière de la Communauté le 1^{er} juillet 2007⁵. L'Ouganda, le Rwanda, le Burundi et la Tanzanie sont classés dans les pays les moins avancés, alors que le Kenya figure parmi les pays en développement. En dépit de cette différence de classification, les trois pays se heurtent à des problèmes similaires dans le secteur des services, à savoir, par exemple :

- restrictions d'accès au marché (exigences de nationalité, de résidence et d'établissement, qualification professionnelle, restrictions en matière de structures d'entreprise et obstacles juridiques et administratifs);
- difficultés techniques et financières (faible développement technologique et déficits d'infrastructures dus au manque d'efficacité des monopoles d'État);
- complexité des accords commerciaux multilatéraux et régionaux.

La création d'un vaste bloc économique régional regroupant le Burundi, le Kenya, le Rwanda et la Tanzanie, qui totalisent à eux trois une population de 120 millions d'habitants, une superficie de 1,85 million de km² et un produit intérieur brut de 41 milliards de dollars US, est porteuse d'une signification stratégique et géopolitique forte et augure favorablement du renouvellement et de la redynamisation de la Communauté de l'Afrique de l'Est. Le PIB par habitant de l'EAC s'élève à 1 065 dollars US.

Les associations régionales de régulateurs actives en Afrique de l'Est sont l'Organisation des communications de l'Afrique de l'Est (EACO), qui regroupe les États membres de la Communauté de l'Afrique de l'Est, et l'Association des régulateurs de l'information et de la communication en Afrique orientale et australe (ARICEA), qui comprend les pays membres du COMESA. La collaboration sur les questions en rapport avec la coordination des fréquences aux frontières constitue l'un de leurs objectifs.

Par l'intermédiaire de l'ARICEA, le COMESA a joué un rôle très proactif dans le renforcement des capacités des États membres. Il a lancé des programmes d'harmonisation des politiques relatives aux TIC, attiré les investissements étrangers dans la région et élaboré des modèles de politiques, de règles d'octroi de licences et de cadres pour le marché des TIC. Il a également défini des objectifs afin d'encourager l'harmonisation des réglementations.

L'un des principaux buts de l'ARICEA est de trouver des solutions proactives à des problèmes tels que la largeur de bande et son attribution, l'interconnexion, etc., afin de coordonner l'élaboration de normes et le développement de réseaux. L'ARICEA entretient des liens étroits avec l'Association de réglementation des communications d'Afrique australe (CRASA). Certains membres de la CRASA font également partie de l'ARICEA ou participent activement à ses activités. Compte tenu de cette double appartenance et du fait que la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) et le COMESA harmonisent leurs programmes, l'ARICEA et la CRASA ont lancé un processus de coopération. Elles ont ainsi convenu de mener conjointement plusieurs activités, par exemple la gestion des effets du débordement des signaux émis à partir de pays voisins (coordination des fréquences aux frontières).

La Communauté de l'Afrique de l'Est dispose d'une association de régulateurs baptisée Organisation des communications de l'Afrique de l'Est (EACO). Celle-ci a pour objectifs d'harmoniser les cadres politiques et réglementaires dans la région, de promouvoir le développement des services postaux, de radiodiffusion et de télécommunications/TIC ainsi que les questions réglementaires et de mettre en place des services de télécommunications rapides, fiables, sécurisés, abordables et efficaces au sein de la Communauté, notamment :

⁵ http://www.eac.int/about_eac.htm

- développement de réseaux et interconnexion régionale;
- harmonisation des structures tarifaires et d'apurement des comptes;
- conseils en matière de politiques relatives à des questions en rapport avec le secteur des télécommunications;
- projets et programmes régionaux;
- sécurité des réseaux postaux, de radiodiffusion et de télécommunications/TIC;
- recherche et développement technologique;
- renforcement des compétences des ressources humaines;
- échange d'informations;
- gestion des ressources de radiofréquences;
- élaboration de normes et promotion de pratiques éthiques;
- qualité des services;
- fourniture du service universel dans la région;
- promotion du développement et de l'application des technologies de l'information et de la communication (TIC);
- rôle d'organe consultatif pour le règlement de questions régionales, promotion du développement d'installations techniques et de leur utilisation la plus efficace possible;
- harmonisation des politiques et de la législation dans le secteur des télécommunications;
- promotion de l'élaboration de contenu local dans la région Afrique de l'Est;
- tout autre objectif que le Congrès jugera bon de fixer à tout moment.

4.3 Région Afrique australe

L'Afrique australe est la région située la plus au sud du continent africain. Elle regroupe l'Angola, le Botswana, le Lesotho, le Malawi, le Mozambique, la Namibie, l'Afrique du Sud, le Swaziland, la Zambie et le Zimbabwe. Tous ces pays figurent dans ce rapport⁶.

L'intérieur de l'Afrique australe se caractérise par une série de plateaux vallonnés qui couvrent la majorité du territoire de l'Afrique du Sud, de la Namibie et du Botswana et s'étendent jusqu'au centre de l'Angola. Les zones montagneuses de la Zambie et du Zimbabwe leur sont contiguës. Dans le nord du Mozambique, en Afrique du Sud, en Namibie, en Angola et le long de la frontière entre le Mozambique et le Zimbabwe, des chaînes de montagne et des escarpements côtiers flanquent les reliefs. La diversité géomorphologie de l'Afrique australe va de la forêt au désert en passant par la savane.

La région Afrique australe est bordée au nord-ouest par la République du Congo (Brazzaville) et la République démocratique du Congo et au nord-est par la République-Unie de Tanzanie. Elle est baignée au sud-ouest par l'océan Atlantique et au sud-est par l'océan Indien.

⁶ À noter néanmoins que les Nations Unies considèrent que la région Afrique australe se limite à l'Afrique du Sud, au Botswana, au Lesotho, à la Namibie et au Swaziland.

Figure 3: Etats membres de la SADC

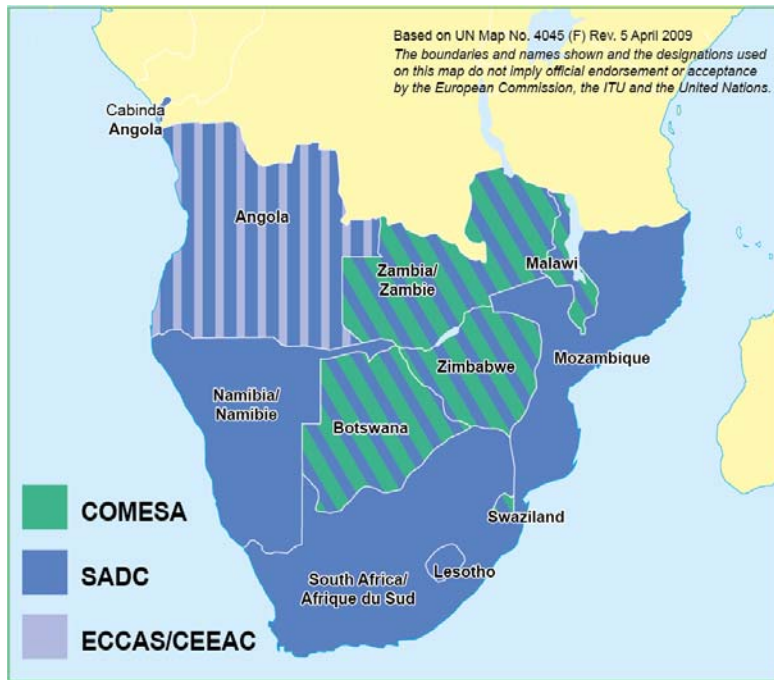


Figure 3 : États membres de la CRASA

Basé sur la carte de l'ONU n° 4045 (F) rév. 5 avril 2009.

Les frontières, les noms et les désignations figurant sur cette carte n'impliquent pas l'approbation ou l'acceptation officielle de la Commission européenne, de l'UIT et des Nations Unies.

COMESA

SADC

CEEAC

Hormis en Angola et au Mozambique, dont la langue officielle principale est le Portugais, l'Anglais est la langue la plus parlée dans la région.

En termes de ressources naturelles, l'Afrique australe possède les plus vastes gisements mondiaux de platine et de métaux de son groupe, de chrome, de vanadium, de cobalt, d'uranium, d'or, de titane, de fer, de cuivre et de diamants.

Par conséquent, son économie est très dépendante de l'exportation de ces ressources.

Elle possède une grande organisation régionale chargée des télécommunications ainsi que de nombreuses autres questions d'intérêt régional : la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC). Celle-ci regroupe, outre les pays objets du présent rapport, la République démocratique du Congo, la République-Unie de Tanzanie, Madagascar, Maurice et les Seychelles.

Elle a pour mission de promouvoir une croissance économique durable et équitable et le développement socioéconomique grâce à des systèmes de production efficaces, à l'approfondissement de la coopération et de l'intégration, à une bonne gouvernance ainsi qu'à une paix et une sécurité durables, afin que la région devienne un acteur compétitif et important dans les relations internationales et l'économie mondiale.

Dotée de ce fait d'un large éventail de compétences sur le plan régional, la SADC est devenue l'instance de mise en œuvre des questions relatives aux technologies de l'information et de la communication (TIC). L'Association des régulateurs des communications d'Afrique australe (CRASA) regroupe l'ensemble des autorités de réglementation des TIC de la région. L'Association des télécommunications d'Afrique australe (SATA), qui réunit tous les opérateurs de télécommunications de la région, est membre consultatif de la SADC pour les questions relatives à ce secteur.

Afin de remplir sa mission de conseil auprès des décideurs, la CRASA conçoit et met en œuvre des politiques et des réglementations en matière de TIC harmonisées et contribue ainsi au développement socioéconomique de la région.

La CRASA est chargée de la coordination aux frontières sur le plan régional.

Le secteur des télécommunications d'Afrique australe se caractérise par une vague de libéralisation et de promotion de la concurrence, dont la mise en œuvre requiert l'utilisation accrue du spectre des radiofréquences afin de dispenser des services fixes, mobiles ou Internet. La mise en œuvre se déroule plus ou moins rapidement selon les pays : certains avancent à vitesse raisonnable, d'autres plus lentement.

La situation en matière de radiodiffusion semble relativement stable dans la région, mais il faut s'attendre à une explosion massive avec l'arrivée de la télévision numérique, qui va créer de nombreuses situations requérant de coordonner les fréquences, notamment lorsque les normes adoptées diffèrent.

Les organisations de radiodiffusion régionales les plus importantes sont l'Association de radiodiffusion d'Afrique australe (SABA) et l'Association de radiodiffusion d'Afrique australe (SADIBA).

4.4 Région Afrique de l'Ouest

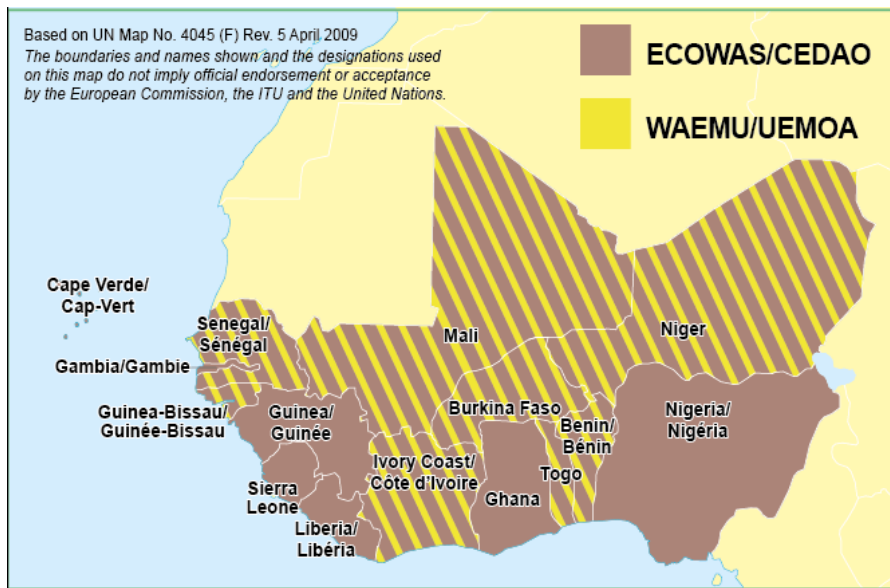
Située la plus à l'ouest du continent africain, l'Afrique de l'Ouest ou Afrique occidentale recouvre les pays suivants⁷ : Bénin, Burkina Faso, Cap Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Liberia, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria, Sénégal, Sierra Leone et Togo.

À l'exception de la Mauritanie⁸, tous sont membres de la Communauté économique des États d'Afrique de l'Ouest (CEDEAO).

⁷ Sur le plan géopolitique, la définition de l'Afrique de l'Ouest de l'ONU comprend les seize (16) pays suivants et couvre une superficie d'environ 5 millions de km² [texte original incomplet].

⁸ La Mauritanie a quitté la Communauté de la CEDEAO en 2002.

Figure 4: Etats membres de la CEDAO et de l'UEMOA



Basé sur la carte de l'ONU n° 4045 (F) rév. 5 avril 2009.

Les frontières, les noms et les désignations figurant sur cette carte n'impliquent pas l'approbation ou l'acceptation officielle de la Commission européenne, de l'UIT et des Nations Unies.

La Communauté économique des États d'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) est un groupement régional dont le traité a été signé le 28 mai 1975. Les protocoles relatifs à son entrée en vigueur ont été signés à Lomé (Togo) le 5 novembre 1976.

Elle a pour mission de promouvoir l'intégration économique dans "tous les domaines de l'activité économique, notamment l'industrie, les transports, les télécommunications, l'énergie, l'agriculture, les ressources naturelles, le commerce, les questions monétaires et financières, les questions sociales et culturelles"⁹.

Concernant les télécommunications, l'article 33 du traité de la CEDEAO stipule : "Les État Membres s'engagent à :

- développer, moderniser, coordonner et normaliser les réseaux nationaux de télécommunications en vue de permettre une interconnexion fiable entre les États Membres;
- réaliser rapidement la partie ouest-africaine du réseau panafricain de télécommunications;
- coordonner les efforts pour assurer le fonctionnement et la maintenance de la partie ouest-africaine du réseau panafricain de télécommunications et mobiliser les ressources financières aux niveaux national et international".

Outre la CEDEAO, une autre organisation économique régionale regroupe huit (8) pays francophones (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Guinée-Bissau, Mali, Niger, Sénégal et Togo).

⁹ http://www.comm.ecowas.int/sec/index.php?id=about_a&lang=en

L'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA) a été créée le 10 janvier 1994. L'article 4 de son traité lui confère pour mandat, entre autre, d'"*instituer une coordination des politiques sectorielles nationales, par la mise en œuvre d'actions communes et éventuellement de politiques communes notamment dans les domaines suivants : ressources humaines, aménagement du territoire, transports et télécommunications, environnement, agriculture, énergie, industrie et mines*".

Concernant les télécommunications, la CEDEAO et l'UEMOA possèdent chacune une association d'autorités de réglementation, baptisée respectivement ARTAO (Assemblée des régulateurs des télécommunications d'Afrique de l'Ouest) et CRTEL (Comité des régulateurs des télécommunications des États membres de l'UEMOA).

