

R A P P O R T

Juillet 2005

**Rapport au Ministre chargé des communications électroniques
sur le choix des bandes de fréquences
pour un marché secondaire des autorisations d'utilisation de fréquences**

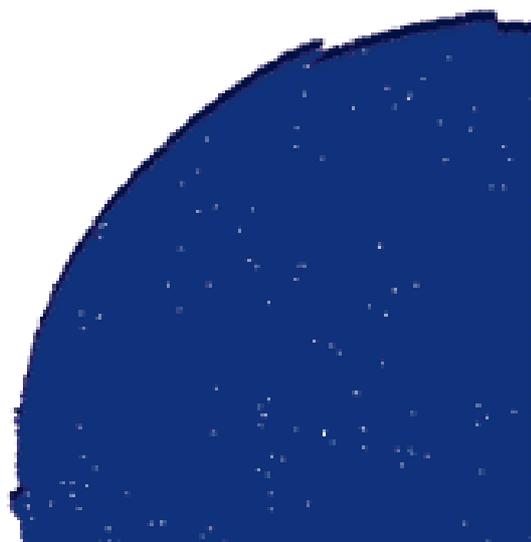


Table des Matières

| | |
|---|-----------|
| Glossaire | 4 |
| Introduction | 5 |
| 1. Les motivations du marché secondaire des autorisations | 6 |
| 1.1. Evolution de la gestion du spectre | 6 |
| 1.2. Intérêt économique de marchés secondaires des fréquences | 6 |
| 1.3. Les travaux européens vers une ouverture progressive | 8 |
| 1.4. Modes d'attribution des fréquences | 9 |
| 1.5. Les principes d'intervention du régulateur sur le marché secondaire | 10 |
| 2. Cession des autorisations par assignation | 11 |
| 2.1. Principe d'ouverture à toutes les autorisations par assignation | 11 |
| 2.2. Une mise en œuvre progressive | 11 |
| 2.3. Détail des bandes | 12 |
| 2.3.1. Service Mobile PMR par assignation | 12 |
| 2.3.2. Service Fixe point à point par assignation | 13 |
| 2.3.3. Service Fixe par Satellite Point à Point | 16 |
| 3. Marchés secondaires des autorisations par allotissement | 19 |
| 3.1. Un marché secondaire pertinent pour les bandes attribuées par lot | 19 |
| 3.2. Une analyse marché par marché | 19 |
| 3.3. Critères d'analyse des bandes | 19 |
| 3.3.1. Critères d'intérêt | 20 |
| 3.3.2. Critères de maîtrise des risques de comportements anticoncurrentiels | 20 |
| 3.3.3. Critères de maîtrise des risques liés à la possibilité de fractionnement des autorisations | 21 |
| 3.3.4. Barème d'évaluation des critères | 25 |
| 3.4. Analyse des bandes | 26 |
| 3.4.1. La Boucle locale Radio (BLR) | 27 |
| 3.4.2. Téléphonie mobile terrestre GSM et UMTS FDD | 30 |
| 3.4.3. UMTS TDD | 34 |
| 3.4.4. Service Mobile par Satellite | 36 |
| 3.4.5. Réseaux mobiles professionnels | 37 |
| 3.4.6. Radio-messagerie | 40 |
| 3.4.7. Radiolocalisation de mobiles terrestres | 42 |
| 4. Bandes proposées à l'ouverture par l'ARCEP | 44 |

Glossaire

| | |
|----------|---|
| 3 Bis | Réseau mobile professionnel à usage propre |
| BLR | Boucle Locale Radio |
| CAF | Commission d'Assignation des Fréquences |
| CCR | Commission Consultative des Radiocommunications |
| DMO | Direct Mode Operations |
| FDD | Frequency Division Duplex |
| FH | Faisceau Hertzien |
| GSM | Global System for Mobile |
| HDFSS | High Density Fixed Satellite Service |
| IMT-2000 | International Mobile Communications |
| PAMR | Public Access Mobile Radio |
| PMR | Professional Mobile Radio |
| P-P | Point à Point |
| RI | Réseau Indépendant |
| ROP | Réseau Ouvert au Public |
| RPX | Réseau Professionnel pour eXploitant |
| RSPG | Radio Spectrum Policy Group |
| RTA | Réseau de Transport Audiovisuel |
| SFS | Service Fixe par Satellite |
| SMS | Service Mobile par Satellite |
| TDD | Time Division Duplex |
| UMTS | Universal Mobile Terrestrial System |

Introduction

La loi relative aux communications électroniques et services de communication audiovisuelle du 9 juillet 2004 a introduit dans l'article L.42-3 du Code des postes et des communications électroniques la possibilité de céder des autorisations d'utilisation de fréquences, mécanisme également appelé marché secondaire des autorisations.

L'enjeu de ce marché secondaire est de susciter une meilleure utilisation du spectre en permettant aux utilisateurs de modifier les répartitions issues des attributions primaires et de développer l'innovation en favorisant l'apparition de nouveaux projets d'utilisation des fréquences. Par ailleurs, des mesures d'encadrement et d'incitation sont prévues pour s'assurer que les bénéfices attendus de ces nouvelles dispositions ne soient pas contrebalancés par des conséquences négatives, notamment sur l'exercice de la concurrence sur le marché des services de communications électroniques ou par l'apparition de brouillages préjudiciables.

L'article L.42-3 précise que les modalités de cession des autorisations sur les marchés secondaires sont définies dans un décret en Conseil d'Etat et que la liste des bandes de fréquences dont les autorisations sont cessibles est arrêtée par le Ministre chargé des communications électroniques.

Les deux objectifs du présent rapport sont, d'une part de présenter l'analyse par l'Autorité de l'opportunité de l'introduction des mécanismes de cession pour chaque type d'autorisation, et d'autre part de présenter une synthèse bande par bande des propositions de l'Autorité concernant cette introduction à court terme.

L'analyse menée par l'Autorité a pris en compte les particularités de chaque bande et a permis d'établir des principes généraux applicables aux deux types d'autorisations existants.

Reconnaissant les bénéfices attendus des marchés secondaires, et prenant en compte les recommandations du groupe européen Radio Spectrum Policy Group, l'ARCEP propose une liste de bandes qui pourraient être ouvertes dans une première phase, en privilégiant celles où le marché secondaire pourrait présenter un intérêt et n'induirait pas de risques excessifs. Cette proposition s'appuie sur les travaux du groupe Marché Secondaire co-présidé par la Direction Générale des Entreprises et l'ARCEP qui s'est réuni d'octobre 2004 à mai 2005 et a été présenté le premier juillet 2005 à la commission consultative des radiocommunications.

Ce premier rapport présente l'analyse détaillée des bandes de fréquences conformément à l'usage et l'affectation des fréquences en métropole. Un second rapport viendra compléter cette analyse pour les départements d'Outremer, ainsi que pour Mayotte et Saint-Pierre et Miquelon, afin de tenir compte des différences dans le tableau national de répartition des bandes de fréquences et dans l'utilisation du spectre.

1. Les motivations du marché secondaire des autorisations

1.1. Evolution de la gestion du spectre

La gestion des ressources en fréquences est un élément essentiel de la régulation dont les enjeux sont importants pour le secteur des communications électroniques. Il appartient à l’Autorité de délivrer les autorisations d’utilisation de fréquences aux opérateurs et aux utilisateurs de fréquences dans des conditions objectives, transparentes et non-discriminatoires. Dans le cadre de cette mission, l’ARCEP veille à la bonne utilisation des fréquences et à la gestion efficace des ressources spectrales.

Dans cette perspective, l’Autorité s’intéresse aux possibilités d’introduire des mécanismes économiques dans la gestion du spectre, afin d’améliorer l’approche existante. Au regard des travaux et de l’expérience recensés dans d’autres pays, trois axes de réflexion semblent particulièrement prometteurs : l’évolution du système de redevances, l’introduction d’une plus grande flexibilité dans les autorisations, et la recherche d’une meilleure utilisation des fréquences par la mise en place de mécanismes de cession ou de sous-location des autorisations.

L’analyse réalisée par l’Autorité à l’occasion de ce rapport sur le marché secondaire vise une évolution concrète de la gestion du spectre. Pour donner toute son efficacité au marché secondaire, il sera probablement nécessaire de conjuguer sa mise en place avec l’adaptation des outils de gestion existants, notamment la structure des redevances.

1.2. Intérêt économique de marchés secondaires des fréquences

Dans le contexte actuel de développement et de croissance soutenue des communications électroniques, les ressources spectrales acquièrent une valeur sociale et économique de plus en plus importante.

Les avancées en matière de « technologies sans fil », de téléphonie ou de haut débit, ne cessent d’intensifier la demande en ressource spectrale. L’évolution des nouvelles technologies contribuent également à faire évoluer la demande de ressources plus rapidement que le rythme du renouvellement des autorisations. Dans cette évolution rapide et continue, le régulateur se trouve confronté à une complexification de la gestion du spectre.

L’introduction de mécanismes de marché et notamment d’un marché secondaire des autorisations offre au régulateur un instrument supplémentaire pour une gestion du spectre flexible, efficace et compatible avec les objectifs de régulation. Elle contribue par de multiples voies à l’amélioration de l’efficacité économique et en conséquence du bien-être social.

Allocation des ressources en fonction de leur valeur

Le premier axe de gain d'efficacité économique que va permettre la mise en œuvre d'un marché secondaire est l'attribution de l'autorisation à l'acteur qui la valorise le plus, c'est-à-dire à celui qui a la disposition à payer la plus élevée au regard des profits et des coûts que son utilisation va engendrer.

Ceci contribue d'une part à la bonne valorisation du spectre (la valeur économique de la ressource spectrale est signalée par le marché) et d'autre part à la création d'un coût d'opportunité pour un acteur de détenir une autorisation obtenue en allocation primaire ou sur le marché secondaire. En raison de ce coût d'opportunité, un acteur détenteur d'une autorisation va être incité à minimiser ses coûts et à utiliser efficacement les ressources dont il dispose. Dans le cas contraire, il va être incité à céder le spectre sous-utilisé sur le marché. Ainsi, outre l'efficacité, le marché secondaire améliore la compétitivité sur le marché et encourage au progrès technique et à l'innovation.

Enfin, il est nécessaire de souligner que ce premier axe de gain d'efficacité n'est pas nécessairement atteint lors de l'attribution primaire des autorisations effectuée par le régulateur. En effet, l'objectif des modes d'attribution auxquels a recours le régulateur (premier arrivé – premier servi, loterie, concours de beauté, enchères) n'est pas toujours d'obtenir une attribution économiquement efficace, puisqu'ils n'attribuent pas nécessairement les fréquences aux acteurs qui les valorisent le plus (à l'exception des procédures d'enchères). De ce fait, le spectre n'est pas valorisé à sa valeur de marché, et le régulateur ne peut pas compter sur cette valorisation pour créer des incitations à l'efficacité, à la compétitivité et l'utilisation optimale des fréquences.

Gain de flexibilité dans l'allocation

Le second axe de gain d'efficacité est lié à la flexibilité introduite dans l'attribution des ressources spectrales. En effet, l'évolution générale du marché, technologique ou industrielle, est rapide et parfois incertaine. Le marché secondaire s'adapte à ces évolutions en offrant la possibilité aux acteurs d'accéder aux fréquences ou de les céder quand cela leur paraît opportun. Cette réactivité du marché secondaire au contexte accroît l'efficacité économique liée à l'utilisation du spectre.

