



**BADGE REGULATION DES  
TELECOMMUNICATIONS**  
Promotion 2005

---

---

# **LES MARCHES SECONDAIRES DES FREQUENCES : UN OUTIL DE GESTION DU SPECTRE**

**Arnaud DAMIBA**

**Ingénieur à l'Autorité Nationale de Régulation des  
Télécommunications**



**INSTITUT DE LA BANQUE MONDIALE**

*Promouvoir l'éducation et le savoir pour un monde meilleur*



Ecole Supérieure Multinationale des Télécommunications

**LES MARCHES  
SECONDAIRES DES  
FREQUENCES : UN OUTIL  
DE GESTION DU SPECTRE**

**Arnaud DAMIBA**

**novembre 2005**

## **Avertissement**

Ce mémoire constitue le travail de fin d'étude du Badge<sup>1</sup> Régulation des Télécommunications délivré par l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications (ENST – Paris), dans le cadre d'une formation organisée conjointement par l'ENST, l'Artel du Burkina Faso, l'Arcep de France, le World Bank Institute et l'ESMT de Dakar.

L'ENST et les coorganisateur de cette formation n'entendent donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans ce mémoire: ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

---

<sup>1</sup> BADGE: Brevet d'Aptitude délivré par les Grandes Ecoles.



## **PREAMBULE**

La mondialisation de l'économie et la libéralisation, résolument en marche, ne mette à l'écart aucun secteur d'activité économique. Ainsi, les Etats Unis d'abord, les pays Européens ensuite, ont dû procéder à une profonde restructuration de leur secteur des télécommunications, ce qui conduisit à une libéralisation et une ouvertures à la concurrence des marchés de télécommunication.

Les années quatre vingt dix marquent la période pour les pays africains, assistés par les institutions de Bretton Woods, de commencer la restructuration de leur secteur des télécommunications.

Les sociétés de télécommunication de ces pays, qui jouissaient autrefois d'un monopôle légale concédé par les Etats, commencèrent à s'effriter. On assiste à une vague de privatisations, aux premières ouvertures de marchés de télécommunications, à l'apparition de nouveaux acteurs dans le secteur.

C'est dans ce contexte de marchés nouvellement ouverts, que l'introduction de la régulation s'est faite. Les autorités ou agences de régulation, assignées à des missions spécifiques telles que la gestion des ressources rares ou les missions de service universel, doivent de manière globale, assurer la création des conditions permettant le développement du secteur des télécommunications dans un cadre concurrentiel.

Les organes de régulation, pour répondre aux attentes et aux défis du secteur des télécommunications doivent se doter de cadres spécialisés à même mener à bien ses missions. Selon cette optique, il fallait donc initier un programme qui vise à donner aux cadres une formation spécialisée dans les métiers de la régulation.



# INTRODUCTION

Le spectre des fréquences est une ressource naturelle très sollicitée, mais néanmoins limité. Les applications de radiocommunications sont très variées et consommatrices de fréquences radioélectriques; de plus, ces dernières années, l'industrie des télécommunications n'a cessé d'innover en matière de technologies sans fils, donc utilisant des ressources radio. On assiste également à la numérisation des stations d'émissions de radiodiffusion sonore et télévisuelle ainsi qu'à la multiplication des applications radio grand public (télécommandes, bluetooth...). Ces différents phénomènes entraînent un besoin accru en ressources spectrales. Face à cette demande, il faut des systèmes et méthodes de gestion performants du spectre, pour attribuer de manière efficace les ressources, tout en prenant garde aux risques de brouillages dus à cette multiplication des acteurs.

L'Autorité Nationale de régulation des télécommunications du Burkina Faso (ARTEL), qui est en charge de la gestion du spectre, doit délivrer les autorisations d'utilisation des fréquences de manière transparente, objective et non discriminatoire. Elle doit aussi veiller à l'utilisation rationnelle et efficace des fréquences. Dans ce nouveau contexte où les besoins de fréquences sont en croissance continue, l'autorité se doit donc de trouver les meilleures méthodes de gestion qui lui permettront de mener à bien sa mission. C'est dans ce sens que les marchés secondaires des fréquences, qui ont la particularité de comporter des mécanismes économiques dans l'attribution des fréquences, peuvent être vu comme un outil supplémentaire de gestion du spectre. Il faut donc explorer cette nouvelle piste, examiner ses avantages et inconvénients, enfin voir dans quelle mesure il serait possible d'introduire ces mécanismes dans la gestion nationale des ressources spectrales.

Dans cette perspective donc, nous tenterons de souligner l'intérêt des marchés secondaires dans une gestion efficace du spectre des fréquences, puis nous observerons les modalités (conditions, bandes à ouvrir...) concernant une éventuelle ouverture d'un marché secondaire au niveau national. Mais au préalable, il nous faudra montrer la croissance des technologies sans fils et comment opère la gestion actuelle du spectre.



# CHAPITRE I : GENERALITES

## *I- Définitions et généralités*

### **I-1 Les ondes électromagnétiques et leurs caractéristiques**

En télécommunication, on parle souvent de spectre de fréquences radioélectriques, ou de fréquences radioélectriques comme support des applications de radiocommunications. Cependant, pour arriver à trouver une définition, ou tout au moins à comprendre le phénomène, il faudrait l'aborder dans un premier temps sous l'angle de la physique des ondes.

« Lorsque, en 1820, un professeur de physique de l'université de Copenhague, Hans Christian Oersted, annonça qu'il venait d'observer qu'un fil parcouru par un courant électrique provoquait la déviation d'une aiguille aimantée placée à proximité, il ne se doutait probablement pas qu'il ouvrait ainsi la voie à l'électromagnétisme ». En effet, les travaux et expérimentations qui suivirent cette découverte permirent d'élucider en quelque sorte ce qui à l'époque était un mystère, et firent de l'électromagnétisme un des piliers de la physique du XIXe siècle.

Après avoir examiné les travaux de Oersted et de Faraday, James Maxwell établit que toute perturbation ou variation électrique, ébranle l'état magnétique de l'espace environnant et donne naissance à des oscillations magnétiques. L'expérience des "claquements électriques" successifs engendre ces oscillations à l'image d'une pierre jetée qui fait onduler la surface de l'eau. C'est cette comparaison qui est l'origine de l'emploi du mot "onde" pour désigner ces oscillations magnétiques.

James Maxwell créa aussi le concept de "champ" qui en fait désigne une perturbation de l'espace qui a le potentiel de produire une force en tout point de cet espace. Les ondes électromagnétiques se propagent donc et créent un champ électromagnétique sur leur trajet.

Ces théories ont également permis de pouvoir expliquer l'origine des champs électromagnétiques qui nous entourent. En effet, de façon tout à fait naturelle, nous baignons en permanence au milieu de particules. Ces particules peuvent être chargées et créent ainsi un champ électrique; le déplacement de ces particules (donc la variation du champ électrique) engendre alors un champ magnétique. Si le déplacement des particules est aléatoire, le champ électrique combiné au champ magnétique (champ électromagnétique) devient variable; d'où l'existence des champs électromagnétiques naturels.

Les ondes électromagnétiques sont capables de se propager à des vitesses proches de celle de la lumière, dans l'espace (vide, atmosphère, gaz ...) ou dans certains milieux (fibre optique, guide d'onde ...).

D'un point de vue technique, avec un dispositif adéquat traversé par un courant électrique (que l'on peut faire varier), il est de nos jours possible de créer artificiellement des ondes électromagnétiques avec les caractéristiques souhaitées. C'est ainsi qu'on arrive

à fabriquer des émetteurs d'ondes électromagnétiques. Les deux caractéristiques essentielles d'une onde électromagnétique sont sa longueur d'onde et sa fréquence.