L'ARTAO "*a pour mission de donner naissance à une identité réglementaire harmonisée pour l'Afrique de l'Ouest afin d'attirer les investissements et de susciter la confiance des investisseurs, mais aussi de mieux réguler et contrôler les services de télécommunications*"¹⁰. À noter que le Togo, membre de la CEDEAO, n'en fait pas partie, alors que la Mauritanie, qui n'appartient pas à la CEDEAO, est membre de l'ARTAO.

Le CRTEL appuie "*les échanges et la coopération entre ses membres dans le but de promouvoir l'intégration régionale, le développement des réseaux et les échanges commerciaux intra-communautaires*".

¹⁰ <http://www.watra.org> ;

ANALYSE COMPARATIVE RÉGIONALE

1 Initiatives régionales relatives à l'harmonisation de la coordination des fréquences aux frontières

Afrique centrale

Des organisations régionales d'Afrique centrale ont organisé des activités et des initiatives dans le cadre de leur plan d'action relatif à la coordination des fréquences aux frontières, notamment :

- organisation par l'ARTAC et l'UIT/BDT de séminaires et d'ateliers sur la gestion des fréquences aux frontières, auxquels ont participé la CEEAC et la CEMAC;
- missions de recueil d'informations sur des brouillages aux frontières bilatéraux spécifiques, conduites par des experts d'Afrique centrale :
 - suivi d'un accord bilatéral sur les fréquences GSM aux frontières passé entre le Cameroun et le Tchad, incluant l'organisation de réunions du comité pertinent;
 - suivi des brouillages dans la sous-région conformément au plan d'action de l'ARTAC, afin d'identifier les zones concernées et d'organiser une réunion d'experts.

Afrique de l'Est

En Afrique de l'Est, l'ARICEA a su exploiter les initiatives et les travaux antérieurs d'autres acteurs, comme l'illustre l'exemple récent (février 2006) du rapport "Guidelines on Satellite and Other Wireless Services Regulation" (Directives relatives à la réglementation des services par satellite et autres services hertziens) (Adam, 2006).

Par l'intermédiaire de l'ARICEA, le COMESA a joué un rôle très proactif dans le renforcement des capacités des États membres. Il a lancé des programmes d'harmonisation des politiques en matière de TIC, attiré les investissements étrangers dans la région et élaboré des modèles de politiques en matière de TIC, de règles d'octroi de licences et de cadres. Il a également défini des objectifs afin d'encourager l'harmonisation des réglementations.

L'ARICEA s'efforce d'identifier des groupes de membres ayant le même niveau en matière d'élaboration de politiques et de réglementations et continue à élaborer et actualiser, si nécessaire, des directives à l'intention de ses États membres¹¹.

L'une de ses principales activités consiste à promouvoir des solutions proactives à des problèmes tels que la largeur de bande et son attribution, l'interconnexion, etc., afin de coordonner l'élaboration de normes et le développement de réseaux. Elle entretient des liens étroits avec l'Association de réglementation des communications d'Afrique australe (CRASA).

Certains membres de la CRASA font également partie de l'ARICEA ou prennent une part active à ses travaux. Compte tenu de cette double appartenance et de l'harmonisation des programmes de la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) et du COMESA, l'ARICEA et la CRASA ont lancé un processus de coopération. Par exemple, elles ont convenu de mener conjointement plusieurs activités telles que la gestion de l'effet du débordement des signaux émis à partir de pays voisins (coordination des fréquences aux frontières).

¹¹ ARICEA: http://www.itu.int/ITU-D/treg/Events/Seminars/GSR/GSR03/Informal_meeting/ARICEA-ElementsofAction%20Plan.pdf

L'autre association de régulateurs de la région, l'Organisation des communications d'Afrique de l'Est (EACO), a élaboré un projet de directives sur l'utilisation des systèmes radioélectriques dans les zones frontalières, afin de mettre un terme au débordement des signaux et aux brouillages le long des frontières des cinq pays constituant l'Afrique de l'Est. Ses membres sont invités à recourir à une coordination bilatérale/multilatérale pour toutes les fréquences concernées. Ils ont examiné ses recommandations actuelles en matière de procédures de coordination des fréquences afin de déterminer si elles pouvaient s'appliquer à la radiodiffusion numérique.

Afrique australe

La CRASA est la seule organisation régionale d'Afrique australe à s'attaquer au problème de la coordination des fréquences aux frontières, notamment au débordement des signaux des stations de base de différents opérateurs cellulaires situées à proximité des frontières.

Elle a publié un document intitulé "CRASA, Wireless Technologies, Policies and Regulations" (CRASA, Technologies hertziennes, Politiques et réglementations), qui émet des recommandations politiques et réglementaires concernant le déploiement des technologies hertziennes dans la région SADC, portant essentiellement sur la levée des obstacles structurels à la diffusion des technologies et des services de communication hertziens dans les pays de la SADC.

La gestion du débordement des signaux à partir de pays voisins (coordination des fréquences aux frontières) constitue l'un des axes majeurs de la CRASA. Elle reconnaît que l'harmonisation de l'usage du spectre des radiofréquences facilite la coordination des fréquences aux frontières et présente l'avantage supplémentaire de rendre possible l'itinérance régionale de certains dispositifs utilisés par les clients (par exemple, GSM).

Par conséquent, la création d'un cadre d'harmonisation de l'utilisation du spectre des radiofréquences, applicable à tous les pays de la SADC, par le biais d'un plan régional d'attribution des fréquences constitue l'une des mesures les plus importantes prises par la SADC et la CRASA. Elle apparaît comme un premier pas vers la réalisation de la coordination des fréquences aux frontières.

La SADC et la CRASA sont allées jusqu'à harmoniser les plans de disposition des canaux pour divers services fixes et mobiles dans différentes bandes de radiofréquences sur l'ensemble du territoire de la région. Cette harmonisation s'applique aux bandes 800 MHz à 38 GHz. La CRASA considère également que l'harmonisation joue un rôle crucial pour réaliser des économies d'échelle et promouvoir la coopération et l'intégration régionales.

Ses directives consacrent une section spécifique au problème de la coordination des fréquences aux frontières. Cette section présente plusieurs scénarios et souligne les avantages de l'harmonisation du spectre aux frontières ainsi que les difficultés que peut susciter un mode d'exploitation différent du même spectre dans des pays voisins. Dans la lignée de ces directives, la CRASA a élaboré un modèle de protocole d'accord sur la coordination des fréquences des services de télécommunications et de radiodiffusion aux frontières de deux pays.

Ce protocole d'accord concerne les radiocommunications mobiles terrestres publiques, l'accès fixe hertzien et d'autres systèmes de radiocommunication. Il comprend des procédures administratives très générales. En termes de dispositions techniques, il se cantonne à recommander des principes aptes à éviter le débordement des signaux ainsi qu'à indiquer les données techniques à échanger.

Il stipule la création d'un forum de discussion conjoint sur la coordination aux frontières et crée un comité de supervision commun responsable du protocole d'accord et habilité à en modifier les dispositions avec le consentement des parties.

Concernant la radiodiffusion, il se limite à une convention conclue entre les parties pour coordonner les activités de répartition des signaux de radiodiffusion susceptibles de nécessiter cette coordination.

À ce jour, seuls l'Afrique du Sud et le Lesotho ont dûment signé un protocole d'accord.

En complément au protocole d'accord, la CRASA a publié un document consacré aux pratiques et aux principes techniques en matière de débordement des signaux GSM, qui porte principalement sur les points à prendre en compte lors de l'installation de nouvelles stations de radiocommunication dans les zones à densité de stations élevée, dans les zones à densité de stations faible et dans les zones d'altitude nécessitant des dispositions spéciales.

Afrique de l'Ouest

En Afrique de l'Ouest, la coordination des fréquences aux frontières a fait l'objet de plusieurs initiatives de soutien.

Par exemple, le 23 mars 2006, l'UEMOA a pris des mesures visant à harmoniser les lois et les réglementations et à mettre en place des structures consultatives à l'intention des régulateurs, des prestataires et des opérateurs. Ces mesures font l'objet de six (6) directives appelées "Directives de l'UEMOA". L'article 3 de la Directive n° 06/2006/CM/UEMOA recommande aux États membres :

- l'adoption de "règles de planification et notamment de plans nationaux cohérents d'attribution des fréquences";
- la mise en place de "procédures simplifiées pour la coordination entre États membres des assignations de fréquence";
- l'organisation "d'un mécanisme de partage des moyens humains, matériels et logiciels affectés au contrôle de l'usage du spectre".

La CEDEAO s'est également penchée sur le problème. Le 19 janvier 2007, ses États membres ont signé six (6) Actes additionnels à son traité dans le but d'harmoniser la politique en matière de télécommunications/TIC et le cadre réglementaire. L'Acte additionnel A/SA.5/01/07 porte sur l'harmonisation du cadre réglementaire de la gestion du spectre pour les quinze (15) pays de la Communauté. Cette recommandation complète aborde le rôle de l'autorité responsable du spectre, la planification du spectre, la coordination des fréquences aux frontières et les outils associés.

La coordination des fréquences aux frontières est traitée aux niveaux national et régional.

Au niveau national, l'article 11 demande aux "États membres de [...] mettre en place un cadre propre à assurer la coordination efficace de toutes les utilisations du spectre, à l'échelle nationale, régionale et internationale" et de favoriser "le regroupement des différents organismes de réglementation chargés de l'utilisation du spectre dans le domaine de la radiodiffusion et dans celui des télécommunications".

Au niveau régional, l'article 14 stipule : "Les États membres veillent à la création d'un comité spécial au niveau de la CEDEAO composé des organisations responsables de la gestion du spectre de chaque État membre de la CEDEAO, qui sera chargé de définir une approche commune pour ce qui est des systèmes d'accès hertziens". Ce comité examinera les attributions et les allocations du spectre dans les pays de la CEDEAO et recommandera une politique harmonisée en matière de promotion de la prestation de services d'accès hertzien à large bande dans l'ensemble de la région.

L'UIT, par l'intermédiaire de son projet Harmonisation des politiques pour le marché des TIC en Afrique subsaharienne (HIPSSA), appuie le programme d'harmonisation de la CEDEAO, notamment la transposition des Actes additionnels.

2 Accords régionaux en matière de coordination des fréquences aux frontières

Les accords bilatéraux ou multilatéraux, passés entre deux pays ou davantage, définissent les modalités de gestion des brouillages aux frontières. Ils couvrent des aspects administratifs et techniques.

Afrique centrale

Quelques accords relatifs aux fréquences aux frontières sont encore en cours de négociation dans cette région. Jusqu'ici, seuls le Cameroun et le Tchad ont signé un accord concret le 3 septembre 2009, sous l'égide de l'ARTAC.

Les autres initiatives menées dans la région sont les suivantes :

- des réunions de coordination ont eu lieu entre le Burundi, le Rwanda et la Tanzanie. L'élaboration d'accords se poursuit à l'initiative du Burundi et sous l'égide de l'ARTAC;
- le Congo travaille sur cette question avec des collègues de pays voisins;
- un accord est en cours d'élaboration à l'initiative de la République démocratique du Congo.

Afrique de l'Est

Dans cette région, l'association de régulateurs EACO (Organisation des communications d'Afrique de l'Est) a adopté un cadre de coordination pour la radiodiffusion télévisuelle numérique et le GSM. Mais avant que le Burundi et le Rwanda ne rejoignent la Communauté d'Afrique de l'Est, le cadre relatif au GSM n'avait été adopté que par trois pays (Kenya, Ouganda et Tanzanie).

Aucun des autres pays ne dispose d'un cadre couvrant l'ensemble des services de radiocommunication. Il existe néanmoins les accords suivants :

- la Tanzanie n'a conclu que trois accords, deux avec des États membres de la Communauté de l'Afrique de l'Est (EAC) pour le GSM et la radiodiffusion télévisuelle numérique et un avec la CRASA pour le GSM;
- l'Ouganda n'a conclu que deux accords, l'un concernant le GSM et l'autre la radiodiffusion télévisuelle numérique, avec les administrations de l'EAC. Les accords relatifs au GSM ont été signés avant que le Burundi et le Rwanda ne rejoignent l'EAC;
- l'accord relatif à la coordination des fréquences aux frontières pour la télévision numérique entre le Rwanda et ses voisins s'effectuera dans le cadre de l'EACO;
- au Soudan, tout accord éventuel sur la coordination des fréquences aux frontières respectera le cadre de l'UIT;
- à Maurice, l'Autorité en charge des technologies de l'information et de la communication (ICTA) procède à la coordination des fréquences environ 2 à 3 fois par an sur la station terrestre/VSAT avec l'île voisine de La Réunion.

Aucun des accords mentionnés ci-dessus ne prévoit la création d'un fichier des fréquences pour y consigner les résultats de la coordination, les fréquences préférentielles et les fréquences partagées aux fins de la coordination aux frontières.

Afrique australe

Aucun des pays de cette région ne possède de cadre de coordination complet fixant des procédures administratives et des dispositions techniques en matière de coordination des fréquences aux frontières.

Le Lesotho et l'Afrique du Sud utilisent le protocole d'accord entre pays comme cadre de coordination des fréquences entre eux, bien qu'il ne contienne pas de dispositions techniques à proprement parler.

De même, des pays comme le Zimbabwe ont adopté le protocole d'accord de la CRASA et des fréquences HF harmonisées dans tous les pays de la SADC comme cadre informel de coordination des fréquences aux frontières.

Le seul accord formalisé en la matière en Afrique australe est celui mentionné ci-dessus, signé en 2002 entre l'Afrique du Sud et le Lesotho sur la coordination des services de télécommunications et de radiodiffusion. Il porte sur le débordement aux frontières des systèmes de radiocommunication GSM, WLL/FWA et autres.

Il repose sur une approche similaire à celles des résolutions de l'UIT. Son but explicite est que les deux parties promeuvent la coopération en matière de réglementation des télécommunications et de la radiodiffusion sur la base de l'égalité et de l'avantage mutuel, dans le respect de leurs législations nationales respectives et du cadre de l'UIT.

Les principaux points traités sont les suivants :

- création d'une zone de coordination du spectre des radiofréquences de part et d'autre des frontières, sur toute leur longueur;
- prédiction et acceptation du débordement dans la zone de coordination à l'aide de techniques de planification acceptables avant le début des opérations, impliquant notamment le calcul des niveaux de puissance des signaux à des points convenus;
- subdivision de la bande de fréquences en attributions préférentielles et non préférentielles au sein de la zone de coordination;
- suivi des niveaux de champs brouilleurs à des points convenus déclenchant les mesures à prendre, principalement sur la base d'un plan technique raisonnable qui résoudra le problème de manière acceptable pour les deux parties.

Le protocole d'accord étant avant tout une approche administrative, il ne précise pas en détail comment délimiter la zone de coordination et préconise des techniques de planification acceptables sans fixer les conditions techniques de leur acceptabilité. Même la méthode de calcul n'est pas évoquée.