De plus, en autorisant des cessions partielles de fréquences, selon les trois dimensions spectrales : le temps, la géographie et la largeur de bande, le marché secondaire contribue à une allocation spectrale entre les acteurs et à une valorisation plus fines, génératrices de valeur économique.

De façon générale, le marché secondaire facilite l'entrée de nouveaux acteurs sur le marché, en mettant à disposition des fréquences ou des fragments quantitatifs ou géographiques qui ne sont plus ou pas disponibles en attribution primaire. Il facilite également la sortie du marché, en permettant la cession anticipée d'autorisations et la récupération par les acteurs les cédant d'une partie de leurs investissements en ressources spectrales.

De façon complémentaire, le marché secondaire permet d'une part l'accès à des fragments d'autorisation qu'une gestion centralisée rend difficile, et d'autre part l'accès des acteurs qui ont été exclus de l'allocation primaire. Il contribue à réduire les barrières parfois artificielles à l'entrée sur le marché et par voie de conséquence au développement de la concurrence. De plus, l'allègement et la clarification de la procédure administrative qui découle de la possibilité de céder les autorisations plutôt que de les abroger puis de les réattribuer crée une souplesse supplémentaire dans la gestion du spectre.

Gestion efficace et encadrement des risques

D'un point de vue économique, l'introduction d'un marché secondaire des fréquences est susceptible de générer un surcroît d'efficacité et donc de bien-être social. Le marché secondaire est un outil de régulation du spectre essentiel au régulateur pour une meilleure gestion globale des ressources spectrales. Par son intermédiaire, le régulateur bénéficie de l'information révélée par le marché en termes de valorisation du spectre et de transparence, qui lui permet d'améliorer en amont les processus d'attribution primaire.

Le marché secondaire nécessite néanmoins d'être encadré notamment pour préserver les gains d'efficacité qu'il génère. Par exemple, l'utilisation des fréquences est à l'origine d'externalités négatives (brouillages et interférences) qui réduisent le bien-être social si elles ne sont pas internalisées dans les transactions. Ou encore, les comportements anti-concurrentiels doivent être identifiés et prévenus de façon à éviter entre autre les situations de préemption et de thésaurisation sur le marché des autorisations.

1.3. Les travaux européens vers une ouverture progressive

A la demande de la Commission Européenne, le *Radio Spectrum Policy Group* (RSPG) a établi une opinion sur l'introduction d'un marché secondaire des autorisations d'utilisation des fréquences.

Les principaux constats du RSPG ont été les suivants :

- L'introduction du marché secondaire pourrait être bénéfique dans certaines bandes de fréquences, dans la mesure où il est encadré pour éviter des effets indésirables sur la concurrence et l'apparition de brouillages préjudiciables.
- Une harmonisation du marché secondaire au niveau européen semble prématurée étant donné l'état embryonnaire de maîtrise du sujet par l'ensemble des Etats membres.
- Un suivi de la mise en œuvre au niveau européen afin de partager les expériences est souhaitable.

Ainsi, le RSPG recommande d'introduire le marché secondaire de manière graduelle, d'abord sur des bandes où les risques sont faibles et bien encadrés, pour acquérir une expérience de ce mécanisme avant de l'étendre progressivement à l'ensemble des bandes. Le choix des bandes initiales et des modalités d'encadrement relèvent de la compétence des Etats.

1.4. Modes d'attribution des fréquences

Les fréquences dont l'assignation est confiée à l'ARCEP en vertu de l'article L.41 du Code des postes et communications électroniques peuvent être spécifiquement assignées à un utilisateur par des autorisations individuelles.

Les fréquences non spécifiquement assignées à un utilisateur, relevant de l'article L.33-3, ne font pas l'objet d'une autorisation individuelle préalable de l'ARCEP. Leur utilisation n'entraîne pas l'acquiescement de redevance. Le marché secondaire n'est pas pertinent sur les bandes régies de cette manière dans la mesure où chacun a le droit de les utiliser librement dans le respect des conditions techniques imposées. Il n'existe donc pas de droit susceptible d'être échangé. Ceci est le cas par exemple des bandes utilisées par les télécommandes ou les réseaux locaux sans fil (WiFi).

Concernant les fréquences spécifiquement assignées à leur utilisateur, l'Autorité donne le droit explicite et individuel à un acteur d'exploiter une bande de fréquences pour une durée déterminée. Ce droit est assorti d'obligations telles que le paiement d'une redevance pour la gestion du spectre et la mise à disposition des fréquences, le respect de contraintes techniques et, le cas échéant, des obligations portant sur le déploiement du réseau et la qualité de service.

En pratique, l'ARCEP délivre les autorisations individuelles d'utilisation des fréquences selon deux modes : l'assignation et l'allotissement. Le choix du mode d'attribution des autorisations par lot ou par assignation est essentiellement déterminé par les caractéristiques et spécificités de l'application visée et les exigences de bonne utilisation des fréquences. Par exemple, pour les faisceaux hertziens ou la majorité des réseaux radios professionnels, les autorisations se font par assignation, pour la Boucle Locale Radio (BLR), la téléphonie mobile GSM et UMTS ou les réseaux professionnels de type RPX elles se font par lot.

Autorisations par assignation

Au sens du Règlement des Radiocommunications (RR), l'assignation est l'autorisation donnée par une administration pour l'utilisation par une station radioélectrique d'une fréquence ou d'un canal radioélectrique déterminé selon des conditions spécifiées.

Ainsi les autorisations par assignation fixent très précisément les conditions d'utilisation des fréquences pour éviter les brouillages préjudiciables et limiter l'exposition du public aux champs électromagnétiques. Elles ne laissent aucune souplesse à leur attributaire. Elles imposent notamment les coordonnées géographiques précises des lieux d'implantation des sites, les caractéristiques radio des installations utilisées (canalisation, puissance rayonnée, zone de couverture maximale le cas échéant), et les usages qui peuvent en être faits.

Autorisations par allotissement

L'allotissement consiste à délivrer des autorisations individuelles sur une zone géographique donnée, indiquant un lot de fréquences à utiliser sans préciser l'implantation des stations qui les utiliseront.

Les lots sont principalement déterminés selon deux composantes : la quantité de fréquences attribuées et la zone géographique sur laquelle elles peuvent être exploitées en tenant compte des caractéristiques de l'application considérée, des règles définies dans le domaine des fréquences par la convention de l'UIT, par le RR, par les accords internationaux dont la France est signataire et par la réglementation de la Communauté européenne. Le découpage en lots est réalisé par l'ARCEP pour

assurer des conditions de concurrence effective d'une façon plus générale pour permettre la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L.32-1 du Code des postes et communications électroniques.

Les différences entre les autorisations par assignation et par allotissement conduisent à mener une analyse différenciée des bandes selon le type d'autorisations qui y sont attribuées. Cette analyse des marchés secondaires est volontairement limitée aux bandes aujourd'hui ouvertes pour les applications de communications électroniques.

Il est également à noter que quelques autorisations individuelles sont délivrées par dérogation d'affectataire dans des bandes de fréquences dont l'assignation n'est pas confiée à l'ARCEP. Ces autorisations ne sont pas concernées par un marché secondaire.

1.5. Les principes d'intervention du régulateur sur le marché secondaire

Conformément aux réflexions du groupe de travail présidé par la DGE et l'ARCEP sur le marché secondaire, les principes d'intervention suivants du régulateur ont été retenus.

L'ARCEP veillera au respect d'une cohérence entre les autorisations obtenues par cession et par attribution directe. En effet, la possibilité de céder des autorisations sur un marché secondaire ne doit pas remettre en cause les conditions d'utilisation établies pour l'ensemble des utilisateurs d'une bande.

A cette fin, l'ARCEP pourra être amenée à publier des lignes directrices pour préciser *ex-ante* des mesures encadrant les éventuels comportements anti-concurrentiels sur le marché secondaire, comme par exemple des dispositions limitant le cumul de fréquences. Ces lignes directrices seront particulièrement nécessaires dans les cas où les cessions partielles seront autorisées. Par défaut, les règles définies dans les appels à candidature tiennent lieu de lignes directrices.

De plus, une adaptation du montant des redevances pourra être souhaitable pour certaines bandes.

D'autre part, en vertu de l'article L.42-3, la cession d'une autorisation d'utilisation de fréquences délivrée pour l'exercice des missions de service public doit faire l'objet d'une approbation de l'ARCEP. Il conviendra de désigner les autorisations entrant dans le champ d'application de cette disposition.

Par ailleurs, l'efficacité du marché secondaire dépendra en partie de la qualité de l'information publiquement accessible sur les bandes et les autorisations attribuées. L'ARCEP mettra à disposition du public un registre recensant les conditions d'utilisations des bandes et le détail des autorisations pertinentes.

2. Cession des autorisations par assignation

L'introduction des marchés secondaires dans les bandes où les autorisations sont attribuées par assignation est facilitée par la précision avec laquelle les conditions d'utilisation des fréquences sont définies dans les autorisations.

L'autorisation précise dans l'annexe technique les coordonnées géographiques de la station d'émission et les caractéristiques radio (canalisation, puissance rayonnée, zone de couverture maximale de la station d'émission). La coordination technique que l'ARCEP réalise préalablement à l'attribution de l'autorisation est effectuée avec ces paramètres spécifiques. La modification de l'un de ces paramètres nécessite une nouvelle autorisation de l'ARCEP.

Le changement de titulaire de telles autorisations constitue une pratique que l'ARCEP met déjà en œuvre au cas par cas en abrogeant et réattribuant les autorisations. L'introduction de mécanismes de cession pour ces autorisations faciliterait les transferts correspondants.

2.1. Principe d'ouverture à toutes les autorisations par assignation

Les autorisations par assignation présentent des caractéristiques communes qui les rendent propices à l'introduction de mécanismes de cession. Les autorisations par assignation définissent en effet avec précision les droits et obligations associées à l'utilisation des fréquences, ainsi qu'un usage spécifique et clairement défini. Cette précision dans les termes des autorisations permet d'identifier et définir facilement la valeur d'utilisation des autorisations et limite les risques de brouillages préjudiciables.

Par conséquent, l'ARCEP préconise le principe d'ouverture à terme du marché secondaire sur l'ensemble des bandes attribuées par assignation.

2.2. Une mise en œuvre progressive

Le principe de l'ouverture des mécanismes de cession étant acquis pour toutes les autorisations par assignation, il semble néanmoins que l'introduction du marché secondaire devrait être transitoirement reportée pour certaines bandes ou sous-bandes particulières.

En effet, il existe trois cas où il est préférable de reporter l'introduction des marchés secondaires. Certaines bandes ne présentent pas des conditions d'utilisation des fréquences clairement définies et admettent historiquement la coexistence de systèmes divers avec des modes d'autorisation pareillement variés. Dans d'autres bandes, un travail de planification de certains services est à l'étude. D'autres encore sont en cours de réaménagement en vue de changer les utilisations qui y sont autorisées.

Dans ces trois cas, il est préférable de différer l'introduction du marché secondaire au rythme des décisions de planification offrant une visibilité sur leurs usages pérennes.