La longueur d'onde fait allusion à notion mathématique de "période" d'une fonction sinusoïdale. La période est le temps minimal qui s'écoule entre deux répétitions identiques de la fonction en un même point. En physique, cette notion de période est l'équivalent temporelle de la longueur d'onde qui peut alors se définir comme étant la mesure de distance séparant deux répétitions successives de l'onde électromagnétique observée. La fréquence se définit de façon générale comme le nombre de fois qu'un phénomène a été ou est observable pendant une unité de temps. Dans le cas des ondes électromagnétiques, cette fréquence correspond au nombre de fois que l'onde se reproduit à l'identique pendant un intervalle d'une seconde.

Ces caractéristiques dépendent l'une de l'autre et sont inversement proportionnelles; c'est à dire que plus la fréquence est élevée, plus la longueur d'onde est petite. En outre, elles sont liées la vitesse de la lumière. Les relations mathématiques ci après mettent en évidence les liens entre ces différentes caractéristiques.

$$C = \lambda f \quad \lambda = \frac{C}{f} \quad f = \frac{C}{\lambda}$$

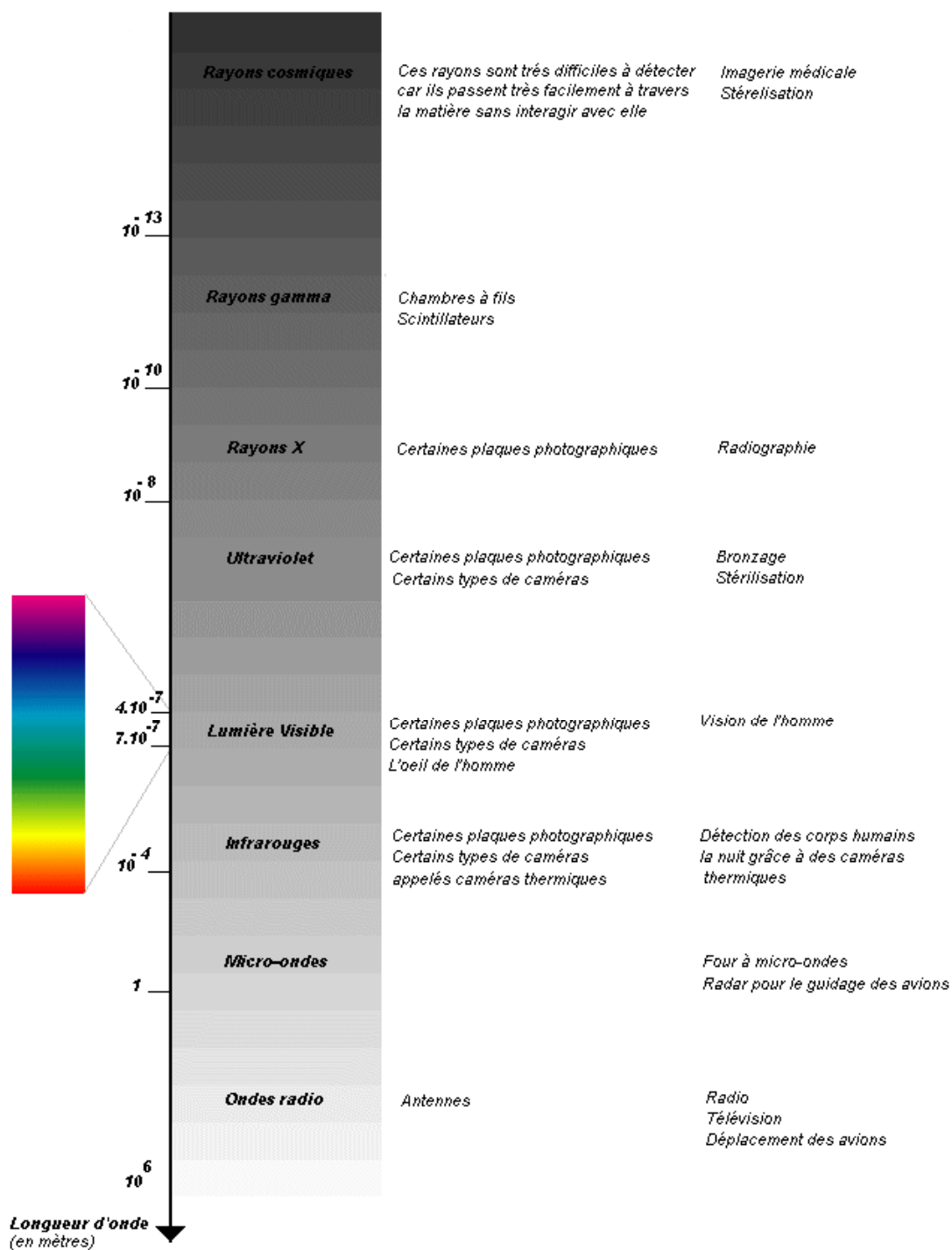
$\lambda$  : longueur d'onde

$f$  : fréquence de l'onde

$C$  : vitesse de la lumière

## I-2 Classification des ondes électromagnétiques

On sait donc que chaque onde électromagnétique est caractérisée par sa longueur d'onde et sa fréquence. Il existe de façon naturelle, une multitude d'ondes électromagnétiques, chacune avec la longueur d'onde qui la caractérise. L'ensemble de ces différentes longueurs d'ondes constitue ce que l'on appelle le spectre des ondes électromagnétiques. Ce spectre s'étend sur une large gamme de longueurs d'onde (donc de fréquences). Il arrive cependant, qu'un groupe d'ondes électromagnétiques ait des propriétés et des comportements différents des autres. Ainsi pour les différencier, le spectre a été divisé en plusieurs portions regroupant les ondes d'une plage de longueurs d'onde et ayant des propriétés assez similaires.



Plusieurs types de rayonnements électromagnétiques ont été identifiés à nos jours. Chacun des ces rayonnements possède des caractéristiques propres qui ne permettent donc pas de les utiliser ensemble pour les mêmes applications. On peut citer les différents rayonnements électromagnétiques existants :

- les ondes radio
- les micro ondes
- les rayonnements infrarouges
- la lumière visible
- les rayons ultraviolets
- les rayons X
- les rayons gamma
- les rayons cosmiques

La figure ci-dessus donne un aperçu de l'étendu du spectre électromagnétique. Ce spectre est très vaste et plusieurs organismes ont proposé un découpage du spectre en portions appelés "bandes de fréquences". L'Union International des Télécommunications (UIT), propose un découpage du spectre pour les ondes électromagnétiques ayant des fréquences comprises entre 3 kHz et 3000 GHz. Il s'agit donc d'un découpage de la portion de spectre utilisée essentiellement pour les applications de télécommunications. Le tableau ci-après donne les détails de ce découpage.

<b>Symboles</b>	<b>Gamme de fréquences</b>	<b>Subdivision métrique correspondante</b>
VLF (Very Low Frequencies)	3 à 30 kHz	Ondes myriamétriques
LF (Low Frequencies)	30 à 300 kHz	Ondes kilométriques
MF (Medium Frequencies)	300 à 3000 kHz	Ondes hectométriques
HF (High Frequencies)	3 à 30 MHz	Ondes décamétriques
VHF (Very High Frequencies)	30 à 300 MHz	Ondes métriques
UHF (Ultra High Frequencies)	300 à 3000 MHz	Ondes décimétriques
SHF (Super High Frequencies)	3 à 30 GHz	Ondes centimétriques
EHF (Extra High Frequencies)	30 à 300 GHz	Ondes millimétriques
	300 à 3000 GHz	Ondes décimillimétriques

### **I-3 la régulation du spectre**

Le spectre des ondes électromagnétiques couvre une large gamme de fréquences. Cela confère aux ondes une diversité et de nombreuses propriétés. Les ondes électromagnétiques sont prisées dans l'industrie des télécommunications en raison surtout de leur capacité à se déplacer et transporter de l'information.