L'accord envisage également la création d'un forum conjoint sur la coordination aux frontières regroupant toutes les parties prenantes des deux pays susceptibles d'être concernées par le débordement.

Le but premier de ce forum est d'anticiper et de prévenir l'impact commercial éventuel du débordement et des brouillages radioélectriques au moyen de règles et de procédures adaptées à ce type de situation.

Il est responsable de la formulation de ces règles, notamment concernant la planification et la mise en œuvre des dispositifs de radiocommunication. Son autre rôle majeur consiste à participer à la résolution des réclamations dans un climat de participation coopérative.

Le format des données pertinentes échangées pendant le processus de coordination est clairement énoncé et la marche à suivre après réception de ce type d'information est même stipulée.

La question de la radiodiffusion est traitée à un niveau très général, principalement celui des activités de répartition des signaux susceptibles de nécessiter coordination.

Le protocole d'accord aborde entre autre l'itinérance, l'interconnexion et les services dispensés en zones de "no man's land".

Enfin, les parties conviennent de mettre en place un Comité de supervision commun auquel les opérateurs, les fabricants et les prestataires de services peuvent participer aux côtés des administrateurs, dans le but principal de contrôler le *modus operandi* du protocole et d'en déterminer les amendements ou les addenda éventuels.

Très proche de celui signé par l'Afrique du Sud et le Lesotho, le protocole d'accord de la CRASA constitue un modèle pouvant guider la mise en œuvre d'un accord sur la coordination des fréquences aux frontières entre deux régulateurs. Son champ d'application est plus large que celui du protocole d'accord signé en 2002 : outre le GSM, il englobe les systèmes mobiles terrestres publics et abandonne le concept dépassé de WLL pour se rapporter aux systèmes d'accès hertziens fixes et à d'autres systèmes de radiocommunication.

Le tableau ci-après présente les accords de coordination à mettre en place en Afrique australe.

Analyse comparative régionale

Tableau 1: Accords de coordination des fréquences à mettre en place en Arique australe et ordre de priorité

Partie demandeuse ↓ ↓	AFS	AGL	BOT	LSO	MWI	MOZ	NMB	SWZ	ZMB	ZWE	TZA	COD
AFS			BEGHIJK LMNO	BEGHI JKLM NO		BEGHIJK LMNO	BEGHI JKLM NO	BEGHI JKLM NO		BEGHI JKLM NO		
BOT	BE									BE		
LSO	ABCFNS											
MWI						ABDGF			ADFG		ADFG	
MOZ	ABEFGHIJ KLMNO				ABEFG HIJKL MNO			ABEFG HIJKL MNO	ABEFG HIJKL MNO	ABEFG HIJKL MNO	ABEFG HIJKL MNO	
NMB#	GHIJKLM N	GHIJK LMN	GHIJKL MN						GHIJK LMN			
SWZ	B					T						
ZMB	ABDFGHI P	ABDF GHIP	ABDFGH IP		ABDF GHIP	ABDFGH IP				ABDF GHIP	ABDF GHIP	ABDFG HIP
ZWE	BGKMR		BGKMR			BGKMR			BGKM R			

L'Angola n'a pas mentionné de besoins en matière de coordination des fréquences. La priorité n'est pas précisée, mais elle est jugée moyenne.

Bandes de fréquences nécessitant une coordination aux frontières - Légende

A Bande sonore des stations de base VHF	H Station mobile 1710-1785	O Bandes FS MW 4 à 13 GHz
B Bandes de station mobile 137-174 MHz	I Station mobile 1805-1880 MHz	P Bandes FS MW 4 à 18 GHz
C FS 140,5-141 MHz	J Station mobile 1 885-2 025 MHz	Q Bandes FS MW 7 à 13 GHz
D Bande télévisuelle en ondes métriques	K Station mobile 2 110-2 200 MHz	R Bandes FS MW 6 à 8,5 GHz
E Bandes de station mobile 401-470 MHz	L Station mobile 2 300-2 400 MHz	S Bandes FS MW 8 à 15 GHz
F Bande télévisuelle en ondes décimétriques	M Station mobile 2 500-2 690 MHz	T Bande FS MW 3 534-3 940 GHz
G Station mobile 790-960 MHz (790-862/862-962 MHz)	N Station mobile 3 400-3 600 MHz	

Code couleur du niveau de priorité des accords requis

Très élevé	ROUGE	Élevé	VERT	Moyen	BLEU	Faible	NOIR
------------	--------------	-------	-------------	-------	-------------	--------	-------------

À noter que les bandes de fréquences requises par les différents pays ont été incluses dans les bandes correspondantes du tableau des attributions (c'est-à-dire 130-174 MHz ou 146-174 MHz incluses dans 137-174 MHz). Pour connaître avec précision la bande requise, veuillez consulter la section consacrée au pays concerné dans la deuxième partie du rapport relatif à l'Afrique australe.

Afrique de l'Ouest

En Afrique de l'Ouest, la coordination des fréquences aux frontières relève de réunions bilatérales et/ou multilatérales qui débouchent soit sur un accord formalisé, soit sur un arrangement consistant à conférer le rôle d'accord au compte rendu de la réunion.

Les comptes rendus de réunions apportent des solutions spécifiques à des brouillages existants. À la différence d'un accord qui prend des dispositions pour un certain nombre de bandes de fréquences, ces comptes rendus ne tiennent compte (en général) que d'une seule bande.

Le tableau ci-dessous montre que, hormis la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Liberia, le Nigeria et la Sierra Leone, les membres de la CEDEAO ont compris la nécessité de mettre en place une coordination des fréquences aux frontières, même en l'absence d'un accord avec tous les pays voisins.

Tableau 2: Accords de coordination aux frontières en Afrique de l'Ouest

	BEN	BFA	CPV	CTI	GMB	GHA	GUI	GNB	LBR	MLI	NGR	NIG	SEN	SRL	TGO
Nombre d'accords supposés	5	6	2	5	2	4	6	2	3	5	4	3	5	2	4
Nombre d'accords	3	3	1	0	1	0	1	1	0	3	3	0	1	0	2
Nombre de pays concernés	3	3	5	0	5	0	5	5	0	7	3	0	5	0	2

La région dispose de deux types d'accord relatifs à la coordination des fréquences aux frontières : un accord multilatéral entre le Cap Vert, la Gambie, la Guinée, la Guinée-Bissau, le Mali et le Sénégal et des accords bilatéraux entre le Bénin et le Burkina Faso, le Bénin et le Niger, le Bénin et le Togo, le Burkina Faso et le Mali, le Burkina Faso et le Niger, le Burkina Faso et le Togo, le Mali et le Niger.

L'accord multilatéral est quasiment identique aux divers accords bilatéraux. Le "rapport sur les brouillages préjudiciables", non mentionné dans l'accord multilatéral, constitue la différence essentielle entre eux.

Lorsque des États membres, comme le Bénin, le Burkina Faso, le Mali et le Togo, ont signé plusieurs accords bilatéraux, il convient de s'efforcer de les harmoniser afin de faciliter la tâche des responsables de la gestion du spectre.

Tableau 3: Accords en Afrique de l'Ouest

signé avec	BEN	BFA	CPV	CTI	GMB	GHA	GUI	GNB	LBR	MLI	NGR	NIG	SEN	SRL	TGO
BEN															
BFA															
CPV															
CTI															
GMB															
GHA															
GUI															
GNB															
LBR															
MLI															
NGR															
NIG															
SEN															
SRL															
TGO															

Code couleur de l'état des initiatives de coordination

IL EXISTE UN ACCORD	LE COMPTE RENDU DE RÉUNION SERT D'ACCORD	L'ACCORD REQUIS N'EXISTE PAS	L'ACCORD N'EST PAS REQUIS MAIS EXISTE
---------------------	--	------------------------------	---------------------------------------

Tableau 4: Afrique de l'Ouest – Comparaison entre les accords

Pays	Nombre d'accords	Bandes de fréquences	Accord harmonisé	Définitions	Dispositions administratives	Dispositions techniques	Procédures de coordination	Rapport sur les brouillages préjudiciables
BEN	3	0 - 30 GHz	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
BFA	3	0 - 30 GHz	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
CPV	1	0 - 30 GHz	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non
CTI	0							
GMB	1	0 - 30 GHz	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non
GHA	0							
GUI	1	0 - 30 GHz	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non
GNB	1	0 - 30 GHz	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non
LBR	0							
MLI	3	0 - 30 GHz	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Oui/Non
NGR	3	0 - 30 GHz	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
NIG	0							
SEN	1	0 - 30 GHz	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non
SRL	0							
TGO	2	0 - 30 GHz	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Oui

La structure de ces accords pourrait être la suivante :

- définitions (doivent inclure les "catégories de fréquences" figurant dans l'accord bilatéral);
- dispositions techniques;
- rapport sur les brouillages préjudiciables (à inclure impérativement dans l'accord multilatéral);
- dispositions administratives (suivi de l'accord, révision de l'accord, formulation de l'accord, notification du Secrétaire général de l'UIT, fichier des fréquences et désignation d'un point focal).

3 Tableau national et régional d'attribution des fréquences

La publication du tableau national d'attribution des fréquences (TNAF) fournit des informations aux prestataires de services, aux utilisateurs des radiocommunications et aux fabricants du monde entier. Elle limite également le risque de brouillages aux frontières et assure la transparence de l'attribution du spectre.

Afrique centrale

Il n'existe pas de tableau régional d'attribution des fréquences commun à tous les pays d'Afrique centrale. Au niveau national :

- l'Agence de régulation et de contrôle des télécommunications (ARCT) du Burundi met à jour actuellement un tableau national d'attribution des fréquences (TNAF) qui ne présente pas de différences notables avec le tableau d'attribution des fréquences de l'UIT;
- le ministère des Postes et des télécommunications du Cameroun (MINPOSTEL) a lancé en 2010 un projet visant à acquérir un TNAF;

- Central African Republic has a NTFA nearly similar to the ITU's Table of Frequency Allocations.
- la République centrafricaine possède un TNAF quasiment identique au tableau d'attribution des fréquences de l'UIT;
- le TNAF du Congo est en cours d'approbation par le gouvernement;
- Le TNAF de la République démocratique du Congo est en cours d'élaboration;
- Sao Tomé-et-Principe utilise le tableau d'attribution des fréquences de l'UIT.

Afrique de l'Est

Le Kenya, le Rwanda, le Soudan et Maurice ont publié leur tableau national d'attribution des fréquences (TNAF) sur leur site Internet. Il s'agit d'une adaptation du plan de l'UIT aux besoins de chacun de ces pays.

Djibouti ne possède pas de tableau national d'attribution des fréquences adapté à ses besoins. Il utilise celui de l'UIT pour planifier l'attribution du spectre. Le Règlement des radiocommunications de l'UIT sert d'outil de planification nationale des bandes de fréquences. Le tableau national d'attribution des fréquences (TNAF) de l'Érythrée doit être actualisé pour tenir compte des bandes et des sous-bandes soumises au changement d'attribution régionale décidé par la Conférence mondiale des radiocommunications de 2007 (CMR07). Le Règlement des radiocommunications de l'UIT sert d'outil de planification nationale des bandes de fréquences.

La Tanzanie et l'Ouganda se sont appuyés sur le tableau de l'UIT pour planifier leur TNAF et l'ont adapté, mais ne l'ont pas publié sur leur site Internet.

Tableau 5: Tableau national d'attribution des fréquences en Afrique de l'Est

Nom du pays	Possède un NTFA	TNAF adapté	TNAF sur un site internet
Kenya	Oui	Oui	Oui www.cck.go.ke
Tanzanie	Oui	Oui	Non
Uganda	Oui	Oui	Oui www.ucc.co.ug
Soudan	Oui	Oui	Oui en Arabe www.ntc.gov.sd
Seychelles	Oui	Oui	Non
Maurice	Oui	Oui	Oui www.icta.mu
Érythrée	Oui	Non	Non
Djibouti	Non	Non	Non
Rwanda	Oui	Oui	Oui www.rura.go.rw

Afrique australe

L'Afrique australe possède un plan commun d'attribution des fréquences très complet, baptisé SADC Frequency Allocations Plan (SADC FAP 2010) (Plan d'attribution des fréquences de la SADC, Plan FAP 2010). Il recense les attributions et les sous-attributions communes envisagées au sein de la SADC et les compare aux attributions de la Région 1 de l'UIT. Il indique également l'utilisation principale des bandes de fréquences et contient de nombreuses notes pertinentes.

Fondé sur les dispositions du Règlement des radiocommunications de l'UIT, il couvre les bandes 9 KHz à 100 GHz, y compris les décisions des Conférences mondiales sur les radiocommunications jusqu'en 2007.

Le but du FAP 2010 est de créer un cadre d'harmonisation de l'utilisation du spectre des radiofréquences au sein de la SADC. On sait néanmoins que l'usage du spectre varie selon les pays de la région du fait, entre autres, de systèmes préexistants et de différences en termes de calendriers d'introduction des nouvelles technologies, de besoins en services et en technologies et de besoins en capacités.

Il est donc impossible d'harmoniser l'utilisation du spectre sur toutes les bandes de fréquences dans tous les pays. Cependant, il est évident qu'une harmonisation *de facto* existe déjà dans de nombreuses bandes de fréquences et l'on peut s'attendre à ce qu'elle gagne le reste de la zone économique commune de la SADC.

De nombreuses annexes du plan FAP 2010 de la SADC présentent une importance particulière pour le projet qui nous occupe :

- un tableau reprenant l'intégralité des notes de bas de page du Règlement sur les radiocommunications de l'UIT mentionnant des pays de la SADC;
- la liste des notes de bas de page relatives aux pays de la SADC pertinentes pour le Plan FAP 2010, détaillant principalement les attributions alternatives ou supplémentaires dans certains pays de la région;
- la liste de treize (13) hautes fréquences aux frontières harmonisées dans l'ensemble des pays de la SADC pour les communications mobiles (par exemple, transport routier longue distance).

Bien que fortement corrélé au tableau des attributions de fréquences de l'UIT d'une manière générale, le tableau de la SADC s'en écarte parfois. Le tableau 6 indique les principales différences d'attribution du spectre entre le plan FAP de la SADC et la Région 1 de l'UIT dans la plage 80 à 20 000 MHz. Toutes les attributions n'y figurent pas.

Tableau 6: Différences en termes d'attribution du spectre entre le plan FAP de la SADC et la Région 1 de l'UIT dans la plage 80 à 20 000 MHz.

Bandes de fréquences (MHz)	Région 1 de l'UIT	Plan régional (plan FAP 2010 de la SADC)
138-144	MOBILE AÉRONAUTIQUE (OR)	MOBILE
230-238 and 246-254	FIXE/MOBILE	RADIODIFFUSION
470-790	RADIODIFFUSION	RADIODIFFUSION, RADIOASTRONOMIE
3400-3600	Mobile	MOBILE hormis mobile aéronautique
5150-5350	PAS FIXE	Systèmes d'accès hertziens
5470-5725	PAS FIXE	Systèmes d'accès hertziens
17 100-17 300	PAS FIXE	Systèmes d'accès hertziens

Les attributions terrestres ont principalement été prises en considération. De toute évidence, de nombreux pays utilisent toujours leur propre plan d'attribution des fréquences. Le tableau 7 ci-dessous montre la situation réelle.