2.3. Détail des bandes

2.3.1. Service Mobile PMR par assignation

Proposition

L'ouverture au marché secondaire pour les autorisations délivrées par assignation dans la majorité des bandes du service mobile professionnel (PMR) par assignation est possible à court terme.

Les bandes 25-41 MHz, 151-174 MHz, 450-470 MHz font exceptions car elles sont en cours de réaménagement.

Dans certaines parties de ces bandes, les autorisations pour un réseau PMR peuvent inclure des fréquences dédiées aux opérations en mode direct (DMO), utilisées pour des communications directes entre terminaux sans infrastructure de réseau (ex. talkie-walkie). Pour s'assurer de la bonne utilisation de ces fréquences, l'ARCEP veillera à maintenir les liens existants dans les autorisations entre les fréquences DMO et les fréquences dédiées au réseau principal.

Présentation des bandes de fréquences concernées

Les principaux utilisateurs de ces bandes sont des réseaux indépendants (RI) avec des fonctionnalités de PMR (Radio Mobile Professionnelle). Il existe environ 30 000 réseaux de ce type. Ces bandes accueillent de plus quelques réseaux ouverts au public (ROP) offrant des fonctionnalités de PMR.

Les bandes PMR présentent la particularité d'accueillir un certain nombre d'utilisateurs du secteur public pour leurs besoins propres. Il conviendra de déterminer si l'éventuelle cession de leurs autorisations serait soumise à l'approbation de l'Autorité.

Tableau récapitulatif des bandes PMR

L'ARCEP ne dispose pas de l'entièreté de ces bandes mais de sous-blocs dans lesquels son statut est soit exclusif, soit en partage avec d'autres affectataires, dans quel cas une coordination technique entre affectataires est nécessaire.

| Bandes de fréquences | Description | | Proposition |
|----------------------|-------------------|--|---|
| | Usage principal | Observations | |
| 25-41 MHz | PMR | Bande en cours de réaménagement | Ouverture possible à moyen terme |
| 68-83 MHz | PMR | Décision ART n°98-909 | Ouverture à court terme proposée |
| 151-174 MHz | PMR | Décision ART n°98-909 Bande en cours de réaménagement | Ouverture possible à moyen terme |
| 406.1-408 MHz | PMR Bande simplex | Décision ART n°98-909 | Ouverture à court terme proposée |

| | | | |
|-------------|---|--|---|
| 410-430 MHz | PMR bande étroite (canalisation inférieure à 100 kHz) | Décision ART n°98-909 Décision fixant les conditions d'utilisation des fréquences ART n°04-922 Réaménagement prévu | Ouverture à court terme proposée |
| 441-450 MHz | PMR Bande simplex | Décision ART n°98-909 | Ouverture à court terme proposée |
| 450-470 MHz | PMR bande étroite et large bande | Décision ART n°98-909 Décision fixant les conditions d'utilisation des fréquences ART n°04-922 Bande en cours de réaménagement | Ouverture possible à moyen terme |

2.3.2. Service Fixe point à point par assignation

Proposition

L'ARCEP propose l'ouverture immédiate des fréquences ou bandes de fréquences du Service Fixe utilisées pour les liaisons point à point présentées dans le tableau ci-dessous.

Dans ce tableau, certaines sous-bandes nécessitent des études complémentaires en raison de leur mode d'attribution spécifique. En particulier, l'étude de l'ouverture éventuelle d'un marché pour les liaisons d'infrastructure des opérateurs mobiles bénéficiant du régime des canaux préférentiels ou prioritaires est provisoirement reportée.

Enfin, à seul titre d'information, les réseaux historiquement désignés de Réseaux de Transport Audiovisuel (RTA) ont été portés dans ce tableau. Les autorisations concernées sont cessibles au même titre que l'ensemble des autorisations assignées.

Tableau détaillé des différentes bandes

L'ARCEP ne dispose pas nécessairement de l'entièreté de ces bandes mais de sous-blocs dans lesquels son statut est soit exclusif, soit en partage avec un autre affectataire (coordination technique nécessaire).

| Bandes de fréquences | | RI ou ROP ou RTA | Description | | Proposition |
|----------------------|---|------------------|---|---|---|
| Bloc | Détails | | Usage principal | Observations | |
| 1,5 GHz | 1375-1452 MHz sauf 1384-1400 1436-1452 MHz | RI et ROP | Liaisons P-P | Décision fixant les conditions d'utilisation des fréquences ART n°05-173 | Ouverture à court terme proposée |
| 3,4-3,8 GHz | 3400-3800 MHz | ROP et RTA | FH de RTA FH du réseau ACROPOL du Ministère de l'Intérieur Liaisons de vidéoreportage | Cette bande accueille également les autorisations de BLR qui sont étudiées dans une section suivante de ce rapport Coordination technique avec les stations terriennes du SFS dans le sens Espace vers Terre | Ouverture à court terme proposée |
| 3,8-4,2 GHz | 3800-4200 MHz | ROP et RI | Liaisons P-P | Etudes complémentaires nécessaires | Ouverture possible à moyen terme |
| 6 GHz | 5,925-6,425 GHz sauf 6048,975-6078,625 6108,275-6137,925 6301,015-6330,665 6360,315-6389,965 6420-6425 MHz | ROP | Liaisons P-P | Décision fixant les conditions d'utilisation des fréquences ART n°03-1117 Coordination technique avec les stations terriennes du SFS dans le sens Terre vers Espace | Ouverture à court terme proposée |
| 7 GHz | 6,425-7,110 GHz | ROP | Liaisons P-P | Etudes complémentaires nécessaires | Ouverture possible à moyen terme |
| 7 GHz haut | 7,75-7,89 GHz | RTA | Liaisons P-P audiovisuel | Bande en cours de réaménagement dans le cadre de la mise en œuvre d'un plan numérique dans la bande 8GHz | Ouverture possible à moyen terme |
| 8 GHz | 8,025-8,5 GHz | ROP et RTA | Liaisons P-P audiovisuel | Bande en cours de réaménagement dans le cadre de la mise en œuvre d'un plan numérique et études complémentaires nécessaires | Ouverture possible à moyen terme |
| 11 GHz | 10,7-11,7 GHz sauf 10,5-10,68 GHz | ROP | Liaisons P-P | Décision de planification prévue Coordination technique avec les stations terriennes du SFS dans le sens Espace vers Terre | Ouverture à court terme proposée |
| 13 GHz | 12,75-13,25 GHz sauf 12779-12835 12891-12975 13045-13101 13157-13241 MHz | RI et ROP | Liaisons P-P | FH du Ministère de l'Intérieur Décision fixant les conditions d'utilisation des fréquences ART n°03-1118 Coordination technique avec les stations terriennes du SFS dans le sens Terre vers Espace | Ouverture à court terme proposée |
| 14 GHz | 14,25-14,5 GHz | ROP | Restent des liaisons P-P ROP | Coordination technique avec les stations terriennes du SFS dans le | Ouverture possible à moyen terme |

| | | | | | |
|---------------|---|----------------|---|---|---|
| | | | (restent 700 FH) Bande à terme exclusivement réservée au SFS, dont vidéo reportage par satellite (SNG) | sens Terre vers Espace Dégagement des liaisons P-P en cours dans cette bande. Etudes complémentaires nécessaires | |
| 15 GHz | 15,25-15,35 GHz | ROP | Liaisons P-P | Bande harmonisée au niveau européen, adaptation du plan français en cours Etudes complémentaires nécessaires | Ouverture possible à moyen terme |
| 18 GHz | 17,7-19,7 GHz sauf 18112,5-18552,5 19122,5-19562,5 MHz | ROP | Liaisons P-P | Décision fixant les conditions d'utilisation des fréquences ART n°03-1115 Coordination technique avec les stations terriennes du SFS dans le sens Espace vers Terre et Terre-espace dans la bande 17,7-18.1 GHz | Ouverture à court terme proposée |
| 21 GHz | 21,2-21,4 GHz | RTA | Liaisons P-P audiovisuel | Bande en cours de réaménagement, doit être cédée au CSA en 2007 | Ouverture possible à moyen terme |
| 23 GHz | 22-23,6 GHz | RI, ROP et RTA | Liaisons P-P Studio-émetteurs et liaisons de transport vidéo non coordonnées | Décisions fixant les conditions d'utilisation des fréquences ART n°01-1230 et 04-673 Etudes complémentaires nécessaires | Ouverture possible à moyen terme |
| 26 GHz | 24,5-26,5 GHz | RI et ROP | Liaisons P-MP | Décision fixant les conditions d'utilisation des fréquences ART n°99-831 Cette bande accueille également les autorisations de BLR qui sont étudiées dans une section suivante de ce rapport | Ouverture à court terme proposée |
| 28 GHz | 27,5-29,5 GHz | ROP | Liaisons P-P dans les blocs 28,1925-28,4500 GHz et 29,2005-29,4600 GHz. | Cette bande n'est pas encore ouverte par l'ARCEP et est destinée aux liaisons P-P. Pas d'attributions primaires délivrées à ce jour Cette bande accueille également des services satellites Terre vers Espace dans les blocs 27,5-27,82 GHz et 28,45-28,94 GHz | Ouverture possible à moyen terme |
| 33 GHz | 31,8-33,4 GHz | ROP | P-P et PMP | Pas d'attributions primaires délivrées à ce jour | Ouverture possible à moyen terme |
| 38 GHz | 37-39,5 GHz sauf 37268-37814 38528-39014 MHz | RI, ROP et RTA | Liaisons P-P | Décision fixant les conditions d'utilisation des fréquences ART n°02-387 | Ouverture à court terme proposée |

2.3.3. Service Fixe par Satellite Point à Point (SFS)

L’Autorité propose l’ouverture à court terme du marché secondaire des autorisations par assignation dans les sens Terre vers Espace ou bien à la fois Terre vers Espace / Espace vers Terre dans les bandes dédiées au service fixe par satellite.

Spécificités des autorisations des services par satellite (SFS)

En vertu de l’article L. 41-1 du Code des postes et des communications électroniques, « l’utilisation de fréquences radioélectriques en vue d’assurer soit l’émission, soit à la fois l’émission et la réception de signaux est soumise à autorisation administrative ». Par conséquent, seules les autorisations d’émission (Terre vers Espace) ou bien à la fois d’émission/réception (Terre vers Espace et Espace vers Terre) peuvent être concernées par le marché secondaire des autorisations.

Les autorisations délivrées par l’ARCEP, dans leurs annexes techniques, précisent les coordonnées géographiques des stations terriennes d’émission ainsi que leurs caractéristiques radio (satellite visé, orbite, caractéristique technique de l’antenne et des équipements).

Dans ses choix de planification des fréquences pour le SFS, l’ARCEP est contrainte par la dimension internationale des réseaux à satellites et les décisions de l’UIT-R. Les bandes en partage avec le Service Fixe doivent respecter les procédures de coordination entre service de terre et service spatial.

Présentation des bandes

La liste des bandes de fréquences dans lesquelles l’ARCEP est affectataire et délivre des autorisations par assignation pour le SFS Terre vers Espace ou bien à la fois Terre vers Espace / Espace vers Terre est présentée ci-dessous. L’ARCEP ne dispose pas nécessairement de l’entièreté de ces bandes mais de sous-blocs dans lesquels son statut est soit exclusif, soit en partage avec un autre affectataire.