La régulation du spectre dans le domaine des télécommunications vise plusieurs objectifs. D'abord il faut d'abord rappeler que la propagation des ondes est affectées par

plusieurs phénomènes tels l'absorption, la réflexion mais surtout les interférences entre longueurs d'ondes identiques ou voisines. La régulation devrait donc se charger de trouver les moyens de gestion nécessaires pour permettre aux utilisateurs un accès aux fréquences sans risques de brouillages mutuels. Plus haut il a été dit que le spectre électromagnétique couvrait une large gamme de longueurs d'onde ; cela ne devrait pas laisser croire que le spectre est infini. En effet le spectre utilisable pour les applications de télécommunications est limité. Le nombre d'utilisateurs de fréquence ne peut donc croître indéfiniment. Dans ce contexte, il faudrait trouver alors des méthodes de gestion pour assurer une utilisation la plus efficiente possible de la ressource spectrale. Cela consiste entre autre à trouver les moyens d'attribuer les fréquences aux utilisateurs qui en ont vraiment besoin et de pouvoir les retirer à ceux qui ne sentent plus le besoin d'utiliser ces fréquences. Ces tâches incombent donc aux autorités chargées de la régulation du spectre.

Au niveau international, l'Union Internationale des Télécommunications (UIT), du moins sa composante s'occupant des radiocommunications (UIT-R) joue un rôle essentiel dans gestion des fréquences. En effet les rayonnements électromagnétiques étant extra nationaux, leur gestion demande souvent de complexes procédures de coordinations internationales. L'UIT-R s'atèle donc à faciliter ces relations en établissant des règles (règlement des radiocommunications), des plans de fréquences. C'est toujours dans cette optique que l'UIT a défini des portions de spectre ou bandes pouvant être utilisé pour des services de radiocommunications. Ces portions sont de tailles variables en fonctions des services et en fonction de la région géographique. L'ensemble de ces bandes constitue le tableau d'attribution des bandes de fréquences. Chaque organe national de gestion du spectre se réfère donc à ce tableau pour définir son propre tableau de répartition des bandes de fréquences et définir ainsi les priorités d'utilisation des fréquences.

## ***II- L'explosion des technologies de communication hertziennes***

### **II-1 La mutation des marchés et des besoins des consommateurs**

L'explosion des systèmes radioélectriques est fortement influencée par le changement de comportement des consommateurs. Les activités de tous les jours, l'expansion des villes, amènent les populations à se déplacer d'avantage et de plus en plus loin. Mais le besoin de communiquer est toujours plus exigeant. En effet, les populations ont de plus en plus besoin de rester en contact avec leur entreprise, leur famille ou leurs amis. Le consommateur évolue ainsi vers un besoin de communication mobile et nomade. De nos jours, l'industrie que ce soit de télécommunications ou autre est dirigée par les consommateurs. Ce concept du « market driven » a donc guidé les acteurs du secteur à produire des biens et services répondant aux exigences des consommateurs, donc aux exigences de mobilité et de nomadisme. Les progrès dans le domaine de l'électronique et la miniaturisation ont fortement contribué à la satisfaction de ces exigences. Sur le marché il n'est plus rare de voir des terminaux de communication portables, très miniaturisés. Les réseaux de télécommunication aussi ont suivi également car, il est une chose de concevoir des terminaux, mais une autre est de permettre à ces terminaux de fonctionner et pouvoir se communiquer. La généralisation des systèmes de téléphonie de deuxième génération atteste bien de l'engouement pour les communications mobiles. Dans un monde de plus en plus numérique, les réseaux de transmission de données ont trouvé

leur place. Les échanges de données numériques sont de plus en plus intensifs ; fichiers, musiques, photos, vidéo sont échangés sur ces réseaux, et le besoin d'échange en mode mobile ou nomade est déjà perçu. La convergence des réseaux est un nouveau stade auquel aspire le marché et les troisième et quatrième générations de téléphonie mobile sont à pied d'œuvre pour répondre à ce besoin.

## **II-2 L'évolution des technologies hertziennes**

### **II-1-1 Historique**

Au XIX<sup>e</sup> siècle, les expérimentations sur l'électromagnétisme passionnent un grand nombre de scientifiques de l'époque. En 1899, Alexandre Popov réussit à actionner à distance et sans fil, une sonnerie; cette expérimentation fut le début de la transmission sans fil de signaux morse sonores. Guglielmo Marconi, muni de capitaux importants augmente progressivement la puissance des appareils émetteurs et la sensibilité des dispositifs récepteurs. Cela lui permettra en 1903 de réussir la transmission et la réception d'un message télégraphique complet entre Terre-Neuve (Canada) et la côte ouest de l'Angleterre soit près de 3 400 km.

La télégraphie sans fil à l'époque, premier système de radiocommunication est devenue ainsi très populaire. Les militaires en premier comprirent son utilité et ne manquent pas d'utiliser cette nouvelle technique qui offrait rapidité, souplesse de transmission, sécurité (moins vulnérable que les câbles en temps de guerre). Progressivement, tous les navires militaires et civils furent équipés pour rester en contact avec le continent. Les applications de radiocommunication (télécommunication en général) ont d'abord été l'apanage des militaires. C'est ainsi qu'au XX<sup>e</sup> siècle la découverte des transmissions par satellites fut utilisée à des fins militaires. Il en est de même pour les premiers systèmes de transmission analogique par faisceaux hertziens ainsi que des premiers systèmes de téléphonie cellulaire.

Au niveau du spectre utilisé, il faut rappeler que les premières applications de radiocommunication étaient réalisées avec des fréquences de l'ordre de quelques kilohertz. Le besoin d'améliorer la qualité technique des appareils ainsi que l'évolution des applications, nécessitèrent l'exploration des hautes fréquences du spectre.

De nos jours, les applications sans fils sont variées ; on distingue des applications spécialisées pour entreprises, d'autres pour usages militaires, mais le succès des applications sans fils est surtout du au grand public. Du point de vu technologie, on constate une généralisation du numérique et la montée en fréquence autorise des applications de radiocommunications fonctionnant jusqu'à 30 GHz.

### **II-1-2 Le boom des technologies hertziennes**

Au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, les applications de radiocommunications étaient peu nombreuses. Les principaux systèmes qui existaient étaient les systèmes de transmission par satellites ou par faisceaux hertziens ainsi que les systèmes de radiodiffusion sonore ou télévisuelle. Les systèmes satellitaires, autrefois destinés à des applications militaires se sont développés grâce au lancement des nouveaux satellites dédiés à des services comme la radiolocalisation, la météorologie, la recherche spatiale, les communications téléphoniques et radiodiffusion par satellite...

De nos jours on assiste à ce fabuleux boom des technologies hertziennes. Il est causé par plusieurs facteurs, mais est généralement du au besoin de mobilité. Dans le contexte du Burkina Faso, la prolifération des systèmes hertziens résulte de la conjugaison de plusieurs facteurs.