Tableau 7: Principales caractéristiques des plans nationaux d'attribution des bandes de fréquences des pays de la SADC.

Pays	Année de publication du plan annuel	Spectre couvert	Statut
Angola	2001	9 KHz à 1000 GHz	À mettre à jour
Botswana	2008	9 KHz à 105 GHz	À jour
Lesotho	2010	9 KHz à 100 GHz	À jour
Malawi	2010	9 KHz à 100 GHz	À jour
Mozambique	2011	9 KHz à 400 GHz	À jour
Namibie	2009	9 KHz à 105 GHz	Up to date but still a draft
Afrique du Sud	2010	9KHz à 300 0 GHz	À jour
Swaziland	2009	9 KHz à -40.5 GHz	Bandes incomplètes. Révision nécessaire. Tient partiellement compte de CMR07
Zambie	2009	9 KHz à 1000 GHz	À jour mais toujours au stade de projet
Zimbabwe	2010	9 KHz à 100 GHz	Pas de plan national d'attribution des bandes de fréquences mais utilise le plan FAP 2010 de la SADC

Afrique de l'Ouest

Il n'existe pas de tableau régional d'attribution des fréquences en Afrique de l'Ouest. Cependant, les articles 10 et 16 de l'Acte additionnel imposent aux États membres de créer un tableau national d'attribution des fréquences conforme aux attributions de l'UIT .

73 % des États membres possèdent un tableau national d'attribution des fréquences (TNAF). Si l'on y ajoute le Bénin, la Gambie et le Nigeria, dont le TNAF est en cours d'élaboration, on atteint 93 %. Cependant, seuls 36 % des États membres possèdent un TNAF conforme à l'édition 2008 du tableau d'attribution des fréquences applicable à la Région 1 de l'UIT, comme l'indique le tableau ci-après.

Tableau 8: Comparaison des tableaux nationaux d'attribution des fréquences en Afrique de l'Ouest

Pays	Existence	Édition	Conforme à l'édition 2008 pour la Région 1 de l'UIT	Spectre couvert	Observations
BEN	Non ¹²				En cours d'édition
BFA	Oui ¹³	2008	Oui	0 - 1000 GHz	
CPV	Oui	2008	Oui	9 kHz - 1000 GHz	
CTI	Oui	2006	Non	9 kHz - 1000 GHz	À mettre à jour
GMB	Non				En cours d'élaboration
GHA	Oui			9 kHz - 400 GHz	
GUI	Oui	2005			À mettre à jour
GNB	Non				
LBR	Oui	2010	Oui	9 kHz - 400 GHz	
MLI	Oui	2003	Non	9 kHz - 30 GHz	À mettre à jour
NGR	Oui	2010	Oui	9 kHz - 1000 GHz	
NIG	Non				En cours d'édition
SEN	Oui	2006	Non	9 kHz - 300 GHz	À mettre à jour
SRL	Oui			9 kHz - 64 GHz	
TGO	Oui	2006	Non	9 kHz - 100 GHz	À mettre à jour

4 Incidence des brouillages

Afrique centrale

Divers séminaires et ateliers ont permis à l'ARTAC de prendre connaissance de cas de brouillages en Afrique centrale.

Tableau 9: Cas de brouillage en Afrique centrale

Zone subissant des brouillages (pays)	Opérateurs concernés	Origine des brouillages (pays/opérateurs)
Bangui (RCA)	Telecel, Moov, NationLink, Orange	Vodacom et Zain (DRC)
Brazzaville (Congo)	MTN, Zain	Vodacom, Tigo, CCT (DRC)
N'djamena (Tchad)	Zain, Tigo	Orange, MTN (Cameroun)

Tous les pays de la sous-région Afrique centrale connaissent des cas de brouillages entre voisins, notamment dans les services mobiles terrestres et de radiodiffusion.

Afrique australe

L'incidence des brouillages aux frontières semble faible en Afrique australe. Hormis le Zimbabwe, aucun pays ne possède de procédure de résolution des brouillages et rares sont ceux à tenir un fichier des brouillages digne de ce nom. La durée de résolution des brouillages varie de quelques jours à plusieurs

¹² Don't Exist ;

¹³ Exist

années. La longueur des délais tient à deux raisons principales : avant tout, l'absence d'une procédure adéquate de résolution entre les pays, mais aussi la pénurie de personnel qualifié aux postes pertinents.

Dans certains cas, les brouillages ont résulté de l'absence de consultation entre les pays lors de l'installation des émetteurs à proximité des frontières et plusieurs fois du non-respect des plans de fréquences de l'UIT.

Par ailleurs, l'un des pays a indiqué que l'utilisation de canaux réservés contribuait à limiter les brouillages. De même, des réunions entre les pays concernés par des cas de brouillages se sont avérées un mécanisme de résolution très efficace.

Le service de radiodiffusion sonore à modulation de fréquence en ondes métriques (VHF FM) est le plus sujet à brouillages, suivi par les services mobiles en ondes métriques et décimétriques (VHF/UHF), y compris parfois le GSM. Cependant, leur fréquence d'occurrence est relativement faible.

En Afrique australe, la coordination des fréquences aux frontières semble généralement plus fréquente que les cas de brouillages entre pays.

Habituellement, la soumission d'une analyse technique (niveau des champs brouilleurs, PFD, etc.) montrant que les niveaux se situent dans une plage acceptable débouche sur une coordination réussie ou sur la résolution des brouillages. La coordination des fréquences passe souvent par un changement de canaux quand il existe une possibilité de chevauchement de fréquences. En général, elle prend environ une semaine ou deux si tous les paramètres techniques requis sont disponibles.

Si certains pays sont sur le point d'utiliser formellement le protocole d'accord de la CRASA, qui constitue essentiellement un cadre administratif de la coordination aux frontières (Mozambique, Afrique du Sud, Malawi, etc.), de nombreux autres se servent des mesures décrites dans ce document sans véritablement formaliser d'accord.

Aucun pays ne fait usage de catégories de coordination prédéfinies telles que des canaux préférentiels ou partagés. Le protocole d'accord de la CRASA prévoit cependant la subdivision des bandes de fréquences concernées en attributions préférentielles ou non au sein de la zone de coordination.

Il n'existe pas d'accord de coordination formalisé spécifiant un point ou une ligne qui constituerait le seuil de déclenchement de la coordination. Certains pays souhaiteraient qu'il s'agisse de la frontière, mais ce seuil pourrait également dépendre de la couverture du territoire du pays voisin assurée par le modèle numérique de terrain. Ces dernières années, la coordination des fréquences aux frontières a surtout concerné la radiodiffusion, notamment à modulation de fréquence en ondes métriques (VHF FM) et parfois la radiodiffusion télévisuelle en ondes métriques (VHF) et décimétriques (UHF). Plusieurs cas de coordination des fréquences ont également été constatés dans le domaine des radiocommunications mobiles terrestres en ondes métriques (VHF) et décimétriques (UHF), notamment dans la bande GSM 900 MHz.

Il arrive que la coordination des bandes d'hyperfréquences comprises entre 6 et 15 GHz soit très fréquente (jusqu'à 15 fois par an), comme cela a été le cas entre le Lesotho et l'Afrique du Sud.

Globalement, la périodicité de la coordination des fréquences aux frontières est relativement faible, normalement une ou deux fois par an et rarement plus de cinq, à l'exception des radiocommunications mobiles terrestres en ondes métriques, pour lesquelles la coordination a lieu plus de dix fois par an dans certains cas, ainsi que des bandes d'hyperfréquences mentionnées plus haut.

Très souvent, la coordination des fréquences aux frontières s'effectue de manière informelle, directement entre les divisions chargées de la gestion du spectre des pays concernés, lorsque la situation l'exige.

Afrique de l'Ouest

La majorité des États membres de la région Afrique de l'Ouest connaît des brouillages aux frontières. Le tableau ci-dessous montre que les bandes de fréquences allouées au service de radiodiffusion et au service mobile (2^e et 3^e générations) sont principalement celles qui nécessitent une coordination aux frontières. À noter qu'elles avaient toutes déjà fait l'objet de réunions ou d'accords.

Tableau 10: Bandes de fréquences et pays nécessitant une coordination en Afrique de l'Ouest

Bande de fréquences	87.5 – 108 MHz	174 – 230 MHz	470 – 862 MHz	GSM	2.1 GHz
Pays	BEN, BFA, CPV, GMB, MLI, NIG, SEN, SRL, TGO	BEN, BFA, GMB, MLI, NIG, SEN, TGO	BEN, BFA, GMB, MLI, NGR, NIG, SEN, TGO	BEN, BFA, GMB, MLI, NGR, NIG, SEN, TGO	BEN, BFA, GMB, MLI, NGR, NIG, SEN, TGO

Le tableau ci-après montre que tous les pays ont besoin d'une coordination à leurs frontières avec leurs voisins, soit par anticipation soit, en général, en raison de la persistance de brouillages.

Tableau 11: Pays d'Afrique de l'Ouest nécessitant une coordination

Néc. Coord. néc. AVEC	BEN	BFA	CPV	CTI	GMB	GHA	GUI	GNB	LBR	MLI	NGR	NIG	SEN	SRL	TGO
BEN		X				X						X			
BFA	X			X		X				X	X				X
CPV													X		
CTI															
GMB													X		
GHA															
GUI															
GNB															
LBR															
MLI		X		X			X				X		X		
NGR	X	X								X		X			
NIG	X										X				
SEN			X		X		X	X		X					
SRL							X		X						
TGO	X	X				X						X			

Ce problème peut être analysé sous deux angles : la persistance des brouillages au sein des bandes de fréquences convenues et l'occurrence de brouillages dans de nouvelles bandes.

Dans le premier cas, la notification d'un brouillage signifie soit que l'accord n'est pas respecté, soit qu'il n'a pas choisi de paramètres techniques, de méthode de calcul et de procédures adéquats.

Dans le second cas, la notification d'un brouillage signifie que les autorités responsables de la coordination n'ont pas pu intégrer la bande concernée à l'accord.

En général, les brouillages sont résolus mais, selon l'approche utilisée, le processus prend plus ou moins de temps : de deux (2) semaines (frontière entre le Bénin et le Togo) à six (6) mois (frontière entre la Gambie et le Sénégal).

À noter que la majorité des États membres ne possèdent pas de données fiables sur les brouillages parce qu'ils n'ont pas établi de fichier recensant les informations relatives aux fréquences coordonnées.

5 Format d'échange de données

Quasiment tous les pays ont recours à la messagerie électronique, aux CD/DVD et à Internet pour échanger les données relatives à la coordination des fréquences, mais le format privilégié varie.

Afrique australe

En Afrique australe, le protocole d'accord de la CRASA ne stipule qu'un seul format de données :

"Lors d'une requête de coordination, la partie requise enverra au minimum les caractéristiques de la station émettrice suivantes :

- fréquence en MHz;
- largeur de bande d'émission maximale en MHz;
- nom de la station émettrice;
- pays de localisation de la station émettrice;
- coordonnées géographiques en degrés, minutes et secondes;
- hauteur de l'antenne au-dessus du niveau du sol;
- altitude du site de l'antenne au-dessus du niveau de la mer;
- polarisation de l'antenne;
- azimut de l'antenne;
- directivité des systèmes de l'antenne;
- puissance apparente rayonnée;
- zone de service;
- date d'entrée en service;
- inclinaison mécanique et électrique de l'antenne."

Afrique de l'Ouest

En Afrique de l'Ouest, les accords exigent l'échange d'informations. Les accords bilatéraux et multilatéraux préconisent le même format :

- propriétaire;
- catégorie de station;
- nombre de stations;

- type de station (de base ou mobile);
- fréquence;
- longitude et latitude;
- localité;
- date d'attribution;
- classe d'émission;
- puissance;
- gain de l'antenne;
- hauteur de l'antenne.

Afrique centrale

Les pays d'Afrique centrale utilisent quasiment le même format d'échange de données :

- confirmation par Internet et sur papier (lettres officielles envoyées par la poste) au Cameroun;
- Internet (messagerie électronique, FTP) en République centrafricaine;
- Internet (messagerie électronique) au Tchad;
- CD/DVD, Internet, papier en Guinée équatoriale;
- CD, Internet, clés USB au Gabon;
- CD/DVD/Internet en Sao Tomé.

Les paramètres communs obligatoires inclus dans les échanges d'informations sont les suivants :

- azimut de l'antenne;
- directivité des systèmes de l'antenne;
- puissance apparente rayonnée;
- zone de service;
- date d'entrée en service;
- inclinaison mécanique et électrique de l'antenne.

6 Analyse des outils utilisés

La plupart des pays ont déployé divers systèmes de gestion et de contrôle du spectre, mais les outils diffèrent.

Les outils utilisés pour la résolution des brouillages, la tenue des bases de données et la gestion de la coordination des fréquences sont les suivants :

- logiciel GESREP (développé en interne);
- Ellipse (République démocratique du Congo);
- logiciel SMS4DC de l'UIT;
- logiciel de diagnostic en temps réel TEMS Investigation;
- Excel et logiciel de gestion administrative pour l'attribution des fréquences;
- logiciels TerRaNotices et eNotices;

- SRTM-3;
- cartes à l'échelle 1:50 (Commission des communications du Kenya, CCK);
- circulaire BR IFIC, MIFR (Fichier de référence international des fréquences), logiciel TerRaQ, TerNotice;
- projet TerRaSys et interface WISFAT de l'UIT;
- Microsoft Access;
- outils FMS (gestion des fréquences);
- logiciel SPACECAP (et famille SAM), interface graphique GIBC, application eNotices de l'UIT, interface de planification issue de l'accord GE84 (FM) et de la Conférence RRC-06, RRC-06, accord GE06 sur la radiodiffusion numérique;
- outils de gestion du spectre du commerce proposés par des sociétés telles que ATDI, L&S, Tadiran, etc.

7 Modèles de propagation

Les modèles de propagation utilisés dans les pays d'Afrique subsaharienne diffèrent, mais respectent pour la plupart les dispositions de la Recommandation de l'UIT en la matière. Ces modèles sont les suivants : Longley Rice, UIT-R P.370-7, CRC, UIT-R P.526-6, Okumura- Hata, Detvag-90/FOI, UIT-R P.676-2, UIT-R P.452-9, UIT-R P.619-1., UIT-R P.37 et UIT-R P.1546. La projection géographique est du type longitude/latitude (format WGS 1984).

Certains pays d'Afrique australe font appel à des cartes pour déterminer le profil terrestre adéquat et d'autres s'en servent pour obtenir les données numériques de terrain destinées aux calculs de brouillages. Les modèles de propagation utilisés par l'ICTA de Maurice sont conformes à la recommandation de l'UIT-R. Cet organisme fait appel aux autres outils et données suivants :

- modèle d'élévation numérique (DEM) pour les données d'élévation et/ou morphologiques;
- Lambert et UTM avec données WGS84 pour la projection géographique.