Bandes proposées pour une ouverture à court terme

L’Autorité propose d’autoriser les cessions totales à court terme des autorisations d’utilisation des fréquences des stations terriennes en émission ou émission/réception dans les bandes de fréquences suivantes :

Bandes C (bande 6/4 GHz)

Bandes en partage avec des services terrestres (coordination technique requise entre les services terrestres et les stations terriennes du Service Fixe par Satellite).

- Bande 3400-4200 MHz dans le sens Espace vers Terre couplée à la bande 5850-6725 MHz dans le sens Terre vers Espace
- Bande 5091-5150 MHz dans le sens Terre vers Espace couplée à la bande 6700-7075 MHz dans le sens Espace vers Terre (bandes sont limitées aux liaisons de connexion des systèmes à satellites non-GEO du Service Mobile par Satellite).
- Bande 6725-7025 dans le sens Terre vers Espace

Bandes Ku

Bandes en partage avec des services terrestres (coordination technique requise entre les services terrestres et les stations terriennes du Service Fixe par Satellite).

- Dans la gamme de fréquences 13-14 / 11-12 GHz :
 - Bande 10,7-11,7 GHz dans le sens Espace vers Terre (bande en partage avec le Service Fixe).
 - Bande 12,75-13,25 GHz dans le sens Terre vers Espace (bande en partage avec le Service Fixe).
 - Bande 13,75-14 GHz dans le sens Terre vers Espace (bande en partage avec le Service terrestre de Radiolocalisation du Ministère de la Défense, pour lequel une coordination technique requise).
 - Bande 14,25-14,5 dans le sens Terre vers Espace (bande en partage avec le Service Fixe)
- 17,7-18,4 GHz dans le sens Terre vers Espace (bande en partage avec le Service Fixe) :
 - Bande 17,7-18,1 GHz dans le sens Terre vers Espace (utilisation par les systèmes à satellite GEO du SFS limitée aux liaisons de connexion pou le service de radiodiffusion par satellite).
 - Bande 17,7-18,1 GHz dans le sens Terre vers Espace (utilisation par les systèmes à satellite non-GEO du SFS).
 - Bande 18,1-18,4 GHz dans le sens Terre vers Espace (utilisation limitée aux liaisons de connexion pou les systèmes à satellites GSO du service de radiodiffusion par satellite).
- 19,3-19,7 GHz dans le sens Terre vers Espace (bande en partage avec le Service Fixe)

Bandes 40/50 GHz

Bande 37,5-39,5 GHz dans le sens Espace vers Terre, couplée aux bandes 42,5-43,5 et 47,2-50,5 GHz dans le sens Terre vers Espace.

Bande en partage avec le Service Fixe (coordination technique requise entre les liaisons du Service Fixe et les stations terriennes du Service Fixe par Satellite).

Bandes proposées pour une ouverture à moyen terme

Les bandes du Service Fixe par Satellite **exclusives** nécessitent des études complémentaires en raison du mode d'attribution spécifique les concernant.

De même, les bandes de fréquences identifiées pour les applications HDFSS (High Density Fixed Satellite Service) font l'objet d'une réflexion en cours relative aux modalités d'attribution et aux conditions d'utilisation du spectre pour ce type d'application.

Par conséquent, l'ARCEP recommande de reporter l'ouverture du marché secondaire à ce stade pour les autorisations du service fixe par satellite dans les bandes de fréquences suivantes :

Bandes Ku SFS Exclusif

- Bande 12,5-12,75 GHz dans le sens Espace vers Terre couplée à la bande 14-14,25 GHz dans le sens Terre vers Espace.
- Bande 17,3-17,7 GHz dans les sens Terre vers Espace ou Espace vers Terre : utilisation par les systèmes à satellite GEO du SFS limitée aux liaisons de connexion pour le service de radiodiffusion par satellite. Utilisation par les systèmes à satellite non-GEO du SFS également. Enfin, cette bande est également identifiée pour les applications HDFSS (réflexion en cours sur les modalités d'attribution des fréquences pour ce type d'application, exclue de l'analyse à ce stade).

Bandes Ka SFS Exclusif

Bande 29,46-30 GHz dans le sens Terre vers Espace couplée à la bande 19,7-20,2 GHz dans le sens Espace vers Terre.

Enfin, cette bande est également identifiée pour les applications HDFSS (réflexion en cours sur les modalités d'attribution des fréquences pour ce type d'application, exclue de l'analyse à ce stade).

Bandes Ka SFS en partage avec le Service Fixe

Dans la gamme de fréquences 20/30GHz : bande 27,5-29,46 GHz dans le sens Terre vers Espace couplée à la bande 17,7-19,7 GHz dans le sens Espace vers Terre, deux sous-bandes (27,5-27,82 GHz et 28,45-28,94 GHz) sont identifiées pour les applications HDFSS (réflexion en cours sur les modalités d'attribution des fréquences pour ce type d'application, exclue de l'analyse à ce stade).

Autres bandes HDFSS

- 39,5-40 GHz (espace vers Terre)
 - 40-40,5 GHz (espace vers Terre)
 - 47,5-47,9 GHz (espace vers Terre)
 - 48,2-48,54 GHz (espace vers Terre)
 - 49,44-50,2 GHz (espace vers Terre)
- et
- 27,5-27,82 GHz (Terre vers espace)
 - 28,45-28,94 GHz (Terre vers espace)

3. Marchés secondaires des autorisations par allotissement

3.1. Un marché secondaire pertinent pour les bandes attribuées par lot

La constitution de lots pour l'attribution d'autorisations d'utilisation de fréquences est nécessaire lorsque l'ampleur et la rapidité d'évolution des déploiements rendent inadaptées les procédures de coordination mises en œuvre dans les autorisations par assignations, ou encore lorsque la rareté des fréquences est constatée sur une bande. En effet l'attribution par un mécanisme d'enchères ou par une soumission comparative requiert de proposer un découpage des fréquences et des zones géographiques pour aboutir à des lots adaptés aux besoins exprimés.

Les lots ainsi attribués ont des durées d'autorisation longues, pouvant aller jusqu'à 20 ans. L'évolution rapide des technologies et des situations concurrentielles induisent avec le temps un décalage entre les lots initialement attribués et l'évolution des besoins des acteurs. Offrir la possibilité aux titulaires d'autorisations de modifier ces lots en révisant les découpages initiaux paraît alors particulièrement pertinent en vue d'assurer une utilisation optimale du spectre.

C'est d'ailleurs pour ces bandes que le mécanisme de cession partielle prend tout son sens, et permettra l'émergence d'un véritable marché secondaire, permettant aux acteurs d'adapter de manière plus fine leurs ressources à leurs besoins.

3.2. Une analyse marché par marché

Les situations sur les bandes attribuées par lot étant très diverses, il semble nécessaire d'analyser le cas spécifique de chaque bande pour estimer la pertinence de l'introduction d'un marché secondaire, et notamment l'analyse de la maîtrise des risques associés.

Ainsi l'Autorité propose ci-après l'analyse qu'elle a menée marché par marché, puisqu'une bande ne saurait être isolée des autres bandes avec lesquelles elle constituera un marché d'autorisations équivalentes.

Dans un premier temps, les travaux du groupe de travail sur le marché secondaire établi par la DGE et l'ARCEP a permis à l'ARCEP de retenir les critères d'analyse détaillés ci-après.

3.3. Critères d'analyse des bandes

Les critères suivants visent à établir l'opportunité que peut représenter l'introduction du marché secondaire sur une bande de fréquences.

Trois types de critères sont à distinguer :

- Critères d'intérêt ;
- Critères de maîtrise des risques de comportements anti-concurrentiels ;
- Critères de maîtrise des risques liés à la possibilité de fractionnement des autorisations.

3.3.1. Critères d'intérêt

Pour les bandes attribuées par lot, la liberté offerte dans l'autorisation constitue un argument majeur de l'intérêt de l'introduction d'un marché secondaire. Ainsi, les critères d'intérêt proposés visent à vérifier que les caractéristiques d'une bande de fréquences donnée sont bien adaptées pour permettre au marché secondaire d'améliorer l'utilisation et la valorisation de cette bande.

A cette fin, certains aspects de l'offre et de la demande en cas d'introduction du marché secondaire des autorisations sont étudiés pour appréhender la qualité de la situation concurrentielle sur cet éventuel marché. Les conditions contenues dans les autorisations sont également étudiées pour vérifier si celles-ci sont compatibles avec la possibilité de cession.

Critère A : Nombre d'acteurs sur le marché des services

Suivant l'analyse économique, le marché secondaire est d'autant plus susceptible d'améliorer l'utilisation et la valorisation des autorisations que le nombre d'acteurs sur ce marché est important.

Secondairement, la non utilisation d'une bande, marquée par l'absence d'acteur actif sur le marché des services associés, est un signe qu'une meilleure utilisation de la bande pourrait être envisagée. La cession des autorisations constitue l'un des moyens de faire évoluer cette situation. Cet aspect de l'analyse est inclus dans le critère B et ne sera donc pas examiné dans le cadre de ce critère.

Critère B : Accès au spectre élargi

Le marché secondaire accroît d'autant plus l'efficacité de l'utilisation du spectre qu'il donne à de nouveaux acteurs la possibilité d'y accéder.

Plusieurs raisons expliquent qu'un acteur n'ait pas pu accéder au spectre. Tout d'abord, dans le cas d'une attribution sélective, certains acteurs n'ont pas été retenus. Par ailleurs, certains acteurs ont pu être exclus en raison du mode d'attribution retenu, ou parce que le calendrier de l'attribution ne correspondait pas à leurs besoins du moment.

La possibilité pour de tels acteurs d'accéder au spectre dans le cadre d'un marché secondaire augmente l'efficacité de l'utilisation du spectre.

Critère C : Flexibilité des Autorisations

La cession d'une autorisation n'a de sens que si l'acquéreur potentiel peut exploiter un réseau conformément aux conditions de cette autorisation. Par définition, les autorisations attribuées par lot offrent un degré de liberté géographique ou spectral à leur titulaire dans l'établissement du réseau. Toutefois certaines autorisations peuvent imposer des obligations technologiques, de service à offrir, de calendrier de déploiement, de limitations techniques, etc, qui les rendraient difficilement exploitables par un autre acteur que leur titulaire initial. La demande sur le marché pour de telles autorisations serait bridée.

Ce critère a pour objet d'évaluer qualitativement si les autorisations étudiées constituent des biens facilement échangeables, autour desquels une offre et une demande pourraient se constituer.

3.3.2. Critères de maîtrise des risques de comportements anticoncurrentiels

Ces critères ont pour objet de vérifier l'existence et l'efficacité de mesures pour faire face aux risques de préemption et de thésaurisation des fréquences qui peuvent émerger avec l'introduction du marché secondaire. En l'absence de mesures satisfaisantes sur une bande, il pourra être préférable d'y reporter l'introduction du marché secondaire ou de l'accompagner de mesures adéquates.

L'analyse ne vise pas à juger du comportement des acteurs sur une bande, mais à s'assurer que le régulateur dispose d'outils pour prévenir efficacement d'éventuels excès.

Critère D : Maîtrise du risque de thésaurisation

Certains acteurs pourraient souhaiter obtenir des autorisations sur le marché secondaire dans le seul but de spéculer sur leur valeur future sans intention d'exploiter les fréquences associées à l'autorisation. Ce comportement conduirait à une utilisation du spectre moins efficace.