L'évolution ou l'expansion des radiocommunications commence surtout avec l'arrivée des PMR (Private Mobile Radio). En effet, certaines entreprises par exemple, les entreprises minières, les entreprises de construction de route, plus tard les sociétés de taxi ou de gardiennage... avaient senti le besoin de disposer de moyens de communication mobiles. C'est ainsi qu'ils se sont équipés d'appareils portatifs fonctionnant dans les bandes HF/VHF/UHF. Par la suite on voit l'apparition des systèmes sans cordon (ou sans câbles) tels que les PABX sans fils, et les téléphones résidentiels sans cordon.

La mobilité des usagers grand public, ainsi que le besoin de commodité d'utilisation sont également des facteurs non négligeables du boom des applications radio. Du fait de la numérisation, de la miniaturisation ou de la vulgarisation de l'électronique grand public, les appareils radioélectriques se font de plus en plus nombreux sur le marché Burkinabè. Ainsi donc, l'utilisation des radiocommunications s'ouvre largement au grand public. C'est ainsi que l'on assiste à la prolifération des applications radio de courte portée. Il s'agit de tout ce qui est Wifi, télécommandes pour appareils audio/vidéo, ouverture automatique de portes... Mais l'avènement de la téléphonie mobile est sans doute le signal de la généralisation de l'accès radio, ce qui fait augmenter considérablement la demande en fréquences radioélectriques.

Deux autres facteurs non moins importants de la généralisation de l'accès radio est la facilité et le faible coût de mise en œuvre des systèmes radioélectriques. Au Burkina Faso, cela a ouvert une porte large aux systèmes BLR (boucles locales radio) qui permettent un développement rapide de l'infrastructure de télécommunications jusque dans des zones reculées.

Le panorama complet des applications hertziennes existantes est très large, mais on peut cependant les regrouper en six catégories principales :

- les systèmes PMR
- les systèmes de téléphonie mobile : regroupent les normes de téléphonie mobile surtout de 2<sup>ème</sup> génération (GSM)
- les systèmes d'accès et de transmission hertzien : il s'agit des faisceaux hertziens, des BLR (boucle locale radio), des émetteurs de radiodiffusion de terre...
- les réseaux et systèmes radio personnels : c'est une catégorie vaste car elle comprend les systèmes destinés au grand public ; il s'agit surtout des systèmes de télécommandes (bluetooth, ouverture de portes, jouets téléguidés...)
- les systèmes à courte portée : qui concernent surtout les réseaux locaux informatiques, mais on peut aussi y inclure les systèmes radioélectriques à usage industriel, scientifique ou médical.
- les systèmes par satellites : les plus répandus au Burkina Faso sont les systèmes de transmissions par station terrienne ou par VSAT ; on peut également inclure les systèmes de réception de radiodiffusion par satellite.

### **III La gestion nationale du spectre**

L'Autorité Nationale de Régulation des Télécommunications (ARTEL) est l'instance chargée de la régulation et de la gestion du spectre au Burkina Faso. En effet, la loi n° 051/98/AN du 4 décembre 1998, portant réforme du secteur des télécommunications, prévoit le transfert à l'ARTEL des missions de gestion et de contrôle des fréquences radioélectriques ; missions qui historiquement étaient à la charge de l'Office National des Télécommunications (ONATEL). L'ARTEL a donc compétence pour toute question relative à l'usage de fréquences ainsi qu'au règlement des litiges qui pourraient en naître.

En ce qui concerne l'allocation des ressources, c'est-à-dire la délivrance d'autorisations d'utiliser des fréquences, il y a des procédures assez claires à suivre et on peut distinguer deux types d'attribution des fréquences : les assignations et les allotissements.

- Les assignations : il s'agit d'une autorisation donnée à une station pour l'usage d'une fréquence ou d'un canal radio. Les autorisations par assignation sont assujetties à des conditions d'utilisations très strictes telles que le lieu d'implantation de la station, la puissance d'émission, la zone de couverture... cela surtout pour limiter les brouillages préjudiciables. Ce type d'autorisation est le plus couramment utilisé et concerne en général les réseaux radio mobile (PMR en anglais), les réseaux point à point comme les faisceaux hertziens, les réseaux à satellites, les émetteurs de radiodiffusion.
- Les allotissements : dans ce type d'attribution, l'autorisation donnée à un exploitant concerne un lot de fréquence ou de canaux qui lui est attribué dans une zone géographique donnée sans préciser l'implantation exacte des stations radio. Ce mode laisse beaucoup plus de souplesse d'utilisation des fréquences. Il est adapté aux réseaux ouverts au public tels que les réseaux GSM ou les réseaux BLR.

La question qui se pose maintenant est « comment allouer la ressource spectrale entre plusieurs utilisateurs en tenant compte de ces deux types d'attribution de fréquences ».

Dans un contexte où les services de radiocommunication ne sont pas vulgarisés, et où les marchés des télécommunications sont souvent monopolistiques, la demande en fréquences radioélectriques, est assez bien maîtrisée. C'est ainsi que pendant bien longtemps, la méthode du « premier arrivé, premier servi » fut utilisée à l'ARTEL comme méthode d'assignation des fréquences. Il existe quelques cas rares où la sélection des exploitants s'est faite par appel d'offre (cas des réseaux GSM). Cependant le contexte actuel des télécommunications est en pleine mutation. La libéralisation du secteur ainsi que le développement des services font croître la demande en fréquences. Une solution consistait étendre progressivement le spectre utilisable, mais ce dernier n'est pas extensible à l'infini. Les bandes de fréquences ne peuvent accueillir qu'un nombre limité d'usager ; si on considère par exemple les bandes du service GSM (Global System for Mobile Communication), les fréquences sont assignées par bloc à des opérateurs de ce service. Dans ces conditions on voit bien que la bande de fréquences pour ce service ne peut être utilisée que par un nombre très petit d'usagers. Ainsi donc, dans ce nouveau contexte, la gestion des fréquences doit se tourner vers des mécanismes résolument plus concurrentiels.

# CHAPITRE II : L'INTERET DES MARCHES SECONDAIRES DES FREQUENCES

## ***1 Difficultés rencontrées dans la gestion actuelle***

La gestion du spectre est un élément important de la régulation. En effet, elle contribue de façon directe ou indirecte à l'atteinte des objectifs de régulation comme le développement des télécommunications (développement en infrastructures et en services), la concurrence saine dans les marchés des télécommunications... Ainsi, la méthode d'allocation des ressources fréquentielles joue beaucoup dans l'atteinte de ces objectifs. Il s'agit de trouver les moyens d'attribuer les ressources de manière objective, transparente et non discriminatoire ; pour ce faire, les méthodes de gestion du spectre doivent s'adapter à l'évolution perpétuelle des télécommunications.

Dans le contexte présent, la gestion des fréquences rencontre un certain nombre de problèmes. Ces problèmes peuvent être soit directement liés à l'exploitation des canaux radioélectriques, soit en rapport avec la gestion même de ces fréquences ; nous pouvons citer :

- spectre limité
- utilisation inefficace des fréquences : certains titulaires d'autorisation n'exploitent pas au mieux la ressource spectrale qui leur a été confiée. Cela est souvent dû à l'utilisation d'équipements techniques vétustes ou inappropriés ou à un manque d'intérêt pour la ressource en question.
- impossibilité d'introduire de nouveaux opérateurs dans une bande saturée : cette situation peut être une conséquence du problème cité précédemment. En effet, dans des cas d'utilisation inefficace, les bandes de fréquences sont rapidement saturées et on se retrouve dans une situation où il est difficile d'introduire un nouvel opérateur, même si ce dernier présente des aptitudes et des équipements à même d'utiliser les fréquences de façon plus efficace.
- rigidité dans l'attribution des fréquences : l'attribution des fréquences est faite par l'ARTEL. Lorsqu'une fréquence déjà utilisée doit être attribuée à un autre utilisateur, il faut engager une procédure de résiliation de l'ancienne autorisation puis mettre à disposition les fréquences en vue d'une autorisation pour un nouvel utilisateur. Ce processus est assez peu flexible et peut engendrer des délais assez longs.
- attribution au fil de l'eau inefficace pour certaines bandes
- inadéquation des redevances avec l'intérêt que porte les utilisateurs pour les fréquences : les redevances d'utilisation du spectre intègrent une somme qui devrait représenter une évaluation de l'avantage retiré par l'exploitation des fréquences. Dans la pratique, les redevances sont souvent trop élevées ou trop faibles ; cela donne naissance à des situations où les opérateurs n'ont pas d'incitation à l'investissement, à l'innovation ou à l'usage efficace des fréquences.