De nombreux pays recourent à des données numériques de terrain employant le même type de projection géographique et, dans la plupart des cas, des données morphologiques à des résolutions comprises entre 50 x 50 mètres et 100 x 100 mètres à proximité des frontières.

Les cartes papier sont rarement utilisées mais si c'est le cas, leurs échelles sont le plus souvent comprises entre 1:250 000 et 1:50 000.

Le Malawi et la Zambie n'appliquaient pas encore de méthode de propagation pour le calcul théorique des brouillages.

Seuls 20 % des pays d'Afrique de l'Ouest (Burkina Faso, Ghana et Sénégal) se servent de données numériques de terrain. Deux d'entre eux recourent au même système de projection géographique (WGS84), avec des résolutions comprises entre 20 et 200 mètres. La plupart des pays se sont mis d'accord pour définir comme zone de coordination celle où est effectué le calcul des brouillages, sauf le Sénégal qui a choisi la ligne de frontière.

Tableau 12: Caractéristiques numériques de terrain en Afrique de l'Ouest

Country	Elevation / Morphological Data	Geographical projection System	Resolution of Terrain Data	Point / Line whereof calculation is made
BEN	Non	Non	Non	Zone de coordination
BFA	Oui	WGS 84	90 m	Zone de coordination
CPV	Non	WGS 84	1:10000	
CTI	Non	Non	Non	Non
GMB	Non	Non	Non	Non
GHA	Élévation et points morphologiques	49 DBMS	90 m	Non
GUI	Non	Non	Non	Zone de coordination
GNB	Non	Non	Non	Zone de coordination
LBR	Non	Non	Non	Non
MLI	Non	Non	Non	Zone de coordination
NGR	Non	Non	Non	Zone de coordination
NIG	Non	Non	Non	Non
SEN	Oui	WGS 84	200 m v 20 m	Ligne de frontière
SRL	Non	Non	Non	Non
TGO	Non	Non	Non	Zone de coordination

À noter que certains pays se servent des cartes au format jpg (bmp) intégrées au logiciel SMS4DC.

8 Accords bilatéraux et multilatéraux

Afrique de l'Est

L'EACO et la CRASA n'ont adopté que deux cadres de coordination ciblant deux services de radiocommunication : le GSM et la radiodiffusion télévisuelle numérique. Tous deux sont incomplets car ils ne forment aucune disposition relative aux fréquences préférentielles, aux fréquences partagées et au fichier d'enregistrement des résultats. Il s'agit pour l'essentiel de procédures administratives de résolution des brouillages aux frontières. Le cadre de coordination de la CRASA dépasse les limites de l'Afrique de l'Est puisqu'il couvre l'ensemble des pays de la région SADC.

Afrique de l'Ouest

Concernant l'Afrique de l'Ouest, l'article 14 de l'Acte additionnel stipule : "Les États membres veillent à la création d'un comité spécial au niveau de la CEDEAO composé des organisations chargées de la gestion du spectre de chaque État membre de la CEDEAO qui sera chargé de définir une approche commune pour ce qui est des systèmes d'accès hertziens". Ce comité n'a néanmoins pas encore vu le jour.

ACCORD HCM EUROPÉEN

Cette section présente l'accord HCM européen et ses éléments (accord et procédures administratifs applicables aux divers services de radiocommunication, modèles de propagation et leurs paramètres, données géographiques dont morphologie et topologie du terrain, lignes de frontières – à qualifier de préférence de lignes de coordination –, critères de coordination en termes de puissance et de portée, formats de données et logiciels).

1 Historique de l'Accord HCM européen

Le premier accord relatif à la coordination des fréquences a vu le jour en 1956 à Bruxelles. Signé par trois pays (Belgique, République fédérale d'Allemagne et Pays-Bas), il a été le premier consacré aux services fixe et mobile dans les zones frontalières dans les bandes de fréquences 146-156 MHz, 156-174 MHz et 450-470 MHz.

Il couvrait déjà deux techniques de coordination différentes. La bande 146-156 MHz était planifiée en fréquences préférentielles et la planification des bandes 156-174 MHz et 450-470 MHz suivait des grilles géographiques.

Les trois pays se sont communiqué leurs listes de fréquences afin de préparer un "fichier principal" commun de référence.

Ce fut la première étape sur le chemin de l'Accord signé à Zagreb en 2010.

2 Structure de l'Accord

Le préambule résume le contexte et le but de l'Accord, énumère tous ses signataires et précise les fréquences concernées. Il se termine par le terme choisi par les signataires pour y faire référence dans les différents forums (UIT ou CE, par exemple).

La structure et le contenu de l'Accord sont le fruit d'une longue évolution. Sa version signée à Zagreb en 2010 se compose d'un texte principal et d'annexes consacrées au service fixe et au service mobile terrestre.

Les documents constitutifs de l'Accord se répartissent comme suit :

Tableau 13: Accord HCM européen

Dispositions administratives, procédures et contexte commun à l'intention des groupes de travail techniques chargés des deux types de services	Texte principal Définitions, généralités, dispositions techniques, procédures, rapport sur les brouillages préjudiciables, révision de l'Accord, adhésion à l'Accord, retrait de l'Accord, statut des coordinations antérieures à l'Accord, langues de l'Accord, entrée en vigueur de l'Accord, abrogation de l'Accord adopté par voie de correspondance en 2008	
Dispositions techniques relatives au service mobile terrestre	Annexe 1	Niveaux maximaux admissibles de champ brouilleur et portées transfrontières maximales de brouillages préjudiciables pour les fréquences nécessitant une coordination dans le Service Mobile Terrestre
	Annexe 2A	Échange de données dans le Service Mobile Terrestre
	Annexe 3A	Détermination du facteur de correction pour le niveau admissible de champ brouilleur pour des fréquences nominales différentes dans le service mobile terrestre
	Annexe 4	Courbes de propagation dans le Service Mobile Terrestre
	Annexe 5	Détermination du niveau de champ brouilleur dans le Service Mobile Terrestre
	Annexe 6	Instructions de codage pour les diagrammes d'antenne dans le Service Mobile Terrestre
	Annexe 7	Dispositions relatives aux procédures de mesure dans le Service Fixe et le Service Mobile Terrestre
	Annexe 8A	Méthode permettant de combiner les diagrammes d'antenne horizontal et vertical pour le Service Mobile Terrestre
Dispositions techniques relatives au service fixe	Annexe 2B	Échange de données dans le Service Fixe
	Annexe 3B	Détermination de la discrimination des masques et de l'atténuation nette du filtre dans le Service Fixe
	Annexe 7	Dispositions relatives aux procédures de mesure dans le Service Fixe et le Service Mobile Terrestre
	Annexe 8B	Méthode de combinaison des diagrammes d'antennes verticaux et horizontaux pour le Service Fixe
	Annexe 9	Dégradation du seuil dans le Service Fixe
	Annexe 10	Détermination de l'affaiblissement de transmission de référence dans le Service Fixe
	Annexe 11	Seuil de déclenchement de la coordination dans le Service Fixe

Définitions

Le premier article du texte principal fournit la liste complète des termes et des définitions utilisés dans l'Accord, rappelle brièvement le but poursuivi, indique le nom complet des administrations signataires (Administrations), précise les bandes de fréquences concernées (Fréquences) ainsi que les conditions spécifiques applicables au service mobile terrestre et au service fixe dans les pays concernés, à coordonner dans le cadre de l'Accord.

Il donne également une liste des exceptions connues sortant du champ de l'Accord ou des conseils pour les gérer.

- *Catégories de fréquences*

La section suivante du premier article énumère et définit les catégories de fréquences à coordonner. Ces catégories sont les suivantes :

- fréquences à coordonner;
- fréquences préférentielles;
- fréquences partagées;
- fréquences pour les réseaux de radiocommunications planifiés;
- fréquences utilisées selon des plans de réseaux géographiques;
- fréquences utilisant des codes préférentiels;
- fréquences utilisées dans le cadre d'arrangements entre opérateurs.

Ces catégories ont pour fonction de déterminer les méthodes de calcul et les procédures de coordination adéquates.

Le texte contient des dispositions relatives aux cas de signature d'un accord bilatéral ou multilatéral en sus de l'Accord HCM. L'Administration gestionnaire télécharge sur le serveur un exemplaire de chaque accord bilatéral ou multilatéral pertinent et informe tous les autres signataires.

- *Fichier des fréquences*

La section suivante du premier article porte sur le fichier des fréquences. Il est très important que toutes les parties utilisent ce fichier, dont le traitement et la publication relèvent de l'UIT-R. Chaque Administration établira une liste de catégories de fréquences pour chacun de ses pays membres.

Toutes les assignations de fréquences figurant dans le Fichier seront protégées conformément à leur statut de coordination.

Les parties suivantes de la première section du texte principal définissent les brouillages préjudiciables et les Administrations concernées :

- *Brouillage préjudiciable*

On entend par brouillage préjudiciable toute émission nuisant de façon sensible à la qualité des communications d'un service de radiocommunication ou le perturbe en dépassant le niveau maximal admissible du champ brouilleur spécifié pour le service mobile terrestre ou, dans le cas du service fixe, en dépassant la dégradation maximale admissible du seuil. Les méthodes de calcul des niveaux admissibles du champ brouilleur et leur description figurent dans les annexes de l'Accord.

- *Administration concernée*

À des fins administratives, il s'agit de l'Administration ou du pays concerné, selon les caractéristiques techniques de la station concernée. Est concernée toute Administration dont une station mobile ou fixe est susceptible de subir un brouillage préjudiciable du fait de l'utilisation planifiée d'une fréquence ou bien de causer un brouillage préjudiciable à une station de réception planifiée de l'Administration requérante. Dans ce contexte, il faut utiliser le Fichier des fréquences.

Programmes HCM

Les Administrations signataires ont mis en place le groupe de travail technique (TWG-HCM) chargé d'élaborer une méthode de calcul harmonisée (HCM) et un programme HCM afin d'appliquer de manière harmonisée les méthodes de calcul préconisées dans les annexes de l'Accord.

Ce groupe de travail a créé deux sous-groupes spéciaux, l'un chargé d'élaborer la méthode de calcul destinée au service mobile terrestre et l'autre la méthode destinée au service fixe. Le sous-groupe Programme s'appuie sur les résultats et les travaux de ces deux sous-groupes pour développer et gérer deux programmes HCM (service mobile et service fixe).

Il prépare le code source, le fichier DLL, le programme test (*.EXE) et la documentation de chaque "programme HCM". Toutes les Administrations sont libres d'utiliser le code source, le fichier DLL ou le programme test (*.EXE).

En général, elles développent un programme qui englobe et exécute la version officielle du programme HCM (*.DLL) ou elles transposent le code source dans un système propre développé en interne afin de mettre en place un environnement administratif et/ou technique national spécifique. En cas de différend, la même version du programme test (*.EXE) sert de référence.

Les signataires de l'Accord ont décidé d'ouvrir une page d'accueil commune composée de deux parties distinctes : un espace d'information destiné au grand public et un espace de travail accessible aux membres des différents groupes à l'aide d'un nom d'utilisateur et d'un mot de passe.

L'espace public donne accès au texte de l'Accord, aux résultats obtenus par les groupes, aux outils et aux bases de données communs requis pour exécuter le programme ou développer son enveloppe. La base de données et les lignes de frontières existantes, disponibles sur le serveur HCM et décrites plus en détail dans le manuel de l'utilisateur, constituent le socle des accords bilatéraux ou multilatéraux. L'espace protégé donne accès aux documents de travail et à des informations détaillées fournies par les groupes. L'Administration gérante¹⁴ est responsable de la maintenance et de l'enregistrement du serveur HCM (<http://www.hcm-agreement.net/>).

Toutes les dispositions figurant dans l'Accord seront appliquées à l'aide du programme HCM correspondant au service concerné ainsi que d'une base de données topographiques et de lignes de frontières. Si les Administrations décident de recourir à une base de données topographiques et/ou à des données de lignes de frontière plus détaillées, celles procédant à des coordinations entre elles en conviendront d'un commun accord.

La simultanéité d'utilisation est cruciale. Toutes les Administrations doivent mettre en œuvre au même moment toute nouvelle version d'un programme HCM afin d'éviter que des Administrations/pays voisins utilisent des versions différentes.

¹⁴ Actuellement, l'autorité de réglementation nationale allemande, BNetzA

Généralités

Cet article résume le contexte juridique et les conditions d'utilisation de l'Accord et aborde les dispositions internationales et intergouvernementales, les conditions de mise en œuvre des stations et les conditions différentes ou additionnelles aux dispositions de l'Accord. Il propose des solutions pour gérer les services lorsque la communication des informations ne relève pas de la responsabilité de l'Administration. Il invite à la retenue et suggère d'éviter des hauteurs d'antenne et des puissances de sortie d'émetteurs excessives pour les deux services.

Dispositions techniques

Cet article fournit des solutions pour gérer les demandes de coordination relatives au service mobile terrestre et au service fixe ainsi que pour calculer le niveau du champ brouilleur conformément aux dispositions techniques. Les Administrations peuvent appliquer des paramètres différents des valeurs fixées.

Procédures

Cet article résume les différents cas nécessitant de coordonner l'utilisation des fréquences.

- *Fréquences à coordonner*

Cette section explique comment déterminer les cas nécessitant une coordination pour les services fixe et mobile. La méthode de calcul à suivre figure à l'annexe 1 pour le service mobile terrestre et à l'annexe 11 pour le service fixe.

Il est vivement recommandé de coordonner la fréquence de réception dans le service mobile terrestre, si elle requiert protection, et les stations relais dans le service fixe si les conditions l'exigent.

La partie suivante de cette section décrit les procédures administratives et techniques, les délais définis pour chaque étape de la coordination et le déroulement des opérations de mise en service ou d'arrêt des stations coordonnées. Elle fournit également une procédure d'entrée des données dans le Fichier des fréquences.

Les sections suivantes de cet article fournissent une définition complète des procédures de coordination et la marche à suivre dans les cas suivants :

- *Fréquences préférentielles*

Définition : fréquences faisant partie des bandes de fréquences définies par un accord bilatéral ou multilatéral conclu dans le cadre du présent Accord comme fréquences préférentielles pour des Administrations données.

L'Administration qui a obtenu un droit préférentiel est donc autorisée à mettre en service sans coordination préalable les stations respectant les conditions de l'accord bilatéral ou multilatéral pertinent.

La procédure technique détaillée d'application de cette clause figure aux annexes 1 et 2A ou 2B de l'Accord.

- *Fréquences pour les réseaux de radiocommunications planifiés*

Définition : avant la coordination, les stations ou les réseaux feront l'objet d'une consultation technique.