Afin de prévenir ce risque, ce critère met en évidence l'existence d'outils pour le maîtriser, tels que l'existence d'obligations d'utilisation des fréquences, ou une structure de redevances adaptée.

Critère E : Maîtrise du risque de préemption

Certains acteurs pourraient souhaiter obtenir des fréquences sur le marché secondaire dans le but de priver leurs concurrents d'accès à cette ressource. Ce type de comportement conduirait à une utilisation sous-optimale du spectre.

Afin de prévenir ce risque, ce critère met en évidence l'existence d'outils pour le maîtriser, tels que l'existence de règles encadrant le cumul des fréquences (par zones géographiques ou par largeur de bande) et d'un niveau de redevances incitatif.

3.3.3. Critères de maîtrise des risques liés à la possibilité de fractionnement des autorisations

Pour les bandes attribuées par lot, le fractionnement des autorisations présente un intérêt évident. Ainsi ces critères visent à estimer le niveau de maîtrise des risques d'inefficacité dans l'utilisation du spectre consécutifs au fractionnement des autorisations.

La possibilité de fractionnement des autorisations présente a priori un intérêt sur l'ensemble des bandes. En effet, un acteur qui se spécialise dans l'exploitation d'un sous-ensemble géographique ou spectral d'une autorisation peut, de par sa spécialisation, être en mesure de l'exploiter plus efficacement.

Cette analyse permet aussi de mettre en évidence un niveau de granularité de fractionnement minimum qu'il pourrait être opportun d'imposer.

Critère F : Maîtrise des risques liés au fractionnement géographique

Le fractionnement géographique des autorisations par allotissement en zones de couverture plus restreintes que celles définies dans les attributions primaires ouvre la possibilité de voir apparaître des acteurs locaux sur le marché des services de radiocommunication, et pourrait améliorer l'efficacité de l'utilisation du spectre sur des parties du territoire où il est sous-exploité.

Cependant, la division du territoire en de nombreux petits lots peut entraîner la multiplication des brouillages préjudiciables aux frontières entre lots et une sous-efficacité de l'utilisation de la ressource spectrale.

Ce critère vise à estimer l'efficacité des encadrements en place pour permettre aux opérateurs de mettre en œuvre une coordination acceptable aux limites entre les lots géographiques sans entraîner une sous-efficacité dans l'exploitation du spectre.

Il existe trois principales mesures qui peuvent encadrer l'utilisation des fréquences en frontières de zones d'autorisation :

- La règle d'antériorité, selon laquelle le premier opérateur déployé et déclaré a la priorité pour l'utilisation des fréquences sur la zone limite, dans la limite de conformité avec la déclaration faite par l'ARCEP à la Commission d'Assignment des Fréquences. Cette règle s'appliquerait par défaut en l'absence d'autres règles. Dans l'optique d'un marché secondaire avec possibilité de fractionnement géographique, il convient d'offrir aux titulaires de l'autorisation une plus grande visibilité sur les conditions d'exploitation d'une partie d'autorisation. Par ailleurs, cette règle est par nature conflictuelle ; des règles ex ante instaurent des bases plus saines pour faciliter les relations entre les acteurs ;
- La limitation des niveaux de champs aux frontières de lots, par laquelle des acteurs voisins respectent des puissances d'émission maximales dans une bande de territoire à la limite des lots afin d'éviter des brouillages préjudiciables réciproques. La limitation des niveaux de champ est une solution de coordination acceptable en vue d'éviter les brouillages préjudiciables. Cependant, son application peut entraîner l'apparition de zones où aucun opérateur n'est en mesure d'offrir son service, ce qui correspond à une utilisation inefficace du spectre ;
- La règle du partage en canaux préférentiels, selon laquelle les acteurs voisins coordonnent leur plan d'utilisation de fréquences dans une bande de territoire à la limite des lots. Ainsi, les opérateurs utilisent uniquement chacun une partie du spectre disponible sur cette bande. Ils peuvent tous couvrir l'ensemble de leur lot sans créer de brouillages préjudiciables. Cette solution de coordination est celle qui conduit à la meilleure utilisation du spectre en limite de lots géographiques.

Le fractionnement géographique peut éventuellement entraîner l'apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service. Une fragmentation excessive pourrait conduire à des lots trop petits pour être techniquement exploitables ou ne représentant pas un marché suffisant pour être économiquement viables.

Enfin, il est à noter que la sous-location du droit d'utilisation des fréquences constitue une alternative souple à la cession de l'autorisation. Elle est soumise à l'agrément de l'Autorité.

| Critère | Règle d'analyse |
|--|--|
| <p>F : Maîtrise des risques liés au fractionnement géographique</p> <p>Le fractionnement entraîne un risque d'apparition de brouillages liés à l'émergence d'autorisations sub-nationales et de contentieux associés.</p> | <p>Existence de règles ou d'incitations de coexistence aux frontières s'appliquant préalablement à la règle d'antériorité : limitation des niveaux de champs ou partage en canaux préférentiels par exemple.</p> |
| <p>F' : Réduction excessive de la surface utile exploitable</p> <p>Si la solution des niveaux de champ est retenue, elle pourrait aboutir à une sous-efficacité par une réduction excessive des zones utiles pour l'exploitation d'un réseau.</p> | <p>Critère non déterminant : simple commentaire</p> <p>Si les limitations de niveaux de champ sont utilisées, des arrangements privés peuvent améliorer les conditions de partage. Ces pratiques dépendent des bandes. L'Autorité apprécie au cas par cas le risque résiduel.</p> |
| <p>F'' : Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service</p> <p>Risque de voir apparaître des zones trop petites pour être techniquement ou économiquement exploitables.</p> | <p>Critère non déterminant : simple commentaire</p> <p>Le risque peut être encadré par un surface minimale d'autorisation fixée, la structure des redevances peut inciter à ne pas trop fractionner. L'Autorité apprécie au cas par cas sous l'angle de la bonne utilisation des fréquences.</p> |

Critère G : Maîtrise des risques liés au fractionnement en fréquences

La possibilité de fractionnement des autorisations en sous-bandes plus étroites que celles attribuées initialement peut conduire à une utilisation plus efficace du spectre en incitant les acteurs à faire un usage plus intensif de leur ressource spectrale afin de dégager des portions de bande qu'ils pourront valoriser sur le marché secondaire.

Cependant, la division d'une bande de fréquence en de nombreuses sous-bandes étroites exploitées par différents acteurs peut éventuellement conduire à l'apparition de brouillages préjudiciables et à une exploitation inefficace du spectre.

Ce critère vise à valider l'existence et l'efficacité de règles ou d'incitations encadrant les risques de brouillages préjudiciables aux limites de lots en cas de fragmentation en fréquence des autorisations tout en maintenant une bonne utilisation du spectre.

Il existe principalement deux moyens permettant d'encadrer les risques de brouillages préjudiciables liés à l'utilisation de bandes de fréquences voisines :

- La mise en place de bandes de garde, par laquelle deux acteurs exploitant des lots de fréquences voisins s'engagent à ne pas utiliser la bande de fréquences à la limite des lots. Cette solution évite les brouillages préjudiciables mais conduit à l'inutilisation de la bande de garde. Cette solution de coordination est acceptable à condition que les bandes de garde qui

apparaissent ne représentent pas une portion de spectre trop importante par rapport à la portion utilisable, ce qui représenterait une utilisation inefficace du spectre.

- Les canalisations prédéfinies, qui déterminent, dans certaines bandes, des blocs de spectre de largeur adaptée à l'utilisation de la technologie associée à la bande. Dans ce cas, les cessions partielles devront respecter la canalisation prédéfinie. Les risques de brouillages préjudiciables pourront alors être encadrés par des règles existantes régissant l'utilisation de canaux voisins, tout en garantissant une utilisation efficace du spectre.

Le fractionnement en fréquences peut éventuellement entraîner l'apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service. Une fragmentation excessive pourrait conduire à des sous bandes trop étroites pour être techniquement exploitables ou ne permettant pas d'offrir un service dans des conditions économiquement viables.

| Critère | Règle d'analyse |
|--|--|
| <p>G : Risques liés au fractionnement en fréquences</p> <p>Risque d'apparition de brouillages et de contentieux liés à la cohabitation de nombreux acteurs sur une bande restreinte.</p> | <p>Existence de canalisations prédéfinies dans la bande ou possibilité de mettre en place des bandes de garde évitant les brouillages préjudiciables.</p> |
| <p>G' : Réduction excessive de la quantité de spectre utile</p> <p>Si la solution des bandes de garde est retenue, la multiplication des bandes de garde pourrait conduire à une réduction excessive de la bande utile pour l'exploitation des fréquences.</p> | <p>Critère non déterminant : simple commentaire</p> <p>Si des bandes de garde sont utilisées, il est judicieux de s'assurer que des règles ou des incitations limitent leur multiplication (possibilité d'arrangements privés améliorant les conditions de partage...). L'Autorité apprécie la situation au cas par cas.</p> |
| <p>G'' : Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service</p> <p>Risque de voir apparaître des bandes trop étroites pour être techniquement ou économiquement exploitables.</p> <p>Possibilité d'étude au cas par cas par l'Autorité sous l'angle de la bonne utilisation des fréquences, en prenant en compte la nature des projets.</p> | <p>Critère non déterminant : simple commentaire</p> <p>Le risque peut être préalablement encadré, par une canalisation prédéfinie.</p> <p>A défaut, l'Autorité apprécie au cas par cas sous l'angle de la bonne utilisation des fréquences.</p> |

3.3.4. Barème d'évaluation des critères

Chaque bande dans laquelle les autorisations sont délivrées par allotissement sera évaluée en fonction des critères décrits ci-dessus.