Les problèmes cités interpellent les gestionnaires de fréquences à trouver des solutions adaptées en tenant compte de la notion d'efficacité spectrale. On parle d'efficacité spectrale des systèmes de radiocommunications, pour désigner la capacité des systèmes à écouler une quantité d'informations sur une zone donnée avec un minimum de fréquences. L'efficacité spectrale a donc trois composantes :

- la quantité de fréquence utilisée
- la quantité d'informations transmises
- la zone de couverture

Cette notion d'efficacité spectrale peut s'élargir non pas à quelques équipements techniques utilisés, mais plutôt à l'ensemble du réseau radioélectrique d'un opérateur. Elle tiendra donc compte des investissements et de l'ingénierie radioélectrique mis en œuvre pour utiliser de façon efficace le spectre. L'efficacité spectrale d'un système radioélectrique sera d'autant plus élevée que le système pourra écouler une quantité importante d'informations, sur une large zone de couverture avec le minimum nécessaire de fréquences. Les solutions à apporter à la gestion des fréquences devront être des solutions qui visent l'amélioration globale de l'efficacité spectrale.

## ***II Théories économiques des marchés secondaires***

Depuis les années cinquante, les économistes se sont penchés sur l'intérêt de la théorie économique pour les fréquences. L'un des piliers fut Ronald Coase, prix nobel d'économie, qui proposait en quelque sorte une privatisation des droits d'utilisations du spectre. En effet sa réflexion laissait entendre que le jeu de l'offre et de la demande de fréquences sur un marché pouvait résoudre certains problèmes comme la rareté du spectre ou la réallocation rapide des fréquences.

### **II-1 Recherche d'une efficacité technique et économique**

Le spectre électromagnétique est un bien public et relève du domaine de l'Etat ; sa gestion est assurée par l'ARTEL et le processus qui consiste à allouer les fréquences aux opérateurs est appelé allocation primaire. Le marché secondaire fait donc référence à un deuxième niveau où il serait possible d'obtenir des droits d'utilisations de fréquences. Ce deuxième niveau, ou marché secondaire, est le lieu où les opérateurs, les utilisateurs de fréquences, peuvent s'échanger des droits d'usage du spectre par les mécanismes classiques de l'offre et de la demande, et où le régulateur n'interviendrait que pour l'encadrement des échanges afin d'éviter les brouillages préjudiciables et les comportements anticoncurrentiels.

Le théorème de Ronald Coase dit ceci : « si des parties peuvent négocier sans friction (sans coût de transaction), et si les droits de propriété sont clairement établis, alors elles aboutiront toujours à une allocation efficace, et ce quelle que soit la répartition initiale des droits de propriété ».

Cet énoncé soutend que la procédure d'allocation primaire pourrait attribuer les fréquences à un opérateur X alors que l'opérateur Y pourrait utiliser ces fréquences de façon plus efficace. Cela dit, l'efficacité pourrait être rétablie si X et Y peuvent se retrouver et s'entendre sur la cession des droits de X à Y.

Le théorème nous révèle donc deux dimensions : les possibilités qu'une allocation primaire soit biaisée et les moyens de rétablir l'utilisation efficace des fréquences par un marché secondaire.

### **II-1-1 L'allocation primaire : une procédure pas toujours fiable**

On peut dire qu'une allocation est réussie si les fréquences mises en jeu aboutissent chez l'opérateur qui en fera le meilleur usage (techniquement comme économiquement). L'allocation primaire du spectre peut être entachée de plusieurs facteurs qui feront que les destinataires des fréquences ne sont pas les plus à même de les utiliser convenablement. Les facteurs qui doivent attirer l'attention sont :

- l'asymétrie de l'information : en effet, il peut arriver que le régulateur ne puisse pas se faire une évaluation exacte de la valeur de certaines licences ; elles peuvent être sous estimées (au bénéfice des opérateurs surtout des moins efficaces) ou sur évaluées (au détriment des opérateurs). D'un autre côté, il y a aussi l'asymétrie de l'information entre les opérateurs. Dans l'un ou l'autre des cas, l'allocation primaire pourrait conduire à une mauvaise répartition des fréquences.
- la méthode d'allocation primaire : pour certaines bandes de fréquence, la méthode d'allocation joue un rôle important dans la recherche de l'efficacité spectrale. Les modes d'allocation du type « au fil de l'eau » peuvent se révéler inappropriés car ils ne mettent pas en concurrence les opérateurs et la ressource est attribuée à celui qui est venu plus tôt.
- l'évolution technologique : c'est un facteur important et il faut toujours en tenir compte. Le secteur des télécommunications connaît une évolution des technologies très rapide et l'opérateur le plus efficace avant une innovation technique, peut ne plus l'être après. De ce fait, la meilleure allocation primaire peut devenir rapidement inefficace au rythme des technologies.

### **II-1-2 L'équilibre retrouvé**

L'enjeu du théorème de Coase, c'est de permettre aux utilisateurs de fréquences de pouvoir négocier entre eux, les licences et autorisations d'utilisation du spectre. Cette négociation qui peut se dérouler après que les autorisations aient été attribuées par l'ARTEL est appelée « un marché secondaire ». Les raisons évoquées plus haut comme étant des insuffisances de l'allocation primaire, peuvent justifier l'intérêt d'un marché secondaire qui viendrait corriger ces inefficacités. Les marchés secondaires existaient déjà depuis plusieurs années (surtout dans les pays développés), dans des domaines autres que les télécommunications ; il s'agit par exemple des marchés de revente des objets d'art, des bons de trésor, des actions... dans une certaine mesure ces marchés ont prouvé leur utilité.

Plusieurs arguments militent en faveur des marchés secondaires (dans le cadre des fréquences); le régulateur doit se focaliser sur les aspects permettant d'accroître l'efficacité spectrale. L'ouverture d'un marché secondaire permettrait selon le théorème de Coase, d'aboutir à une allocation efficace. C'est-à-dire que quelque soit l'opérateur retenu lors de la procédure d'allocation primaire, tout autre opérateur sentant que son évaluation de la valeur des fréquences est plus grande, peut négocier la cession de l'autorisation. En effet, si la valorisation de la fréquence est plus élevée pour un opérateur, ce dernier mettra en œuvre les moyens nécessaires pour utiliser au mieux la ressource en fonction du retour sur

investissement attendu. Cette situation est aussi observable dans le cas d'une innovation technique, après laquelle un opérateur plus efficace pourrait prendre en contrôle les droits d'utilisations. Cela peut donc favoriser l'entrée de nouveaux opérateurs sur le marché et aussi favoriser l'utilisation de technologies innovantes. L'existence d'un marché secondaire pourra également inciter un opérateur à utiliser efficacement et intensivement ses fréquences afin de dégager une portion qu'il pourra valoriser sur le marché. Ainsi on parvient à une utilisation efficace du spectre.