Avant la coordination d'un nouveau réseau de radiocommunication planifié, les Administrations peuvent engager une procédure de consultation afin d'en faciliter la mise en service. La demande de consultation devra préciser les critères de planification et indiquer :

- les fréquences planifiées (fréquences d'émission et de réception de la station);
- la zone de couverture de l'ensemble du réseau de radiocommunication;
- la classe de la station;
- la zone de couverture de la station;
- la puissance apparente rayonnée;
- la hauteur maximale équivalente d'antenne;
- la caractéristique de l'émission;
- le plan d'extension du réseau;
- les caractéristiques des antennes des stations appartenant au réseau.

Cette section précise les différentes étapes de la coordination et les délais à respecter.

- *Fréquences utilisées selon des plans de réseaux géographiques*

Définition : les Administrations peuvent convenir des fréquences à utiliser sur la base de plans de réseaux géographiques. Ces fréquences et leurs paramètres techniques seront entrés dans le Fichier des fréquences. Cette section décrit la procédure de mise en service sur la base de ces plans.

- *Fréquences utilisant des codes préférentiels*

Définition : les Administrations peuvent convenir de groupes ou blocs de groupes de codes préférentiels où les fréquences centrales sont alignées. Ces fréquences et leurs caractéristiques techniques seront inscrites dans le Fichier des fréquences.

Cette section décrit la procédure de mise en service sur la base de ces plans. Elle aborde également les exceptions.

- *Fréquences utilisées dans le cadre d'arrangements entre opérateurs*

Définition : les opérateurs de pays voisins sont autorisés à conclure des arrangements mutuels à condition que les Administrations concernées aient signé un accord les autorisant.

Ces arrangements entre opérateurs peuvent s'écarter des paramètres techniques ou des autres conditions figurant dans les annexes de l'Accord ou dans les accords bilatéraux ou multilatéraux pertinents conclus entre les Administrations concernées.

Évaluation des demandes de coordination

Définition : pour évaluer les demandes de coordination, l'Administration concernée tiendra compte des fréquences ci-après :

- fréquences inscrites au Fichier des fréquences;
- fréquences utilisées sur la base d'accords bilatéraux ou multilatéraux;
- fréquences pour lesquelles est attendue une réponse à la demande de coordination (dans l'ordre chronologique des demandes).

Cette section décrit de manière exhaustive la procédure, ses différentes étapes et leurs modalités d'utilisation sur la base des méthodes décrites aux annexes 1 et 2A de l'Accord pour le service mobile terrestre et aux annexes 9 et 2B de l'Accord pour le service fixe.

Évaluation en rapport avec des essais

Définition : les Administrations peuvent convenir d'une période d'essai si les résultats de l'évaluation diffèrent. Elles peuvent convenir d'ouvrir le service à l'essai.

La procédure décrite dans cette section peut permettre d'utiliser plus efficacement le spectre des radiofréquences et éviter d'éventuels brouillages préjudiciables.

Les Administrations peuvent en outre utiliser les dispositions relatives aux procédures de mesures énoncées à l'annexe 7 de l'Accord.

Échange de listes

Définition : l'Accord prévoit que chaque Administration crée et tient à jour un Fichier des fréquences. Ce Fichier contient des listes correspondant à chaque Administration concernée. Il peut faire l'objet d'un échange bilatéral au moins tous les six mois.

Rapport sur les brouillages préjudiciables

Cet article décrit brièvement les procédures utilisées en cas de brouillage préjudiciable.

Tout brouillage préjudiciable sera signalé à l'Administration du pays où se situe la station brouilleuse, conformément à l'annexe 7 de l'Accord. Si le brouillage préjudiciable concerne des fréquences figurant dans le Fichier des fréquences, les Administrations concernées s'efforceront de parvenir à une solution satisfaisante pour les deux parties le plus rapidement possible.

Révision de l'Accord

Cet article résume les conditions et la procédure d'extension ou d'amendement de l'Accord.

Adhésion à l'Accord

Cet article décrit brièvement la procédure d'adhésion à l'Accord d'une Administration.

Retrait de l'Accord

Cet article décrit brièvement la procédure de retrait de l'Accord d'une Administration.

Statut des coordinations antérieures à l'Accord

Cet article décrit le statut des utilisations de fréquences pour le service mobile terrestre et le service fixe déjà convenues entre les Administrations antérieurement à la conclusion de l'Accord. Ces fréquences seront inscrites dans le Fichier des fréquences.

Langues de l'Accord

Cet article stipule que la langue d'origine de l'Accord est l'anglais et qu'il sera traduit en français et en allemand, chaque version faisant également foi.

Entrée en vigueur de l'Accord

Cet article indique la date d'entrée en vigueur de l'Accord.

Abrogation de l'Accord adopté par voie de correspondance en 2008

Cet article abroge la version antérieure de l'Accord et stipule que les accords bilatéraux et multilatéraux conclus dans le cadre des versions antérieures de l'Accord conservent leur validité.

3 Annexes de l'Accord HCM

Les annexes relatives au service mobile terrestre et au service fixe contiennent des dispositions techniques permettant de déterminer le niveau du champ brouilleur et les seuils de déclenchements de la coordination. Elles sont résumées brièvement ci-après.

Annexes relatives au service mobile terrestre

Annexe 1 Niveaux maximaux admissibles de champ brouilleur et portées transfrontières maximales de brouillages préjudiciables pour les fréquences nécessitant une coordination dans le Service Mobile Terrestre

L'annexe 1 fournit les définitions, les conditions et les outils permettant de déterminer les niveaux maximaux admissibles de champ brouilleur et les portées maximales aux frontières des brouillages préjudiciables pour les fréquences nécessitant une coordination dans le service mobile terrestre. Ces outils permettent de déterminer la portée aux frontières des brouillages préjudiciables, la limitation des brouillages provoqués par les émetteurs et la limitation de la protection des récepteurs.

Annexe 2A Échange de données dans le Service Mobile Terrestre

La première partie de l'annexe 2A précise les supports et la méthode de stockage des données, les moyens de transmission et la définition des champs. La section suivante contient différents appendices permettant de définir, de déterminer et de décrire ce qui suit :

- structure du fichier;
- description de l'enregistrement de l'en-tête du fichier pour le service mobile terrestre :
- description de la table de données;
- catégories de fréquences;
- classe de station;
- nature du service;
- catégories d'utilisation;
- abréviations et codes normalement utilisés quand le nom de la station dépasse 20 caractères;
- statut de la coordination;
- symboles indiquant la polarisation.

Annex 3A Détermination du facteur de correction pour le niveau admissible de champ brouilleur pour des fréquences nominales différentes dans le service mobile terrestre

L'annexe 3A fournit des tableaux et des courbes permettant de déterminer le facteur de correction pour le niveau admissible de champ brouilleur à l'origine du brouillage ainsi que pour le canal récepteur concerné.

Annexe 4 Courbes de propagation dans le Service Mobile Terrestre

Les courbes de propagation utilisées pour calculer le niveau du champ brouilleur sur le site de réception sont conformes à la Recommandation UIT-R P.1546.

Elles représentent les valeurs du niveau de champ brouilleur pour 50 % des emplacements et 50, 10 et 1 % du temps pour différents trajets de propagation et une hauteur d'antenne réceptrice h_2 de 10 m. Elles sont fournies pour des valeurs de h_1 égales à 10, 20, 37,5, 75, 150, 300, 600 et 1 200 m.

Pour les fréquences comprises entre 29,7 et 300 MHz, il convient d'appliquer les courbes de propagation de la fréquence 100 MHz. Pour les fréquences comprises entre 300 et 1 000 MHz, il convient d'appliquer les courbes de propagation de la fréquence 600 MHz. Pour les fréquences comprises entre 1 000 et 3 000 MHz, il convient d'appliquer les courbes de propagation de la fréquence 2 000 MHz.

Annexe 5 Détermination du niveau de champ brouilleur dans le Service Mobile Terrestre

L'annexe 5 fournit un ensemble complet de définitions et de méthodes de détermination du niveau de champ brouilleur dans le service mobile terrestre tenant compte de la fréquence, de la distance, de la hauteur d'antenne, des irrégularités du terrain, du dégagement du terrain, des différentes situations de brouillage et des facteurs nécessaires aux calculs (h_{eff} , Δh , angle de dégagement du terrain, modèle de trajets de propagation mixte, ellipsoïde de Fresnel, niveau de champ en espace libre, diagrammes d'antenne, facteurs de correction, techniques d'interpolation et d'extrapolation).

Annexe 6 Instructions de codage pour les diagrammes d'antenne dans le Service Mobile Terrestre

L'annexe 6 définit la chaîne de caractères à utiliser pour décrire les caractéristiques des diagrammes d'antenne dans le cadre de la procédure de coordination. Cette chaîne de caractères (000XX00) décrit les cas suivants :

- diagrammes d'antenne des groupes EA, EB, EC, DE et LA;
- diagrammes d'antenne des groupes CA, CB, CC et KA;
- diagrammes d'antenne du groupe TA;
- diagrammes d'antenne du groupe Px.

Les diagrammes figurent dans les appendices de cette annexe.

Annexe 7 Dispositions relatives aux procédures de mesure dans le Service Fixe et le Service Mobile Terrestre

L'annexe 7 décrit les dispositions relatives aux procédures de mesures et définit les trois situations requérant des mesures :

- en cas de désaccord sur les résultats d'une évaluation en rapport avec une demande de coordination déterminée;
- pour faciliter le développement de réseaux existants;
- en cas de brouillage préjudiciable entre des liaisons radioélectriques coordonnées.

Les services de contrôle doivent coopérer étroitement sur la base des procédures de mesure convenues au niveau international et l'exécution des mesures doit se conformer à la version la plus récente de la Recommandation CEPT/ECC/ERC pertinente.

Annexe 8A Méthode permettant de combiner les diagrammes d'antenne horizontal et vertical pour le Service Mobile Terrestre

L'annexe 8A décrit la méthode de calcul du diagramme 3D de rayonnement des antennes à partir des données fournies par les antennes d'émission et de réception. Si les antennes présentent une inclinaison électrique supplémentaire, il suffit de l'appliquer au décalage vertical qui en résulte. Il est possible de calculer le décalage horizontal et vertical ainsi que les valeurs d'atténuation horizontale et verticale en fonction des codes d'antenne pertinents.

Annexes relatives au service fixe

Annexe 2B Échange de données dans le Service Fixe

La première partie de l'annexe 2B précise les supports et la méthode de stockage des données, les formats, les méthodes de transmission (messagerie électronique, FTP, HTTPS), les moyens de transmission et la définition des champs. La section suivante contient différents appendices permettant de définir, de déterminer et de décrire ce qui suit :

- structure du fichier;
- description de l'enregistrement de l'en-tête du fichier pour le service fixe;
- description de la table de données;
- catégories de fréquences;
- classe de station;
- nature du service;
- catégories d'utilisation;
- abréviations et codes normalement utilisés quand le nom de la station dépasse 20 caractères;
- statut de la coordination;
- symboles indiquant la polarisation.
- capacité maximale de la liaison;
- tableau des valeurs par défaut des masques de spectre d'émetteur et des masques de sélectivité de récepteur;
- tableau des valeurs par défaut du diagramme de rayonnement d'antenne copolaire et contrapolaire.

Annexe 3B Détermination de la discrimination des masques et de l'atténuation nette du filtre dans le Service Fixe

L'annexe 3B décrit le calcul de la discrimination des masques et de l'atténuation nette du filtre dans le service fixe basé sur la relation de deux puissances. Celles-ci étant représentées par des zones, la discrimination des masques et l'atténuation nette du filtre ne prennent en compte que les zones.

La discrimination des masques exprime la réduction de la puissance brouilleuse causée par la forme du masque de l'émetteur et la sélectivité du masque du récepteur.

L'atténuation nette du filtre (NFD) définit la diminution du niveau de brouillage qui se produit si les fréquences de l'émetteur et du récepteur sont différentes.

Annexe 7 Dispositions relatives aux procédures de mesure dans le Service Fixe et le Service Mobile Terrestre

L'annexe 7 décrit les dispositions relatives aux procédures de mesures et définit les trois situations requérant d'y recourir :

- en cas de désaccord sur les résultats d'une évaluation en rapport avec une demande de coordination déterminée;
- pour faciliter le développement de réseaux existants;
- en cas de brouillage préjudiciable entre des liaisons radioélectriques coordonnées.

Les services de contrôle doivent coopérer étroitement sur la base des procédures de mesure convenues au niveau international et l'exécution des mesures doit se conformer à la version la plus récente de la Recommandation CEPT/ECC/ERC pertinente.

Annexe 8B Méthode de combinaison des diagrammes d'antennes vertical et horizontal pour le Service Fixe

L'annexe 8B fournit une méthode de calcul combinant les diagrammes d'antennes vertical et horizontal pour le service fixe tenant compte des paramètres de visibilité et de trajets transhorizon.

Annexe 9 Dégradation du seuil dans le Service Fixe

L'annexe 9 définit le seuil d'un récepteur radio comme le niveau du signal utile reçu pour un taux d'erreurs sur les bits (TEB) donné. En présence d'un signal brouilleur, il faut augmenter le niveau du signal utile reçu pour maintenir le même TEB.

Pour un TEB donné, la différence entre le niveau de seuil augmenté à cause du brouillage et la valeur de seuil sans brouillage correspond à la dégradation du seuil (TD).

L'annexe fournit des méthodes de calcul basées sur ces définitions pour déterminer la dégradation admissible du seuil et la dégradation du seuil.

Annexe 10 Détermination de l'affaiblissement de transmission de référence dans le Service Fixe

L'annexe 10 fournit la méthode de calcul de l'affaiblissement de transmission de référence.

La procédure de prévision décrite dans le présent chapitre est basée sur la Recommandation UIT-R P.452-14. Elle peut s'appliquer aux faisceaux hertziens dans la plage de fréquences d'environ 0,7 GHz à 50 GHz.

Annexe 11 Trigger for co-ordination in the Fixed Service

L'annexe 11 fournit une méthode de prédiction de la distance de coordination comme seuil de déclenchement de la coordination dans le service fixe.

4 Programmes relatifs aux différents services

Un programme de calcul différent a été développé pour le service mobile terrestre et pour le service fixe.

Comme indiqué dans l'Accord, le sous-groupe Programme prépare le code source, le fichier DLL, le programme test (*.EXE) et la documentation de chaque "programme HCM". Les Administrations sont libres d'utiliser ces éléments.