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des critères et indique le barème associé à chacun d'eux pour l'analyse des bandes de fréquences en vue d'évaluer l'opportunité d'y introduire un marché secondaire.

| Critère | | Fonction | Barème |
|--|--|--|---|
| Critères d'intérêt | | | |
| A | Nombre d'acteurs | Estimer l'offre et la demande sur un marché secondaire par le nombre d'acteurs sur le marché des services associé | Nombre d'acteurs important : ++ Nombre d'acteurs limité : = |
| B | Accès au spectre élargi | Savoir si le nombre d'acteurs sur le marché des services pourrait être accru grâce au marché secondaire | Accès primaire impossible : ++ Attribution initiale excluant certains acteurs : + Ressources disponibles et adaptées aux besoins courants : = |
| C | Flexibilité des autorisations | Savoir si les autorisations sont suffisamment souples pour se prêter à l'échange sur le marché secondaire | Autorisations souples : ++ Offrant une certaine liberté : = Très contraignantes : - |
| Critères de maîtrise des risques de comportements anticoncurrentiels | | | |
| D | Maîtrise du risque de thésaurisation | S'assurer qu'il est impossible d'acquérir des fréquences sur le marché secondaire pour tirer partie de leur valeur future sans les exploiter | Risque maîtrisé : + Risque estimé faible : = Risque non maîtrisé : - |
| E | Maîtrise du risque de préemption | S'assurer qu'il est impossible d'acquérir des fréquences sur le marché secondaire dans le but de priver d'autres acteurs de la ressource | Risque maîtrisé : + Risque estimé faible : = Risque non maîtrisé : - |
| Critères de maîtrise des risques liés au fractionnement des autorisations | | | |
| F | Maîtrise des risques liés au fractionnement géographique | S'assurer que le fractionnement géographique est possible sans entraîner de brouillages préjudiciables (partage en canaux préférentiels ou limitation des niveaux de champs) | Risque maîtrisé : + Risque estimé faible : = Risque non maîtrisé : - |
| F' | Réduction excessive de la surface utile exploitable | Dans le cas où des limitations des niveaux de champs sont nécessaires, s'assurer qu'elles ne nuisent pas à l'efficacité d'utilisation du spectre | <u>Simple commentaire</u> Existence d'une règle ou analyse de l'Autorité au cas par cas |
| F'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation | S'assurer que le fractionnement ne conduira pas à l'apparition de zones trop petites pour être exploitables | <u>Simple commentaire</u> Existence d'une règle ou possibilité d'étude au cas par cas par l'Autorité |

| | | | |
|------------|--|---|---|
| | du service | | |
| G | Maîtrise des risques liés au fractionnement en fréquences | S'assurer que le fractionnement spectral est possible sans entraîner de brouillages préjudiciables (partage de la bande en canaux ou bandes de garde) | Risque maîtrisé : + Risque estimé faible : = Risque non maîtrisé : - |
| G' | Réduction excessive de la quantité de spectre utile | Dans le cas où des bandes de garde sont nécessaires, s'assurer qu'elle ne nuisent pas à l'efficacité d'utilisation du spectre | <u>Simple commentaire</u> Existence d'une règle ou analyse de l'Autorité au cas par cas |
| G'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | S'assurer que le fractionnement ne conduira pas à l'apparition de bandes trop étroites pour être exploitables | <u>Simple commentaire</u> Existence d'une règle ou possibilité d'étude au cas par cas par l'Autorité |

3.4. Analyse des bandes

L'Autorité a défini 7 marchés potentiels sur des bandes de fréquences où les autorisations sont attribuées par allotissement :

- Boucle Locale Radio
- Téléphonie mobile terrestre GSM et UMTS FDD
- UMTS TDD
- Service Mobile par Satellite
- Réseaux mobiles professionnels RPX et 3 Bis
- Radio-messagerie
- Radiolocalisation civile

Chacun de ces marchés potentiels est analysé ci-après pour valider l'intérêt d'introduire le mécanisme de cession sur les bandes correspondantes, et vérifier l'existence d'encadrement suffisant des risques associés. Pour chacune des bandes, il sera indiqué si l'introduction du marché secondaire est envisageable immédiatement, ou s'il est recommandé de reporter l'introduction ou l'analyse en raison des caractéristiques propres de la bande.

3.4.1. La Boucle locale Radio (BLR)

L'introduction du marché secondaire avec cession partielle géographiquement et en fréquences semble adapté pour les bandes de la BLR.

Présentation des bandes

Les ressources désignées pour la BLR dans la bande 3,4-3,8 GHz sont :

- 3432,5 – 3447,5 MHz
- 3465 – 3495 MHz
- 3532,5 – 3547,5 MHz
- 3565 – 3595 MHz

La bande 3,4-3,8 GHz est aussi utilisée pour le transport des programmes de télévision nationale (liaisons point à point attribuées aux chaînes de télévision) et pour le réseau Acropole du Ministère de l'Intérieur.

En l'état actuel de la préparation de l'attribution de fréquences dans la bande 3.4-3.8 GHz, deux lots pour l'exploitation de trois réseaux de boucle locale radio en chaque point du territoire sont envisagés pour la bande 3,4-3,8 GHz en plus de l'autorisation nationale déjà attribuée dans la bande 26 GHz.

Les ressources désignées pour la BLR dans la bande 26 GHz sont :

- 24549 - 24997 MHz.
- 25557 – 26005 MHz

Dans ces bandes, quatre lots duplex de 112 MHz sont définis région par région. Deux opérateurs sont autorisés dans quelques régions.

Proposition de l'ARCEP

La bande 3,4-3,8 GHz est adaptée à l'introduction du marché secondaire dans la mesure où la quantité de fréquences disponibles limite le nombre d'acteurs techniquement possible et où il y a une forte demande du fait de l'apparition d'une nouvelle solution technique (Wimax). Le marché secondaire pourrait permettre à certains acteurs de s'adapter aux évolutions liées à l'incertitude sur le développement de la technologie Wimax et des marchés associés ainsi que de favoriser l'optimisation de la répartition des fréquences résultant de la procédure initiale de délivrance des autorisations initiales.

Les risques potentiels associés au marché secondaire devraient être encadrés par des dispositions prévues pour éviter la préemption et la thésaurisation des fréquences, et l'apparition de brouillages aux frontières de zones entre opérateurs français.

Dans la bande 26 GHz, l'intérêt d'introduire le marché secondaire est toutefois plus limité en raison de la large disponibilité de fréquences.

L'Autorité propose d'ouvrir le marché le marché secondaire sur les bandes 3,4 – 3,8 GHz et 26 GHz.

| BLR 3,4 – 3,8 GHz | | | | |
|--------------------------|--|---|--|-------------|
| Critère | | Analyse | Avis | Note |
| A | Nombre d'acteurs | La procédure d'attribution en cours prévoit trois opérateurs de réseau BLR en chaque point du territoire avec des attributions régionales. Il pourra donc exister plusieurs opérateurs par région. | Nombre d'acteurs important | ++ |
| B | Accès élargi au spectre | La procédure d'attribution initiale limite le nombre d'acteurs à trois en chaque point du territoire en raison de la rareté des ressources. Certains acteurs pourraient donc être exclus de l'attribution initiale. En revanche, des ressources pourront être libérées à moyen terme dans la bande 3,6-3,8 GHz. | Attribution initiale excluant certains acteurs si rareté : seuls trois acteurs en chaque point du territoire | + |
| C | Flexibilité des autorisations | Les autorisations qui seront attribuées en 2005 seront neutres technologiquement pour un usage de type BLR. | Autorisations souples | ++ |
| D | Maîtrise du risque de thésaurisation | Au minimum, toutes les autorisations devraient comporter des obligations d'utiliser les fréquences. Par ailleurs les redevances annuelles pourraient être proportionnelles à la quantité de spectre et à la zone géographique de l'autorisation. | Risque maîtrisé par l'obligation d'utilisation | = |
| E | Maîtrise du risque de préemption | Limitation du cumul de fréquence : les lots seront de 15 MHz duplex par acteur dans la bande 3,4 – 3,8 GHz. | Risque maîtrisé | + |
| F | Maîtrise des risques liés au fractionnement géographique | Etant donnée la portée des fréquences de boucle locale radio dans la bande 3,4 – 3,8 GHz, le risque de brouillage en cas de fractionnement géographique existe. Une règle de niveau de champ à ne pas dépasser en frontière de zone de couverture s'appliquera à tous les acteurs. | Risque maîtrisé, existence d'une règle de niveau de champ | + |
| F' | Réduction excessive de la surface utile exploitable | Ce risque existe. Il sera conseillé de ne pas descendre à une granularité infra-départementale pour les cessions et de s'appuyer sur la possibilité de sous-location pour des granularités inférieures. | | |
| F'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Pas de mesure spécifique | | |
| G | Maîtrise des risques liés au fractionnement en fréquences | Les bandes de garde ne sont pas imposées. L'auto-coordination est le principe proposé pour les partages en fréquences. Le risque de la multiplication des brouillages est | Risque estimé faible | = |

| | | | | |
|------------|--|---|--|--|
| | | limité par l'incitation des acteurs à manipuler des tranches de fréquences importantes. | | |
| G' | Réduction excessive de la quantité de spectre utile | Risque limité Appréciation au cas par cas de l'Autorité. | | |
| G'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Risque limité. | | |

BLR 26 GHz

| Critère | | Analyse | Avis | Note |
|------------|--|---|------------------------|------|
| A | Nombre d'acteurs | Deux titulaires d'autorisations actuellement. Potentiellement la bande peut accueillir un grand nombre d'acteurs. | Nombre limité | = |
| B | Accès élargi au spectre | Une grande quantité de spectre est aujourd'hui disponible pour la BLR dans cette bande. | Ressources disponibles | = |
| C | Flexibilité des autorisations | Les autorisations qui seront attribuées en 2005 seront neutres technologiquement pour un usage de type BLR. | Autorisations souples | ++ |
| D | Maîtrise du risque de thésaurisation | Le risque est limité par la disponibilité de fréquences. Les autorisations comportent des obligations de déploiement. | Risque maîtrisé | + |
| E | Maîtrise du risque de préemption | Le risque est limité par la disponibilité de fréquences. | Risque estimé faible | = |
| F | Maîtrise des risques liés au fractionnement géographique | Le risque est limité par la faible portée des émissions dans cette gamme de fréquences. | Risque estimé faible | = |
| F' | Réduction excessive de la surface utile exploitable | Risque limité | | |
| F'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Risque limité | | |
| G | Maîtrise des risques liés au fractionnement en fréquences | Le risque est difficilement appréciable aujourd'hui compte tenu de la largeur des bandes comparativement aux canalisations utilisées. | Risque estimé faible | = |
| G' | Réduction excessive de la quantité de spectre utile | Risque limité | | |

| | | | |
|-----|--|---------------|--|
| G'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Risque limité | |
|-----|--|---------------|--|

3.4.2. Téléphonie mobile terrestre GSM et UMTS FDD

L'Autorité considère que les bandes de fréquences utilisées pour la téléphonie mobile terrestre de seconde (GSM) et de troisième génération (UMTS FDD) ne devraient pas être intégrées à la première phase d'ouverture des bandes de fréquences au marché secondaire. Un réexamen de ces bandes pourrait être mené en 2007.

Bandes concernées

Les bandes de fréquences désignées pour la téléphonie mobile de seconde génération GSM sont :

- 880-890 MHz / 925-935 MHz dite bande E-GSM
- 890-915 MHz / 935-960 MHz dite bande GSM 900 MHz
- 1710-1785 MHz / 1805-1880 MHz dite bande GSM 1800 MHz

Les bandes GSM sont attribuées dans leur totalité et de façon égalitaire à Orange France, SFR et Bouygues Telecom.

Les bandes de fréquences désignées pour la téléphonie mobile de troisième génération UMTS FDD sont :

- 1920-1980 MHz / 2110-2170 MHz (bande cœur)

Des bandes non encore ouvertes pourraient être ultérieurement utilisées. Elles sont exclues de l'analyse à ce stade.

Sur le territoire métropolitain, les bandes UMTS (cœur) sont divisées en quatre lots similaires dont trois sont attribués aux opérateurs GSM, la quatrième restant disponible. Il existe donc une possibilité d'accéder au spectre via une attribution primaire du quatrième lot.

Un seul marché des fréquences pour les bandes GSM et UMTS FDD

Les technologies GSM et UMTS permettent d'offrir des services de téléphonie mobile de deuxième et troisième générations présentant des similarités et une grande complémentarité.

Le développement des réseaux UMTS contraindra les opérateurs à rechercher des fréquences plus basses pour s'assurer de meilleures couvertures et pénétrations dans les bâtiments. Les fréquences des réseaux de deuxième génération semblent des candidates naturelles pour répondre à ce besoin de manière harmonisée au niveau européen.