Le marché secondaire des fréquences permet d'atteindre des objectifs d'efficacité en matière d'utilisation des fréquences. Il introduit également une souplesse dans les processus d'allocation des fréquences en mettant en place des mécanismes de réallocation directe des fréquences entre les acteurs. C'est une nouvelle forme de gestion innovante en cette heure où les technologies hertziennes prennent une ampleur considérable. Le marché secondaire est comme qui dirait une solution de gestion, mais il faudrait cependant rester vigilant car il est loin d'être infaillible.

## II-2 Le revers de la médaille

En général, l'appel à des mécanismes de revente comme les marchés secondaires est justifié par le théorème de Coase. Cependant, comme tout théorème, il n'est valable qu'à l'intérieur des limites de ses conditions d'application. L'univers des opérateurs de radiocommunications est très variable et souvent loin de remplir les conditions du théorème. D'un autre côté, l'ouverture de marchés secondaires peut modifier considérablement le comportement des opérateurs lors de l'allocation primaire et même sur les marchés secondaires. De ce fait, cette dernière devient très inefficace et les échanges sur les marchés secondaires ne permettent pas de rétablir l'équilibre.

La littérature concernant les marchés secondaires a intéressé beaucoup d'auteurs. D'ailleurs le théorème de Coase a été maintes fois discuté et certains auteurs ont mis en exergue plusieurs facteurs qui modifient les conditions d'application du théorème et donc les résultats qui en découlent. Parmi ces facteurs, les plus fréquemment cités sont :

- l'asymétrie de l'information
- la concurrence imparfaite

En ce qui concerne l'asymétrie de l'information, le raisonnement de Ronald Coase suppose que chaque opérateur connaisse la valeur des autorisations pour lui, mais aussi la valeur des mêmes autorisations pour les autres opérateurs. C'est une situation à laquelle il est difficile d'arriver car un opérateur connaît mieux sa propre évaluation de la valeur des autorisations. Dans ces conditions, la négociation sur le marché secondaire n'aboutira pas forcément à une allocation efficace. D'ailleurs, Myerson et Satterthwaite ont montré que « dans ces conditions... il n'existe aucune procédure qui assure que chaque licence aboutisse entre les mains de l'opérateur qui en a l'évaluation privée la plus élevée ». Il faut donc dire que l'asymétrie de l'information est un couteau à double tranchant ; cette raison a été citée comme pouvant induire une mauvaise répartition des fréquences lors de l'allocation primaire, cependant, cette même raison introduit des incertitudes au niveau du marché secondaire.

Les marchés des télécommunications, sont souvent des marchés oligopolistiques où règnent un petit nombre d'opérateurs puissants. En général, ces marchés ne sont pas

parfaitement concurrentiels. Les négociations sur le marché secondaires doivent être objectifs et basées sur les valeurs que les opérateurs accordent aux autorisations. C'est-à-dire qu'après la procédure d'allocation primaire, si l'opérateur X a été retenu, ce dernier voyant que l'opérateur Y a une évaluation de l'autorisation plus importante que lui, il devrait (dans une situation de parfaite concurrence) s'entendre avec Y sur un prix de cession de son autorisation. On voit par là que la concurrence imparfaite est un facteur qui joue sur l'efficacité des marchés secondaires.

En addition à ces éléments, le comportement des acteurs sur le marché primaire ou secondaire peut varier du fait de leur anticipation des marchés secondaires. Lors de l'allocation primaire surtout, il existe en général deux comportements type. Dans le premier type, les opérateurs se montrent très agressifs (surtout quand l'allocation des fréquences est faite par une procédure de vente aux enchères); cela est dû à l'augmentation de l'intérêt pour la licence par le fait que le gagnant acquiert le droit de la revendre. Quant au deuxième type de comportement, les acteurs sont moins agressifs sur le marché primaire car même s'ils sont perdants, ils pourront toujours se procurer une licence au niveau du marché secondaire. L'un ou l'autre de ces comportements peut être dominant en fonction de la situation qui se présente. Par exemple, si lors de l'allocation primaire le nombre d'acheteurs est important, l'agressivité va dominer car il sera plus difficile de se procurer une autorisation sur le marché secondaire. Les méthodes de revente sur le marché secondaire jouent également sur le comportement. Lorsque sur le marché secondaire le mode de revente est laissé libre et qu'elle peut se faire de gré à gré, par des enchères ou par tout autre procédure de vente libre à l'initiative des revendeurs, le comportement des opérateurs est moins agressif. Par contre ce n'est pas le cas lorsque par exemple le régulateur précise que la méthode de revente est par exemple du type « à prendre ou à laisser ». D'où l'importance de l'encadrement du marché secondaire par le régulateur.

Cela dit, ces comportements en tant que tels, n'affecte pas beaucoup l'efficacité de l'allocation des fréquences. Ce sont plutôt les dérives de ces comportements qui peuvent être dangereux et remettre en cause l'utilité des marchés secondaires. Le régulateur devrait être vigilant sur les cas de :

- concentration : certains opérateurs, profitent des marchés secondaires pour se concentrer. En effet, il arrive souvent que les licences vendues soient complémentaires (licences locales de BLR par exemple); un opérateur ayant déjà obtenu un certain nombre de ces licences sur le marché primaire, peut tenter de s'en procurer d'autres sur le marché secondaire et ainsi asseoir une domination sur les autres opérateurs. Même dans le cas où l'opérateur utilise convenablement ses fréquences, sa position dominante peut conduire à un déséquilibre de la concurrence avec les autres.
- thésaurisation : avec l'ouverture de marchés secondaires, le spectre devient une marchandise que les attributaires peuvent valoriser. Certains auront pour objectif, de se constituer un stock de fréquences qu'ils pourront revendre à tout moment. Ce type de comportement doit être particulièrement contrôlé car il introduit une immobilisation importante des bandes de fréquences. La thésaurisation des fréquences est l'une des principales raisons qui font que les opérateurs sont assez sceptiques quant à l'ouverture d'un marché secondaire.
- spéculation : les comportements spéculatifs sont rencontrés dans beaucoup de secteurs, et les marchés secondaires du spectre n'en seront certainement pas à

l'abri. L'anticipation des marchés secondaires peut effectivement amener certains opérateurs à faire des spéculations afin de revendre à prix d'or les autorisations sur le marché secondaire.

### ***III Expériences en matière de marchés secondaires***

Les marchés secondaires des fréquences ont été introduits très tôt en Nouvelle Zélande (1989), par la suite, dans les années 90 et surtout 2000, bon nombre de pays se sont lancés dans la revente des fréquences ; on peut citer par exemple des pays comme les Etats-Unis, l'Australie, en Europe il y a eu l'Allemagne, le Royaume Uni, la France... Dans le contexte Burkinabè, il faut manier ces exemples avec précaution car les réalités en matière d'utilisation et de gestion du spectre sont différentes. Quoiqu'il en soit, sans entrer dans un niveau de détails élevé, on peut tirer des conclusions assez générales quant à l'efficacité de ces marchés.