Sur la page d'accueil de l'Accord, les deux programmes disposent d'une structure de répertoire séparée contenant les informations suivantes :

Programme HCM relatif au service mobile (HCM-MS)

- Versions du programme HCM (officielles, anciennes et test)
- Outils
- Erreurs connues
- Tableau contenant l'historique des versions
 - Version du programme
 - Problème(s) résolu ou nouvelles fonctionnalités
 - Dates de la phase de test (début et fin)
 - Dates d'utilisation officielle (début et fin)
- Documentation du programme
 - Manuel d'utilisation du programme HCM-MS (instructions d'installation et d'utilisation des différentes méthodes de calcul, questions et réponses, cas spéciaux, etc.)
 - Documentation du programme HCM-MS (description des méthodes de calcul, sous-routines courantes, formats de stockage de la hauteur, données morphologiques et relatives aux lignes, codes d'erreur, etc.)
 - Historique des révisions des différents éléments du programme (DLL, interface avec le fichier DLL HCMMS, etc.)
 - Liste des codes d'erreur et informations à leur sujet
 - Programme test (*.EXE)
- Code source

Programme HCM relatif au service fixe (HCM-FS)

- Versions du programme HCM (officielles et anciennes, fichier DLL)
- Outils
- HCM_FS_Versions.doc (document Word sur les versions du programme HCM-FS)
- Documentation du programme
 - Documentation du programme HCM-FS (instructions d'installation, informations relatives aux versions Windows et Linux, définition des différents types de données, structure du répertoire, organigrammes des méthodes de calcul, codes d'erreur, formats de stockage de la hauteur, données morphologiques et relatives aux lignes de frontières, etc.)
- Code source

Le programme HCM-MS a été développé sur la plateforme FORTRAN et le programme HCM-FS sur les plateformes FORTRAN et Linux.

5 Données utilisées dans les calculs de coordination

Les calculs de brouillages requièrent trois types de données.

Données relatives à la hauteur du terrain

Les données de hauteur proviennent de différentes sources, par exemple des forces armées et d'instituts géographiques nationaux. Le recours aux données du modèle GTOPO30 constitue une approche courante de normalisation des données sources. Elles sont gratuites et accessibles sur Internet mais leur résolution est de 30 secondes (environ 1 km). Les données GTOPO30 converties au format HCM sont accessibles sur le site Internet de l'Accord HCM (<http://hcm.bundesnetzagentur.de>).

On peut également utiliser les données topographiques SRTM3 converties au format HCM. Elles ont une résolution de 3 secondes par 3 secondes, mais uniquement pour les latitudes comprises entre 61S et 61N. Étant mesurées depuis l'espace, les hauteurs ne sont pas toutes au-dessus du niveau de la mer et comprennent la morphologie (ex. hauteur des bâtiments, des forêts, etc.). Elles sont elles aussi accessibles sur le site Internet de l'Accord HCM.

Les données de hauteur de terrain HCM présentent une résolution de 3 secondes dans la direction nord-sud et de 3 ou 6 secondes dans la direction est-ouest (en fonction de la latitude). Si la latitude est inférieure à 50 degrés (nord ou sud), la résolution est de 3 secondes. Si la latitude est supérieure ou égale à 50 degrés, elle est de 6 secondes. Toutes les données sources doivent être converties au format WGS84 et à la résolution ci-dessus. Les données provenant de différentes sources doivent être regroupées au sein d'une base de données commune couvrant l'ensemble des pays signataires de l'Accord HCM (plus une portée supplémentaire d'environ 100 km). (Le format de stockage des données de hauteur figure dans le document HCMMS_V7_Rev3b.doc accessible sur le site Internet de l'accord.)

Données morphologiques

Les données morphologiques requises pour les programmes HCM sont fournies par le sous-groupe Programme du groupe de travail technique HCM et accessibles sur le site Internet de l'Accord HCM (<http://hcm.bundesnetzagentur.de>). Elles sont élaborées à partir des données GTOPO30 (voir le chapitre 6 du document HCMMS_V7_Rev3b.doc).

La base de données morphologiques est de type matriciel et présente la même grille et la même structure que la base de données des hauteurs de terrain (voir le chapitre 6 du document HCMMS_V7_Rev3b.doc). Chaque entrée comporte deux octets, un pour la hauteur prédominante de la surface (arbres, bâtiments) et l'autre pour la classe d'informations morphologiques.

Le fait que chaque point de la grille représente une zone de 3 x 3 (3 x 6) secondes permet d'avoir plusieurs classes morphologiques, par exemple des bâtiments et des arbres. Dans ce cas, la zone présente des hauteurs différentes. On peut définir plusieurs classes mais une seule hauteur. (Le format de stockage des données morphologiques figure dans le document HCMMS_V7_Rev3b.doc accessible sur le site Web de l'accord.)

La classe morphologique est représentée par un octet. Il est donc possible d'avoir 8 classes (bits) différentes. Les classes zones terrestre, maritime et côtière sont obligatoires pour le service fixe. Seules les classes zones terrestre et maritime sont requises pour le service mobile terrestre.

Données relatives aux lignes

Les données géographiques suivantes sont requises pour calculer les distances, prédire le niveau du champ brouilleur et calculer la position d'un dispositif mobile :

- lignes de frontières entre les pays concernés;
- lignes transfrontières (voir l'annexe 1 de l'Accord);
- lignes de X km pour les fréquences préférentielles (fréquences préférentielles du pays et des pays étrangers);
- lignes de frontières fermées du pays concerné et des autres (pour le calcul de position des dispositifs mobiles)

(Les cas et les formats de stockage des données relatives aux lignes ainsi que les méthodes de calcul figurent dans le document HCMMS_V7_Rev3b.doc accessible sur le site Web de l'Accord.)s

ANALYSE DES ÉCARTS

1 Accords multilatéraux de coordination des fréquences aux frontières existants

L'étude menée dans les quatre régions montre clairement que les accords multilatéraux complets de coordination des fréquences aux frontières sont rares en Afrique subsaharienne. Il n'en existe en effet qu'entre quelques pays d'Afrique de l'Ouest, entre deux pays d'Afrique centrale (Cameroun et Tchad) et dans la région SADC (protocole d'accord).

Des différences notables séparent les accords multilatéraux de coordination des fréquences aux frontières existant en Afrique et le cadre européen. Le tableau 14 ci-dessous en présente la synthèse.

La situation de l'Afrique subsaharienne se caractérise par l'absence d'un modèle d'accord homogène. Comme déjà dit, ce type d'accord n'existe qu'en Afrique de l'Ouest et dans la SADC (protocole d'accord). À l'inverse, l'Accord HCM européen constitue un cadre propice à une coordination efficace des fréquences aux frontières.

Par ailleurs, il a évolué au fil du temps et ses utilisateurs ont pu acquérir une vaste expérience.

Le tableau ci-dessous résume les différences entre l'environnement européen et celui d'Afrique subsaharienne.

Tableau 14: Différence entre l'environnement européen et celui d'Afrique subsaharienne

Composante	Accord HCM européen	Afrique subsaharienne
Cadre de coordination des fréquences aux frontières	Prévu dans l'Accord HCM européen	Absence de cadre complet en Afrique subsaharienne
Type et niveau des brouillages aux frontières	Niveau de brouillage limité et faible en raison de la mise en place d'un mécanisme de résolution des brouillages	Niveau élevé dans certains pays, notamment en Afrique centrale. Faible dans quelques cas en raison d'arrangements de disposition des canaux
Mesure des brouillages	Existence de définitions permettant de déterminer le niveau des champs brouilleurs	Absence de définitions de cette nature
Procédures administratives	Existence de procédures administratives communes dans l'Accord HCM européen	Existence de procédures administratives individuelles dans la plupart des pays, mais différences entre eux, hormis dans la région SADC qui possède des procédures administratives communes limitées
Procédures techniques	Prévues dans l'Accord HCM	Aucune
Paramètres techniques, par exemple niveau admissible de brouillage, facteur de correction, seuil de déclenchement de la coordination	Tous définis dans l'Accord HCM européen	Dépendent uniquement de l'UIT

Composante	Accord HCM européen	Afrique subsaharienne
Accords de coordination	Accord HCM	Aucun, sauf en Afrique australe avec le protocole d'accord de la CRASA
Fichier des fréquences coordonnées	Existe	Non existing in most countries
NTFA	All have published NTFA	Aucun dans la plupart des pays
Tableau régional	Existe	Seule la SADC possède un tableau régional, mais la plupart des pays de la région n'y adhèrent pas encore
Échange de données	Format homogène fixé par l'Accord HCM européen – Voir son annexe 2A	Pas de format standardisé
Modèle de propagation	Standardisation des courbes de propagation conforme à la Recommandation UIT-R P.1546	Absence de standardisation
Procédures de mesure	Dispositions relatives aux mesures clairement stipulées dans l'Accord HCM	Pas de dispositions homogènes applicables
Types de services couverts par l'Accord	Service mobile terrestre et service fixe	Aucun accord jusqu'à présent, hormis le protocole de la région SADC qui traite le débordement aux frontières des systèmes mobiles terrestres publics, des systèmes d'accès hertziens fixes et d'autres systèmes de radiocommunication
Fichier des fréquences	Existe	N'existe pas
Capacité de gestion	Existe	Inadaptée

2 Besoins en matière de coordination en Afrique subsaharienne

Pour que l'Afrique subsaharienne adopte une méthode de calcul harmonisée (HCM), tous les pays concernés doivent s'y engager avec détermination et une plateforme adaptée de gestion du système doit être mise en place.

La première étape consisterait à soumettre les résultats de l'étude aux pays aux fins de validation. Ce processus de validation servirait également à faire le point sur les nouveaux développements éventuels en matière d'initiatives aux frontières dans la région ainsi qu'à actualiser les données de base utilisées dans l'étude.

Dès la validation du rapport de l'étude, il conviendrait de créer un groupe de travail technique spécial chargé de rédiger la première version de l'Accord ainsi que d'en préparer les modalités de mise en œuvre et le mécanisme de financement. Ce groupe de travail devra préparer le cadre législatif et le modèle d'accord en adaptant l'expérience de l'Europe à l'Afrique. Par exemple, les services de radiodiffusion y seront impérativement inclus.

Compte tenu du rôle de chef de file joué par les organismes de réglementation régionaux dans la promotion d'une coordination efficace des fréquences aux frontières, il serait essentiel qu'ils constituent le principal moteur de cette initiative et que des ressources adéquates soient déployées pour assurer la réussite du projet. Cependant, leur action ne pourrait que bénéficier de l'appui et de la légitimité d'une organisation panafricaine dotée d'un mandat en matière de politiques de télécommunications, de coordination et d'harmonisation des réglementations telle que la Commission de l'Union africaine (CUA), l'Union africaine des télécommunications (UAT) et l'Union africaine de radiodiffusion (UAR). Travailler sous l'égide d'une ou plusieurs de ces organisations garantirait que les ministères en charge des télécommunications, des TIC et de la radiodiffusion manifestent eux aussi la volonté de mettre en œuvre ce projet et s'engagent à fournir aux administrations chargées de la gestion du spectre le soutien dont elles peuvent avoir besoin pour prendre contact avec leurs voisins.

ANALYSE COÛTS-AVANTAGES

1 But de l'analyse coûts-avantages

Cette section du rapport présente l'analyse des coûts et des avantages de l'introduction d'un accord panafricain sur les procédures administratives et techniques de la coordination des fréquences aux frontières en Afrique subsaharienne, par exemple issu de l'adaptation de l'Accord HCM aux besoins de la région.

Le but de cette analyse est d'établir une base de décision à l'usage des pays.

Elle fait appel à deux scénarios :

- Scénario A : situation actuelle, sans projet HCM4A
- Scénario B – situation en cas de mise en œuvre du projet HCM4A en Afrique subsaharienne.

Cette analyse repose sur le coût d'acquisition des outils et du logiciel HCM4A par les divers pays et sur les avantages que ceux-ci en tireraient (gouvernement, régulateurs et opérateurs).

2 Avantages d'une méthode de calcul harmonisée pour l'Afrique

Les avantages de l'utilisation d'une méthode de calcul harmonisée pour l'Afrique sont les suivants :

- procédures harmonisées communes à tous les pays/administrations concernés;
- flux, outils et procédures de calcul communs pour la plupart des bandes de fréquences et des services;
- plus besoin de développer et de gérer des procédures et des paramètres techniques différents;
- coopération avec les pays voisins pour le développement et la mise en œuvre de politiques harmonisées ainsi que de méthodes, de structures, d'outils, de bases de données et de procédures communs;
- plus besoin pour chaque pays de convertir les données fournies par ses voisins dans son propre format, du fait que le format serait le même pour tous;
- délai de mise en exploitation d'une station ou d'un service beaucoup plus court qu'actuellement;
- facilité de calcul des résultats des procédures;
- création d'un cadre juridique commun en matière de coordination des fréquences aux frontières;
- formation dispensée dans le cadre du projet HCM4A identique pour tous les pays participants et, de ce fait, moins coûteuse une fois agrégée sur toute l'Afrique subsaharienne;
- amélioration de l'efficacité et de la sécurité de la gestion du spectre pour tous les pays participants du fait de l'utilisation d'outils communs convenablement définis et développés;
- au total, moins d'efforts à déployer pour développer un ensemble commun d'outils et de procédures pour la région que pour développer des outils et procédures différents pour chaque pays;
- meilleur usage du spectre;
- attribution rapide des fréquences préférentielles;

- décisions transparentes grâce à des procédures d'évaluation convenues par toutes les parties;
- évaluation plus rapide des brouillages.

Les avantages ci-dessus sont pris en compte dans l'analyse coûts-avantages, dans la mesure du possible.

3 Estimation des coûts et des avantages

Le tableau ci-après énumère les éléments de coût utilisés dans l'analyse coûts-avantages selon les deux scénarios mentionnés ci-dessus. Les éléments de coûts correspondent au pire scénario. Les hypothèses suivantes sont fondées sur l'expérience pratique :

- 10 pays participants seulement;
- taux d'actualisation de 5 % par an;
- analyse sur 10 ans.

Tableau 15: Analyse coût avantages

Élément	Sans HCM4A	Avec HCM4A	Sans HCM4A	Avec HCM4A
Cadre juridique et procédures administratives de notification des services, des stations et des fréquences pour différents pays, directions ou administrations	Chaque pays doit les préparer, les élaborer et les développer	Plateforme commune	10 000 dollars US par pays = 100 000 dollars US pour 10 pays avec réduction progressive au fil du temps	Coût global de 25 000 dollars US pour un groupe de 10 pays = 25 000 dollars US avec réduction progressive au fil du temps
Procédures et outils techniques de calcul requis pour différents directions, pays ou administrations	Chaque pays doit les préparer, les élaborer et les développer	Plateforme commune	10 000 dollars US par pays = 100 000 dollars US pour 10 pays avec réduction progressive au fil du temps	Coût global de 25 000 dollars US pour un groupe de 10 pays = 25 000 dollars US avec réduction progressive au fil du temps
Formation	Chaque pays devra préparer son propre module de formation et dispenser la formation annuelle	Modules et programme de formation communs	50 000 dollars US par pays. Pour 10 pays = 500 000 dollars US pour 10 pays avec réduction progressive au fil du temps	Même programme de formation pour les 10 pays = 50 000 dollars US avec réduction progressive au fil du temps
Expérience	Partage d'expérience limité	Partage d'expérience optimisé	Non quantifiable	Non quantifiable
Conversion des formats de données	Nécessite de convertir les données	Pratiquement aucun travail car le format des données est identique	10 000 dollars US par an et par pays	0
Délai d'installation d'une station	Le délai de mise en exploitation d'une station ou d'un service pourrait être considérablement raccourci	Le délai type de mise en exploitation d'une station est beaucoup plus court	3 mois	1 mois

Élément	Sans HCM4A	Avec HCM4A	Sans HCM4A	Avec HCM4A
Facteur d'efficacité de la gestion du spectre	Gestion du spectre relativement inefficace	Gestion du spectre plus efficace	Non quantifiable	Non quantifiable

On suppose également que le coût d'acquisition du logiciel HCM4A est de l'ordre de 25 000 dollars US en tenant compte du fait qu'il sera utilisé par 10 pays. À noter que la deuxième version du logiciel SMS4DC (version 3, édition 2009) coûte 10 000 dollars US.