Depuis la Conférence Mondiale des Radiocommunications de 2000, les bandes GSM ont d'ailleurs été identifiées au niveau mondial pour les évolutions des systèmes IMT-2000 dont fait partie l'UMTS. En France, à l'occasion de la notification des conditions de renouvellement des autorisations GSM, l'Autorité a déjà annoncé qu'il était envisageable que les opérateurs GSM

utilisent à terme ces fréquences pour fournir des services utilisant la norme UMTS, les modalités d'une telle pratique restant à définir.

Par conséquent, l'Autorité estime que les bandes GSM et UMTS devraient constituer à l'avenir un unique marché de fréquences, et qu'il convient d'apprécier simultanément l'introduction du marché secondaire sur ces bandes. Néanmoins, les conditions d'utilisation de ces bandes étant différentes, l'analyse de leurs caractéristiques fait l'objet de deux tableaux distincts.

Les étapes précédant l'introduction des cessions partielles

L'introduction de cessions partielles poserait plus de questions que les cessions totales en raison des enjeux sous-jacents plus complexes.

Formellement, les autorisations ne sont pas « banalisées » et présentent encore quelques freins à la mise en place d'un marché secondaire dans ces bandes, qui pourront être levés dans les années à venir.

Premièrement, les autorisations GSM de SFR et d'Orange France sont en cours de renouvellement. Elles devraient être renouvelées en mars 2006. Les conditions de renouvellement sont connues et serviront à leur réécriture après la publication des décrets relatifs à l'article L-33.1 du CPCE, ce qui devrait survenir avant le 24 mars 2006. Le renouvellement de l'autorisation de Bouygues Telecom est prévu en 2009.

Deuxièmement, les lots UMTS attribués portent sur des usages en FDD et en TDD. Les modalités d'une éventuelle distinction en deux autorisations et la séparation des bandes FDD et TDD nécessitent une analyse complexe qui dépasse le cadre du marché secondaire.

Enfin, dans l'hypothèse où des cessions partielles seraient autorisées à terme, il pourrait être opportun d'explicitier une proportionnalité des redevances UMTS à la quantité de spectre et à la zone géographique autorisée.

La recommandation de l'Autorité

Les services de multimédia mobile se développent pleinement. En particulier, les services UMTS sont ouverts en France depuis fin 2004. L'Autorité considère qu'il serait préférable de laisser le jeu concurrentiel se développer au niveau des services avant de permettre des modifications des quantités de fréquences attribuées.

Compte tenu des difficultés réglementaires exprimées précédemment, l'analyse de l'ouverture du marché secondaire sur ces bandes semble prématurée.

Un réexamen de ces bandes pourrait être réalisé en 2007. L'expérience acquise sur les autres bandes permettra de mieux apprécier l'opportunité de l'ouverture du marché secondaire sur ces bandes.

| GSM | | | | |
|----------------|--|---|---|-------------|
| Critère | | Analyse | Avis | Note |
| A | Nombre d'acteurs | Il y a actuellement trois acteurs sur le marché métropolitain. Par ailleurs, localement, le nombre d'opérateurs pouvant coexister sur le marché est limité par la quantité de ressource spectrale. | Limité | = |
| B | Accès élargi au spectre | La totalité des bandes GSM est partagée de manière égalitaire entre les trois opérateurs actuels. Le marché secondaire pourrait permettre l'apparition d'éventuels nouveaux entrants ou des cessions entre titulaires. | Accès primaire aux fréquences impossible – ressource entièrement attribuée | ++ |
| C | Flexibilité des autorisations | L'usage de ces bandes est encadré par la directive européenne GSM et harmonisé au niveau international. | Autorisations très contraignantes – usage déterminé, nombreuses obligations | - |
| D | Maîtrise du risque de thésaurisation | Les autorisations GSM contiennent des obligations de déploiement des réseaux qui préviennent la thésaurisation de la part de nouveaux entrants. | Risque maîtrisé – obligation de déploiement | + |
| E | Maîtrise du risque de préemption | Il n'existe pas de mécanisme limitant le cumul des bandes de fréquences. | Risque non maîtrisé – absence de règle | - |
| F | Maîtrise des risques liés au fractionnement géographique | Les risques de brouillage entre les parties de la cession peuvent être maîtrisés sur les limites des zones géographiques grâce à des mécanismes de coordination existants et maîtrisés par les opérateurs . | Risque maîtrisé – coordination possible | + |
| F' | Réduction excessive de la surface utile exploitable | Les mécanismes de coordination existants permettent une coordination efficace. | Pas de risque | |
| F'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Il n'est pas opportun d'imposer une taille minimale, des lots très petits peuvent s'avérer propices à certaines formes d'exploitation. | Analyse de l'Autorité au cas par cas | |
| G | Risques liés au fractionnement en fréquences | La canalisation des bandes GSM est clairement définie et normalisée au niveau international. La fragmentation possible de la bande doit suivre cette canalisation. | Risque maîtrisé par canalisations de 200 kHz. | + |

| | | | |
|------------|--|--|--|
| G' | Réduction excessive de la quantité de spectre utile | La canalisation définie limite les risques de brouillages préjudiciables en cas de cession partielle des bandes de fréquences. | Pas de Risque |
| G'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Les bandes GSM sont divisées en canaux de 200 kHz duplex qui doivent constituer l'unité de calcul des bandes autorisées à cession. | Pas de limite réglementaire nécessaire, analyse de l'Autorité au cas par cas |

| UMTS FDD | | | | |
|-----------------|--|--|---|-------------|
| Critère | | Analyse | Avis | Note |
| A | Nombre d'acteurs | Il y a actuellement deux acteurs sur le marché de services. Par ailleurs, le nombre d'opérateurs pouvant coexister sur le marché est limité par la quantité de ressource spectrale existante. | Limité | = |
| B | Accès élargi au spectre | Un des lots UMTS est encore disponible à ce jour en attribution primaire. Néanmoins, l'introduction d'un marché secondaire dans les bandes UMTS pourrait éventuellement favoriser l'apparition de nouveaux acteurs notamment au niveau régional. | Ressources disponibles possible – un lot libre | = |
| C | Flexibilité des autorisations | Ces bandes de fréquences sont mondialement identifiées pour le service mobile terrestre IMT-2000. La norme UMTS a été retenue par les opérateurs et est spécifiée dans le cahier des charges des opérateurs. | Autorisations très contraignantes – usage déterminé, nombreuses obligations | - |
| D | Maîtrise du risque de thésaurisation | Les autorisations UMTS contiennent des obligations de déploiement qui préviennent la thésaurisation. | Risque maîtrisé – obligation de déploiement | + |
| E | Maîtrise du risque de préemption | Le cumul des bandes est aujourd'hui restreint à un lot. | Risque maîtrisé | + |
| F | Maîtrise des risques liés au fractionnement géographique | Les risques de brouillage entre les parties de la cession peuvent être maîtrisés sur les limites des zones géographiques grâce à des mécanismes existants. | Risque maîtrisé – coordination possible | + |
| F' | Réduction excessive de la surface utile exploitable | Les mécanismes de coordination existants permettent une coordination efficace. | Il existe une règle encadrant ce risque | |
| F'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Il n'est pas opportun d'imposer une taille minimale ; des lots très petits peuvent s'avérer propices à certaines formes d'exploitation. | Analyse de l'Autorité au cas par cas | |

| | | | | |
|------------|--|---|--|---|
| G | Risques liés au fractionnement en fréquences | Le découpage de la bande en canaux prédéfinis de 5 MHz encadre les risques de brouillage spectral. La largeur de bande minimum échangeable sur le marché secondaire doit correspondre à un canal. | Risque maîtrisé – canalisation déterminée de 5 MHz | + |
| G' | Réduction excessive de la quantité de spectre utile | Le découpage en canaux évite le recours aux bandes de garde. | Il existe une règle encadrant ce risque | |
| G'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | La canalisation de la bande UMTS doit être respectée lors des cessions | Pas de limite réglementaire nécessaire, analyse de l'Autorité au cas par cas | |

3.4.3. UMTS TDD

L'Autorité estime que les bandes UMTS TDD ne devraient pas être intégrées à la première phase d'ouverture du marché secondaire. Une nouvelle analyse pourrait être menée en 2007.

La bande de fréquences ouverte et désignée pour l'UMTS TDD est :

- 1900-1920 MHz

Des bandes non encore ouvertes pourraient être ultérieurement utilisées pour de l'UMTS TDD, elles sont exclues de l'analyse à ce stade.

Des bandes UMTS TDD ont été attribuées dans les lots UMTS, car les technologies TDD sont considérées comme bien adaptées pour densifier un réseau mobile, notamment pour les applications en mode paquet. Les services qui seront offerts par l'exploitation de ces bandes s'inscriront donc dans le prolongement des services des réseaux mobiles.

L'Autorité considère qu'en terme de fréquences, il convient toutefois de distinguer les bandes appairées des bandes non appairées, et que le marché des autorisations UMTS TDD doit être distingué de celui des autres bandes de téléphonie mobile.

L'analyse de cette bande, et notamment l'absence actuelle d'acteurs sur le marché des services UMTS TDD en métropole, montre l'intérêt qu'est susceptible de présenter l'introduction d'un marché secondaire sur ces bandes.

Toutefois, le fait que la bande UMTS TDD soit associée aux bandes UMTS FDD dans les autorisations UMTS actuelles rend difficile l'encadrement d'un marché secondaire dans la bande TDD. Le statut réglementaire de cette bande nécessite une analyse complète, en dehors du cadre du marché secondaire. Des lignes directrices pourraient le cas échéant être établies pour expliciter des obligations et des dispositions spécifiques à la bande TDD visant à prévenir la préemption et la thésaurisation.

| Bande UMTS TDD | | | | |
|-----------------------|--|--|---|-------------|
| Critère | | Analyse | Avis | Note |
| A | Nombre d'acteurs | Les trois opérateurs UMTS français détiennent des fréquences TDD mais aucun ne les exploite commercialement à ce jour. | Limité | = |
| B | Accès élargi au spectre | L'autorisation pour du TDD est comprise dans un lot TDD-FDD, ce qui crée un coût d'entrée substantiel. La ressource TDD est limitée. | Attribution initiale excluant certains acteurs – ressource liée aux fréquences UMTS FDD | ++ |
| C | Flexibilité des autorisations | Les obligations des deux modes TDD et FDD sont liées. Il est difficile de prévoir ce qu'il adviendrait s'ils devaient être séparés. Les autorisations contiennent des obligations de service, de déploiement et imposent le respect de la norme UMTS. | Autorisations très contraignantes | - |
| D | Maîtrise du risque de thésaurisation | L'obligation de déploiement, prévenant les risques de thésaurisation, devrait être réexaminée dans le cas d'un opérateur exploitant seulement un réseau UMTS-TDD. De plus, les redevances actuelles sont indépendantes de la quantité de spectre utilisée, ce qui ne dissuaderait pas les stratégies de thésaurisation. | Risque non maîtrisé – obligations indéfinies | = |
| E | Maîtrise du risque de préemption | Cumul de bandes restreint à un lot. | Risque maîtrisé | + |
| F | Maîtrise des risques liés au fractionnement géographique | Le risque est difficilement appréciable compte tenu de la faible maturité des technologies | Risque non apprécié | ? |
| F' | Réduction excessive de la surface utile exploitable | Risque difficilement appréciable | | |
| F'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Risque difficilement appréciable | | |
| G | Risques liés au fractionnement en fréquences | Le découpage de la bande en canaux prédéfinis de 5 MHz encadre les risques de brouillage spectral. | Risque maîtrisé par canalisation de 5 MHz | + |

| | | | |
|------------|--|--|--|
| G' | Réduction excessive de la quantité de spectre utile | Le découpage en canaux évite le recours aux bandes de garde. | Risque estimé faible |
| G'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Il existe des canalisations dans la bande UMTS qui devront être respectées lors des cessions | Pas de limite réglementaire nécessaire, analyse de l'Autorité au cas par cas |

3.4.4. Service Mobile par Satellite

L'Autorité propose d'autoriser les cessions totales sur ces bandes.