La plupart des pays qui ont autorisé un marché secondaire des fréquences ont opté pour une instauration progressive de ce mécanisme. Il s'agissait donc d'identifier dans un premier temps les portions de spectre qui pouvaient être mises sur le marché secondaire et qui ne présentaient pas de risques importants de dérives. Par la suite, les autres bandes pouvaient être intégrées dans le marché secondaire lorsque les acteurs et surtout le régulateur, auront acquis une maîtrise des mécanismes de ces marchés. C'est une méthode prudente, mais quand on observe l'activité sur le marché secondaire, on peut être assez sceptique. En effet, la Nouvelle Zélande qui fait partie des premiers à avoir autorisé la revente des fréquences, n'a pas enregistré de transaction entre opérateurs depuis 1989. Au Royaume Uni, (marché ouvert depuis 2004) il y a eu une seule transaction. De façon générale, les marchés secondaires se sont montrés assez peu dynamiques. Les négociations entre opérateurs y sont rares et lorsqu'on observe des transactions importantes sur les fréquences, c'est souvent au cours du rachat d'une société par une autre. Sur le marché secondaire, il n'y a pas assez d'offres de vente de fréquences ; cet état de fait peut être du à la divergence des intérêts des opérateurs. On se rappelle que dans un secteur où la concurrence est imparfaite, les points de vue entre opérateurs sont souvent divergents et ceux-ci préfèrent adopter un comportement conservateur plutôt que de céder des fréquences aux concurrents. Jusqu'à ce jour donc, les possibilités d'accroître l'efficacité spectrale par les marchés secondaires sont faibles et ces derniers doivent toujours faire leurs preuves.

# CHAPITRE III : OUVERTURE DU MARCHÉ SECONDAIRE

## *I- Les bandes à ouvrir*

### **I-1 Une ouverture progressive**

La mise en œuvre des marchés secondaires est complexe en ce sens qu'il est difficile d'appréhender et de maîtriser d'un seul coup tous les mécanismes. Une approche progressive devrait être privilégiée. En effet, comme beaucoup de pays qui ont déjà ouvert des marchés secondaires, il serait préférable de proposer une ouverture dans certaines portions de spectre, à court ou moyen terme, ce qui devrait permettre au régulateur de se familiariser avec les techniques mises en œuvre et éventuellement de corriger quelques imperfections qui auront été remarquées. Cela implique donc qu'il faille identifier les bandes de fréquences susceptibles d'être mises sur le marché secondaire en minimisant les risques cités plus haut, et qui peuvent engendrer des inefficacités qui pourraient parfois être irréversibles.

### **I-2 Détail des bandes**

Les allocations de fréquences par assignation présentent une caractéristique principale : ce sont des allocations taillées sur mesure. Les droits et obligations les concernant sont figées et assez peu flexibles. Ce type d'allocation se prête bien aux marchés secondaires, car les opérateurs ont moins tendance à adopter des comportements anticoncurrentiels pour ces fréquences. En plus, on remarque que la cession de ce type d'allocation était déjà réalisée au niveau du régulateur par des mécanismes de résiliation et réattribution. Le marché secondaire va donc se concentrer sur ces fréquences.

Au Burkina Faso, on identifie sept services radioélectriques en mode assignation et deux services en mode allocation. Pour les services en mode assignation, il s'agit de :

- réseaux professionnels mobiles (PMR)
- radiodiffusion sonore et télévisuelle
- aéronautique
- météorologie
- service fixe terrestre
- service fixe par satellite

Concernant les services en mode allocation, on peut citer :

- téléphonie mobile terrestre (GSM)
- accès hertzien fixe (BLR, Wifi, WiMax...)

De cette première liste, on peut déjà supprimer quelques services car la possibilité de revente de leurs fréquences n'est pas pertinente. Il s'agit des services aéronautiques et météorologiques dont les fréquences sont réparties entre un maximum de trois acteurs. Pour ces services, il n'y a pas d'enjeux économiques, et le nombre des acteurs rendrait rapidement le marché secondaire inerte.

La revente de fréquences de radiodiffusion pourrait être utile et envisagée, mais toute décision dans ce sens devrait faire l'objet de concertations avec le Conseil Supérieur de la Communication (CSC) qui a son avis et son expérience à donner concernant les droits et obligations, ainsi que la concurrence entre les promoteurs de chaînes de radios et télévisions.

## **I-2-1 Services par assignation**

Les bandes de fréquences ci-dessous sont conformes au Plan National d'Attribution des Bandes de fréquences du Burkina Faso. Cependant, pour des raisons de commodités de lecture, les tableaux ont été résumés en fusionnant certaines bandes.

### **Service PMR**

Plusieurs bandes de fréquences du service PMR sont en partage avec d'autres services dont les services aéronautiques, radiodiffusion et météorologiques. Les bandes retenues pour le marché secondaire ont été choisies pour qu'il n'y ait pas d'ambiguïté avec ces autres services.

### **Bandes de fréquences (MHz)**

- 26,175 – 74,800
- 75,200 – 85,500
- 146,000 – 149,900
- 150,050 – 174,000
- 387,000 – 399,900
- 400,050 – 400,150
- 406,100 – 430,000
- 433,005 – 434,790
- 440,000 – 470,000
- 862,000 – 935,000

### **Service Fixe Terrestre**

Dans cette catégorie, on retrouve les services point-multipoint et les services point-à-point comme les faisceaux hertziens. Les droits et obligations inclus dans l'autorisation sont assez clairs et peu flexibles. L'ouverture d'un marché secondaire pour les bandes de fréquences concernées est réalisable à court terme.

**Le listing des bandes retenues est le suivant :**

- 1350,000 – 1400,000 MHz
- 1427,000 – 1452,000 MHz
- 1492,000 – 1530,000 MHz
- 1700,000 – 1880,000 MHz
- 1980,000 – 2500,000 MHz
- 2520,000 – 2655,000 MHz
- 3400,000 – 4200,000 MHz
- 4400,000 – 5000,000 MHz
- 5850,000 – 8500,000 MHz
- 10,00 – 10,68 GHz
- 10,70 – 11,70 GHz
- 12,75 – 13,25 GHz
- 14,50 – 15,35 GHz
- 17,70 – 19,70 GHz
- 21,20 – 23,60 GHz
- 24,25 – 30,00 GHz

**Service Fixe par Satellite**

Le service fixe par satellite est similaire au service fixe terrestre en ce sens que ce sont des services point-à-point ou point-multipoint. Cependant dans le service fixe par satellite, il faut considérer la dimension internationale des réseaux à satellites. C'est-à-dire que les fréquences (surtout dans le sens espace-terre) sont fournies par les opérateurs de satellites. Le marché secondaire pour ce service concernera donc la fréquence dans les sens terre-espace ou le couple de fréquence espace-terre/terre-espace, mais ne peut s'appliquer à la fréquence unique terre-espace.

Les fréquences utilisées au Burkina pour les liaisons satellitaires de communication, sont généralement situées dans la bande C. Les autres bandes sont rarement sollicitées pour des services de radiocommunications. La bande C dans un premier temps peut faire l'objet d'une ouverture au marché secondaire.

Bande C : sens espace vers terre : 3,7 – 4,2 GHz

sens terre vers espace : 5,925 – 6,425 GHz

## **I-2-2 Services par allotissement**

L'idée de marché secondaire s'adapte bien aux services dont les fréquences sont attribuées par allotissement. En effet, pour des titulaires d'autorisations par allotissement, l'évolution de l'environnement technologique rapide et la demande incertaine, font varier différemment les besoins en fréquences pour chaque opérateur ; cela implique alors une situation de déficit de fréquences pour certains et d'excès pour d'autres. Cette situation pourrait trouver son équilibre grâce au marché secondaire.

Cependant, la flexibilité des autorisations par allotissement, et le niveau de concurrence pour ces services, sont souvent à l'origine des comportements qui rendent inefficaces le marché secondaire.