Il s'agit d'un outil administratif technique de gestion du spectre dans les pays en développement harmonisé, efficace et automatisé, commercialisé sous la marque SMS4DC (Spectrum Management System for Developing Countries). Pratique et convivial, il représente une grande avancée par rapport au produit antérieur de planification du spectre de l'UIT, WinBASMS, et possède des fonctionnalités plus avancées et plus puissantes.

Cette deuxième version de SMS4DC couvre les services de radiodiffusion sonore et télévisuelle, terrestres, fixes et mobiles dans les bandes supérieures à 30 MHz, y compris GE-06 et les stations satellite Terre dans le service spatial.

Cette solution logicielle intégrée est commercialisée sur un CD-ROM contenant le logiciel, le manuel d'utilisation et un planisphère numérique de terrain.

4 Résultats de l'analyse coûts-avantages

Le scénario de base avec acquisition du logiciel HCM4A fait apparaître pour la région un avantage quantifiable de plus de 4 millions de dollars US dans le pire scénario, comme le montre le tableau ci-dessous.

Les analyses de sensibilité menées sur les résultats (voir ci-dessous) reposent sur le pire scénario (uniquement 10 pays participants). Ces résultats indiquent clairement qu'il est dans l'intérêt économique de l'Afrique subsaharienne d'acquérir le logiciel HCM4A.

L'analyse ne tient pas compte des facteurs suivants, favorables eux aussi à l'adoption du logiciel HCM4A :

- effets sur l'environnement;
- avantages non quantifiables, comme l'amélioration de la prestation des services au grand public grâce à la réduction des brouillages à des limites acceptables et autres avantages mentionnés ci-dessus;
- possibilité de se procurer le logiciel gratuitement auprès de l'Europe.

Analyse coûts-avantages

Tableau 16: Valeur actuelle nette pour le groupe de 10 pays (tous les coûts en dollars US)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Préparation/gestion des procédures admin. (sans HCM4A)	200,000.00	100,000.00	90,000.00	80,000.00	70,000.00	60,000.00	50,000.00	40,000.00	30,000.00	20,000.00
Préparation/gestion des procédures admin. (avec HCM4A)	25,000.00	10,000.00	9,500.00	9,000.00	8,500.00	8,000.00	7,500.00	7,000.00	6,500.00	6,000.00
Préparation des procédures techniques (sans HCM4A)	200,000.00	100,000.00	95,000.00	90,000.00	85,000.00	80,000.00	75,000.00	70,000.00	65,000.00	60,000.00
Préparation des procédures techniques (avec HCM4A)	25,000.00	10,000.00	9,500.00	9,000.00	8,500.00	8,000.00	7,500.00	7,000.00	6,500.00	6,000.00
Formation (sans HCM4A)	500,000.00	480,000.00	460,000.00	440,000.00	420,000.00	400,000.00	380,000.00	360,000.00	320,000.00	300,000.00
Formation (avec HCM4A)	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00
Conversion des formats de données (sans HCM4A)	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00
Conversion des formats de données (avec HCM4A)	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00
Achat du logiciel (sans HCM4A)	100,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00
Achat du logiciel (avec HCM4A)	25,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00
Trésorerie nette	930,000.00	650,000.00	616,000.00	582,000.00	548,000.00	514,000.00	480,000.00	446,000.00	392,000.00	358,000.00
Taux d'actualisation	0.05									
Valeur actuelle nette	4,635,342.95									

L'analyse coûts-avantages a employé un modèle Excel indiquant les variables d'entrée (coûts et avantages estimés) pendant l'année où elles se produisent. Toutes les estimations sont en termes réels. On a supposé que le système sera en place en 2013 en partant du principe qu'il fallait laisser une année aux pays pour parvenir à un accord, préparer la documentation requise et développer les outils et les autres matériels avant de lancer l'approche HCM4A.

Le modèle actualise tous les chiffres par rapport à 2013 (c'est-à-dire qu'il les convertit en valeur actuelle) à l'aide du taux d'actualisation de 5 % par an, qui est un chiffre prudent.

Tous les avantages sont additionnés et tous les coûts sont soustraits pour obtenir une estimation de la valeur actuelle nette (VAN). Il est possible de modifier les données d'entrée estimées afin d'en tester l'effet sur la VAN dans l'analyse de sensibilité. Ce rapport présente l'analyse du pire scénario.

La période d'estimation et de comparaison des coûts et des avantages va de fin 2013 à fin 2022.

Parce que nous comparons le scénario 1 (sans HCM4A) au scénario 2 (avec HCM4A), les estimations de coûts et d'avantages utilisées dans l'analyse représentent la différence entre les deux.

Les coûts et les avantages qui seraient identiques dans les deux scénarios sont exclus de l'analyse. Comme il est normal dans ce type d'analyse, les "coûts irrécupérables" tels celui de la présente étude et des étapes de la validation sont eux aussi exclus. À cette fin, les coûts seront pris en compte à partir du 1^{er} janvier 2013, date à laquelle la décision d'adopter le logiciel ou non serait possible.

OBSERVATIONS

1 Observations générales concernant l'enquête d'évaluation

L'enquête a globalement été un succès, même si certaines réponses sont incomplètes. Les données recueillies ont permis d'obtenir une représentation concrète de la situation actuelle en matière de coordination des fréquences aux frontières en Afrique subsaharienne.

2 Initiatives régionales

L'ARICEA et la CRASA ont lancé un processus de coopération. Par exemple, elles ont convenu de mener conjointement plusieurs activités telles que la gestion de l'effet du débordement des signaux émis à partir de pays voisins (coordination des fréquences aux frontières). La CRASA reconnaît que l'harmonisation de l'usage du spectre des radiofréquences facilite la coordination des fréquences aux frontières et présente l'avantage supplémentaire de rendre possible l'itinérance régionale de certains dispositifs utilisés par les clients (par exemple, GSM).

La SADC et la CRASA sont allées jusqu'à harmoniser les plans de disposition des canaux pour divers services fixes et mobiles dans différentes bandes de radiofréquences sur l'ensemble du territoire de la SADC. Cette harmonisation s'applique aux bandes 800 MHz à 38 GHz. La CRASA considère également que l'harmonisation joue un rôle crucial pour réaliser des économies d'échelle et promouvoir la coopération et l'intégration régionales. Il s'est avéré que la région ne dispose pas de cadre de coordination complet, c'est-à-dire contenant des procédures administratives et des dispositions techniques.

En général, le niveau de brouillage semble plutôt faible dans les pays d'Afrique australe. Cela pourrait expliquer l'absence de procédures adéquates de résolution des brouillages dans cette région.

Quelques exemples de réussites ou d'échecs en matière de gestion de la coordination ou des brouillages ont été obtenus, bien que les informations réelles et le nombre d'exemples ne soient pas significatifs. Cependant, les expériences en matière de brouillages et de coordination permettent d'extrapoler les approches à privilégier et celles à éviter.

À l'exception de l'Angola, tous les pays ont clairement indiqué les bandes à coordonner avec leurs voisins. C'est peut-être là une des réponses les plus importantes puisque, d'une certaine manière, elle se situe au cœur des spécifications du projet HCM4A.

Les réponses ont montré que la majorité des pays ne possèdent pas de fichier de coordination et n'utilisent pas de fréquences prédéfinies ou de catégories de canaux. Néanmoins, le protocole d'accord de la CRASA répartit en attributions préférentielles et non préférentielles les bandes de fréquences dont il traite.

Le format d'échange de données est identique dans pratiquement tous les pays, qu'il concerne les différentes bandes de fréquences ou les services de radiocommunication. En outre, la majorité des répondants ont indiqué privilégier Internet (messagerie électronique) et les CD/DVD pour échanger les informations relatives à la coordination.

La plupart des pays sont raisonnablement équipés pour gérer les brouillages et les situations nécessitant de coordonner les fréquences, même si les capacités réelles des outils vont des plus élémentaires aux plus sophistiquées.

Bien que les différents accords en matière de radiodiffusion de l'UIT prévoient un processus de coordination et de résolution des brouillages, il s'est avéré que de nombreux pays se signalent mutuellement les cas de brouillages ou de débordement. Un grand nombre d'entre eux ont donc demandé d'inclure la radiodiffusion dans la méthode HCM4A. Par conséquent, il est conseillé à l'UIT de se pencher sur les raisons de l'occurrence des brouillages ou des débordements ainsi que sur les moyens d'y remédier.

Il n'a pas toujours été possible d'obtenir toutes les informations requises, mais les phases suivantes du projet HCM4A basées sur le résultat de la présente enquête devraient permettre de confirmer ou d'améliorer certaines réponses.

La région **Afrique centrale** souffre de l'absence :

- d'un cadre régional de coordination des fréquences aux frontières spécialisé et opérationnel;
- d'une procédure de coordination régionale commune;
- de formation à la maîtrise des logiciels de gestion du spectre.

3 Lacunes des cadres de coordination des fréquences aux frontières existants

Plusieurs pays disposent d'un cadre de coordination des fréquences aux frontières. Par exemple, l'Afrique de l'Est en possède un pour le GSM et la radiodiffusion télévisuelle numérique, qui s'applique aux États membres de la Communauté d'Afrique de l'Est (EAC). La Tanzanie, Maurice et les Seychelles ont adopté l'accord de la CRASA pour résoudre les brouillages GSM à leurs frontières. Cependant, celui-ci ne stipule pas de dispositions en matière de fréquences préférentielles, de fréquences partagées et de fichier d'enregistrement des résultats. Il s'agit pour l'essentiel de procédures administratives de résolution des brouillages aux frontières.

Plusieurs pays comme le Soudan, Djibouti et l'Érythrée s'appuient sur le cadre de l'UIT pour résoudre les problèmes de brouillages avec leurs voisins. Ce processus peut prendre beaucoup de temps et se compliquer, notamment lorsque les fréquences concernées n'ont pas été enregistrées dans le Fichier principal des fréquences de l'UIT.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

1 Mise en place du projet HCM4A

L'étude a établi que l'Afrique subsaharienne doit mettre en place une méthode de calcul harmonisée similaire au cadre européen existant, mais étendue aux services de radiodiffusion. L'analyse coûts-avantages étaye cette conclusion. L'adoption de cette approche sera non seulement bénéfique aux pays dotés d'outils avancés et de personnel expérimenté, mais renforcera aussi le savoir-faire de ceux qui souffrent d'une pénurie de personnel et de capacités insuffisantes.

2 Renforcement des associations régionales de réglementation avec l'appui d'organisations panafricaines

Chaque pays d'Afrique subsaharienne appartient à une ou plusieurs associations régionales de réglementation, dont la collaboration sur les questions en rapport avec la gestion du spectre et, par extension, avec les fréquences aux frontières, constitue l'un des objectifs.

Elles sont particulièrement bien placées pour élaborer des cadres de coordination, des accords et des méthodes de calcul harmonisées. Il est donc conseillé de leur confier un rôle clé dans les efforts de coordination afin que chacune d'elles apporte un appui adéquat à ses pays membres et tienne compte des ressources existantes.

Des discussions sur les modalités de création du cadre et d'accords de coordination ont été lancées avec ces organisations. Elles aborderont les questions de fréquences préférentielles, de fréquences partagées, de fichier des fréquences et de format d'échange de données. Le cadre englobera le service fixe, les bandes de fréquences de radiodiffusion télévisuelle et radio FM ainsi que les bandes de fréquences du GSM/CDMA.

Néanmoins, le traitement de ces questions à l'échelle des régions ne permettra pas de résoudre les problèmes de même nature qui se posent à leurs frontières. Il conviendrait donc que les associations régionales de réglementation travaillent en première ligne, avec l'appui d'une organisation dotée d'un mandat panafricain en matière de télécommunications et plus précisément de questions liées aux radiocommunications et à la gestion du spectre. L'appui de la Commission de l'Union africaine et de son organe spécialisé, l'Union africaine des télécommunications, ne pourrait leur être que bénéfique.

3 Évaluation des accords existants

Il existe plusieurs accords de coordination en Afrique subsaharienne. En dépit d'une structure quasiment identique, ils ne sont pas suffisamment complets pour garantir l'efficacité de la coordination. En revanche, ils peuvent servir à élaborer un modèle d'Accord pour la région.

Ce type d'accord comporterait les éléments suivants :

- définitions;
- dispositions techniques;
- rapport sur les brouillages préjudiciables;
- dispositions administratives;
- procédures de coordination.

4 Vers la convergence pour tous

La plupart des pays possèdent un régulateur issu de la convergence (télécommunications et radiodiffusion) qui gère efficacement le spectre des fréquences. Cependant, certains ne disposent pas encore d'un environnement réglementaire allant dans ce sens. Dans de rares cas, on constate un chevauchement des responsabilités de gestion du spectre des radiofréquences, porteur de conflits potentiels.

Il est donc conseillé aux pays qui ne l'ont pas encore fait d'adopter d'urgence un cadre réglementaire placé sous le signe de la convergence.

5 Engagement des pays et consultation des parties prenantes

Avant de mettre en œuvre le projet HCM4A, il est conseillé de communiquer les résultats de l'étude aux pays concernés aux fins de commentaires et de validation, pour que la prise de décision repose sur une base saine.

6 Harmonisation de la planification des fréquences en Afrique subsaharienne

L'harmonisation de l'attribution des fréquences en Afrique subsaharienne présente de multiples avantages socioéconomiques pour la région et permettrait de réaliser des économies d'échelle qui se traduiraient tôt ou tard par la baisse du coût des appareils destinés aux clients. Elle irait également dans le sens de l'intégration régionale. La SADC et la CRASA sont allées jusqu'à harmoniser les plans de disposition des canaux pour divers services fixes et mobiles dans différentes bandes de radiofréquences sur l'ensemble du territoire de la SADC. Cette harmonisation s'applique aux bandes 800 MHz à 38 GHz.

Il faudrait donc s'efforcer d'élaborer à court terme un plan harmonisé des fréquences pour l'ensemble du continent.

7 Services à couvrir par le projet HCM4A

L'enquête indique que les services de radiocommunication nécessitant prioritairement la coordination des fréquences aux frontières sont le service fixe, la radiodiffusion (télévision et radio en modulation de fréquence) ainsi que les bandes de fréquences du GSM/CDMA. Le projet pourrait commencer par appuyer l'élaboration d'un accord panafricain sur ces services et de la méthode de calcul harmonisée correspondante.

Union internationale des télécommunications
Bureau de développement des télécommunications (BDT)
Place des Nations
CH-1211 Genève

E-mail: bdtmail@itu.int
www.itu.int/ITU-D/projects/ITU_EC_ACP/

Genève, 2013