Dans le contexte de la téléphonie mobile, qui est un domaine assez sensible, il ne faudrait en aucun cas prendre de décision hâtive. Il faudrait au préalable étudier des critères de maîtrise des risques de comportements anticoncurrentiels, pour s'assurer que le régulateur peut encadrer au mieux un marché secondaire portant sur les fréquences de téléphonie mobile. En addition, au vue de la situation (gestion et utilisation des fréquences par les opérateurs de téléphonie mobile) qui ne présente pas de signes saturations, l'ouverture d'un marché secondaire portant sur ces fréquences n'est pas une nécessité à court terme.

Quant aux accès hertziens, les bandes de fréquences correspondantes sont pour la plupart en voie de planification. Les accès hertziens désignent les systèmes de raccordement des abonnés par ondes hertziennes ; ils regroupent les systèmes BLR, les technologies WiMax, Wifi... certaines bandes de fréquences utilisables pour ces services sont en cours de réaménagement et d'autres sont dégagées et planifiées pour accueillir ces services.

Les services dont les fréquences sont attribuées par lot ne peuvent pas faire l'objet d'une ouverture de marché secondaire à court terme. Il conviendrait de mener des études sur la maîtrise des risques des facteurs pouvant rendre le marché secondaire inefficace. Il serait intéressant de l'ouverture d'un marché secondaire portant sur les fréquences de ces services se fasse dans une phase ultérieure, ce qui aurait l'avantage de permettre au régulateur de se familiariser avec les mécanismes des marchés secondaires, garantissant son intervention efficace.

## ***II L'intervention du régulateur et les mécanismes à autoriser***

L'ouverture d'un marché secondaire, ce n'est pas seulement le fait de décider de son ouverture, mais il faut aussi établir un ensemble de règles qui vont permettre son bon fonctionnement. Le secteur des télécommunications a ses particularités (que connaît le régulateur) et il doit en être tenu compte. Cela permettra aux opérateurs d'effectuer leurs transactions sur le marché secondaire en respectant un minimum de règles qui garantiront que les droits et obligations associées aux autorisations sont respectés. La définition de mécanismes à autoriser porte sur :

- le type de la cession : à savoir s'il s'agit d'une cession totale, partielle ou une location des fréquences. Ce point à son importance car il permet de déterminer quels sont les droits et obligations du vendeur et de l'acheteur.

- les conditions techniques : il s'agit des conditions techniques supplémentaires à respecter pour éviter les brouillages préjudiciables
- la redevance de gestion du spectre : l'utilisation de fréquences donne lieu à un paiement de redevance d'usage du spectre. En cas de cession d'une autorisation, le paiement des redevances doit rester assuré.
- Durée de l'autorisation et conditions de renouvellement : il s'agit de fixer la durée des autorisations après cession et leurs conditions de renouvellement.

A côté de ces mécanismes, les modes d'intervention du régulateur sur le marché secondaire sont également à définir. Cela est très important car c'est ce qui permet au régulateur de jouer son rôle de contrôle et de maintien de la concurrence saine. Il s'agira par exemple de :

- définir les situations dans lesquelles le régulateur peut s'opposer à une cession.
- permettre au régulateur d'observer les acteurs du marché et définir qui peut participer ou non au marché secondaire.
- savoir comment organiser le contrôle administratif des cessions.

La définition de tous ces objectifs constitue un point très important car elle permet au régulateur de définir les modalités d'encadrement des marchés secondaires, ce qui est nécessaire dans une approche prudente et progressive. Cela demande une réflexion et des concertations beaucoup plus approfondies, et peut faire l'objet d'une étude à part entière.



## CONCLUSION

Le développement du secteur des télécommunications au Burkina Faso est marqué aujourd'hui par une généralisation des technologies sans fils. En effet, ces technologies très adaptées aux pays en voie de développement permettent de développer rapidement et à coût moindre, les infrastructures de télécommunications. Cette évolution contribue à faire croître de manière importante la demande en ressources spectrales. Les enjeux de la gestion du spectre électromagnétique constituent donc des éléments essentiels pour la croissance du secteur des télécommunications. Afin de veiller à l'utilisation optimale des fréquences, et de pouvoir répondre efficacement aux attentes des opérateurs du secteur, la question de faire évoluer la gestion actuelle vers des mécanismes de marchés secondaires est soulevée.

L'instauration de marchés secondaires permet d'atteindre plusieurs objectifs d'efficacité comme par exemple

- le gain en flexibilité dans l'allocation des ressources
- la valorisation du spectre
- l'utilisation efficace des fréquences
- etc.

Cependant, comme bon nombre d'auteurs qui se sont penchés sur la théorie économique des fréquences l'on démontré, « ... il n'existe en toute rigueur, aucun théorème général qui démontre que l'autorisation de revente soit toujours souhaitable ». Cela dit, les spécificités du secteur des télécommunications suggèrent néanmoins que les marchés secondaires pourraient avoir un rôle positif. Dans ces conditions, la prudence devrait guider les pas du régulateur. L'ouverture progressive de certaines bandes de fréquences aux marchés secondaires devrait permettre au régulateur de mieux appréhender et maîtriser les mécanismes mis en jeux. Mais il très important de mener une réflexion plus approfondie sur les mécanismes à autoriser et l'encadrement des risques passe par la définition claire des modalités d'intervention du régulateur sur le marché secondaire.



# BIBLIOGRAPHIE

Réseaux Internet – Téléphonie – Multimédia: Convergences et Complémentarités

Daniel Hardy, Guy Malléus, Jean Noël Mérieur

Textes réglementaires ARTEL : Décret n°2000 407/PRES/PM/MC portant approbation du Plan National d'Attribution des bandes de fréquences

Rapport de l'ARCEP au Ministre chargé des communications électroniques sur le choix des bandes de fréquences pour un marché secondaire des autorisations d'utilisation de fréquences (Juillet 2005)

La lettre de l'Autorité

n°46 Septembre/Octobre 2005

n° 48 Janvier/Février 2006

Rapport du laboratoire d'économie industrielle

Jérôme Pouyet, Bernard Salanié 15 Janvier 2005

Documents BADGE Télécommunications

2005



# TABLE DES MATIERES

<b>PREAMBULE</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>7</b>
<b>CHAPITRE I : GENERALITES</b>	<b>9</b>
<b>I- Définitions et généralités</b>	<b>9</b>
I-1 Les ondes électromagnétiques et leurs caractéristiques	9
I-2 Classification des ondes électromagnétiques	10
I-3 la régulation du spectre	12
<b>II- L'explosion des technologies de communication hertziennes</b>	<b>13</b>
II-1 La mutation des marchés et des besoins des consommateurs	13
II-2 L'évolution des technologies hertziennes	14
<b>III La gestion nationale du spectre</b>	<b>16</b>
<b>CHAPITRE II : L'INTERET DES MARCHES SECONDAIRES DES FREQUENCES</b>	<b>17</b>
<b>I Difficultés rencontrées dans la gestion actuelle</b>	<b>17</b>
<b>II Théories économiques des marchés secondaires</b>	<b>18</b>
II-1 Recherche d'une efficacité technique et économique	18
II-2 Le revers de la médaille	20
<b>III Expériences en matière de marchés secondaires</b>	<b>22</b>
<b>CHAPITRE III : OUVERTURE DU MARCHE SECONDAIRE</b>	<b>23</b>
<b>I- Les bandes à ouvrir</b>	<b>23</b>
I-1 Une ouverture progressive	23
I-2 Détail des bandes	23
<b>II L'intervention du régulateur et les mécanismes à autoriser</b>	<b>26</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>29</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>31</b>