Dans le spectre dont l'assignation est confié à l'ARCEP, les bandes de fréquences désignées pour le service mobile par satellite sont :

- 137 – 138 MHz dans le sens Espace vers Terre couplée à 148 - 150,05 MHz dans le sens Terre vers espace
- 1525 – 1559 MHz dans le sens Espace vers Terre
- 1613.8 – 1626.5 dans le sens Terre vers Espace
- 1626.5 -1660 MHz dans le sens Terre vers Espace
- 2483.5 – 2500 MHz dans le sens Espace vers Terre
- 1980 –2010 MHz dans le sens Terre vers Espace / 2170-2200 MHz dans le sens Espace vers Terre : réflexion en cours sur les modalités d'attribution de cette bande, exclue de l'analyse à ce stade.

En vertu de l'article L. 41-1 du Code des postes et des communications électroniques, « l'utilisation de fréquences radioélectriques en vue d'assurer soit l'émission, soit à la fois l'émission et la réception de signaux est soumise à autorisation administrative. » Par conséquent, les autorisations nationales du Service Mobile par Satellite portent soit sur le sens Terre vers Espace uniquement, soit à la fois sur les sens Terre vers Espace et Espace vers Terre. En raison de leurs particularités, une explication particulière du mécanisme de cession pour ces autorisations semble nécessaire.

Ces bandes sont allouées pour le sens Terre – Espace, puisque qu'avec cette autorisation, le titulaire peut utiliser un nombre indéfini de stations terrestres mobiles sur tout le territoire, dans la limite de la capacité des satellites visibles.

La fourniture du service mobile par satellite implique l'accès à des ressources spectrales à deux niveaux :

- Au niveau international : l'accès à une capacité de transmission sur un satellite auprès de l'opérateur du satellite ;
- Au niveau national : l'autorisation délivrée par l'ARCEP pour l'utilisation des fréquences, correspondant à celles du satellite, sur le territoire et l'espace aérien français, après que les capacités correspondantes aient été obtenues au niveau international.

La mise à disposition de capacité sur un satellite est régie par un contrat privé négocié sur un marché international de capacités satellitaires. Elle est donc hors du périmètre de l'article L-42.3.

La possibilité de céder les autorisations n'a de sens que pour l'autorisation nationale délivrée par l'ARCEP. Toutefois, il est à noter que l'acquisition sur un marché secondaire de cette autorisation ne saurait suffire pour fournir le service : il est nécessaire d'obtenir au préalable l'accès aux capacités spatiales.

Ainsi, l'intérêt du marché secondaire pour ces bandes consiste, de manière comparable aux autorisations attribuées par assignation, en une formalisation réglementaire d'un éventuel transfert de l'autorisation.

Pour assurer la bonne utilisation des fréquences et garantir le respect des accords internationaux, l'ARCEP conditionnera la cession d'une autorisation dans cette bande à l'existence d'un accord privé d'accès aux capacités satellitaires.

3.4.5. Réseaux mobiles professionnels

L'Autorité propose que les autorisations pour les réseaux mobiles professionnels RPX et 3 Bis puissent être cédées totalement ou partiellement à court terme, à l'exception de celles contenues dans les bandes en cours de réaménagement. Il est souhaitable qu'une modification du système de redevances accompagne l'ouverture du marché secondaire sur ces bandes.

Les bandes de fréquences dans lesquelles sont délivrées les autorisations pour le service mobile PMR par lots sont :

- 25-41 MHz : en cours de réaménagement
- 68-83 MHz
- 151-174 MHz : en cours de réaménagement
- 406.1-410 MHz
- 410-430 MHz
- 440-450 MHz
- 450-470 MHz : en cours de réaménagement

L'ARCEP ne dispose pas de l'entièreté de ces bandes mais de sous-blocs dans lesquels son statut est soit exclusif, soit en partage avec d'autres affectataires. Une coordination technique avec les autres affectataires est donc nécessaire. Par ailleurs, les autorisations RPX et 3 Bis cohabitent dans ces bandes avec les autorisations pour la PMR par assignation. L'ouverture des bandes dépend donc de l'analyse qui est faite sur chacun de ces deux marchés.

Dans certaines parties de ces bandes, les autorisations pour un réseau PMR peuvent inclure des fréquences dédiées aux opérations en mode direct (DMO), utilisées pour des communications directes entre terminaux sans infrastructure de réseau (ex. talkie-walkie). Pour s'assurer de la bonne utilisation de ces fréquences, l'ARCEP veillera à maintenir les liens existants dans les autorisations entre les fréquences DMO et les fréquences dédiées au réseau principal.

Les autorisations RPX attribuent des fréquences à un installateur sur une région afin que celui-ci puisse les mettre à disposition de ses clients utilisateurs finaux. Aujourd'hui, il existe un régime de

redevance forfaitaire par région et par canal. Les autorisations RPX visent à promouvoir le développement de ce type de services sur l'ensemble d'une région administrative.

Les critères d'intérêt économiques indiquent une opportunité d'introduire la marché secondaire pour les autorisations RPX dans ces bandes. En revanche, il semble nécessaire d'accompagner cette ouverture par des mesures encadrant les risques de thésaurisation ou de préemption, par exemple par une modification du système des redevances.

Les réseaux 3 Bis sont des réseaux indépendants avec attribution de fréquences exclusives sur une zone géographique donnée à un acteur pour ses besoins propres. Ces réseaux sont qualifiés de 3 Bis par référence à l'article du décret de 93 modifié établissant une redevance forfaitaire au MHz.

| Réseaux mobiles professionnels RPX | | | | |
|---|--|--|--|-------------|
| Critère | | Analyse | Avis | Note |
| A | Nombre d'acteurs | Il existe 90 opérateurs de réseaux RPX. | Important | ++ |
| B | Accès élargi au spectre | L'accès aux fréquences par attributions primaires reste possible sur l'ensemble du territoire à l'exception de la région Ile-de-France, où la concentration plus forte des acteurs mène à une raréfaction de la ressource. | Attribution initiale excluant certains acteurs | + |
| C | Flexibilité des autorisations | Les contraintes techniques sont réduites et il n'existe pas d'obligations spécifiques pour ce type d'autorisations. | Autorisations souples | + |
| D | Maîtrise du risque de thésaurisation | Les autorisations ne contiennent pas d'obligation d'utilisation des fréquences. | Risque non maîtrisé | - |
| E | Maîtrise du risque de préemption | Les autorisations ne sont pas assorties d'une règle interdisant à un même opérateur le cumul de fréquences. | Risque non maîtrisé | - |
| F | Maîtrise des risques liés au fractionnement géographique | Des moyens de coordination par zones de garde pourraient être utilisés; par ailleurs le secteur possède une tradition de dialogue qui le rend relativement autonome dans la gestion intelligente des brouillages. Toutefois, le faible nombre de canaux associés à chacune des autorisations limite les possibilités de coordination par partage en canaux préférentiels à la frontière des zones, augmentant consécutivement la taille des zones de garde. | Risque estimé faible, sauf dans les cas où le nombre de canaux est faible. | = |
| F' | Réduction excessive de la surface utile exploitable | La coordination par zones de gardes réduit l'efficacité de l'utilisation du spectre, surtout dans les cas où les allocations initiales sont très petites. Les acteurs pourraient trouver des arrangements privés permettant de limiter la taille des zones de garde. | Risque estimé faible | |

| | | | | |
|------------|--|---|---|---|
| F'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Une limitation du risque de fractionnement pourrait être atteinte par exemple par une redevance forfaitaire sur une étendue géographique donnée, qui inciterait à une sous-location pour les projets de plus faible envergure. | | |
| G | Risques liés au fractionnement en fréquences | Des moyens de coordination pourraient être mis en place par le biais d'arrangements privés. Le secteur possède une tradition de dialogue qui le rend relativement autonome dans la gestion intelligente des brouillages. Toutefois, le faible nombre de canaux associés à chacune des autorisations limite les possibilités de partage des canaux et augmente les risques de brouillages en canaux adjacents. | Risque estimé faible, existence d'une règle de canalisation, mais celle-ci est parfois inapplicable | = |
| G' | Réduction excessive de la quantité de spectre utile | Le faible nombre de canaux associés à chacune des autorisations rend très difficile voir parfois impossible la coordination par désignation de fréquences/canaux de garde. Des inefficacités pourraient apparaître. | | |
| G'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Risque limité | | |

| Réseaux mobiles professionnels 3 Bis | | | | |
|---|---|--|--|-------------|
| Critère | | Analyse | Avis | Note |
| A | Nombre d'acteurs | Il existe 20 autorisations 3 Bis. | Important | ++ |
| B | Accès élargi au spectre | L'accès aux fréquences par attributions primaires reste possible sur l'ensemble du territoire à l'exception de la région Ile-de-France, où la concentration plus forte des acteurs mène à une raréfaction de la ressource. | Attribution initiale excluant certains acteurs | + |
| C | Flexibilité des autorisations | Les contraintes techniques sont réduites et il n'existe pas d'obligations spécifiques pour ce type d'autorisations. | Autorisations souples | + |
| D | Maîtrise du risque de thésaurisation | Les autorisations ne contiennent aucune obligation de déploiement du réseau et d'ouverture des services. En revanche, le montant des redevances est dissuasif de comportements de thésaurisation. | Risque estimé faible | = |
| E | Maîtrise du risque de préemption | Les autorisations ne sont pas assorties de règles interdisant à un même acteur le cumul de fréquences. Cependant, le montant des redevances est dissuasif. | Risque estimé faible | = |
| F | Maîtrise des risques liés au fractionnement | Des moyens de coordination par limites de niveaux de champs pourraient être mis en place par le biais d'arrangements privés. | Risque estimé faible | = |

| | | | | |
|-----|--|--|--|---|
| | géographique | Un risque peut apparaître lorsque le nombre de canaux associés à autorisation est faible, rendant difficile la coordination. | | |
| F' | Réduction excessive de la surface utile exploitable | La coordination par limites de niveaux de champ peut réduire l'efficacité de l'utilisation du spectre, surtout dans les cas où les allocations initiales sont très petites. | Risque estimé faible, analyse de l'Autorité au cas par cas | |
| F'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Pour les réseaux 3 Bis, des zones de couverture très restreintes peuvent exister. | Pas de risque a priori | |
| G | Risques liés au fractionnement en fréquences | Des moyens de coordination par zones de garde pourraient être mis en place par le biais d'arrangements privés. Un risque peut apparaître lorsque le nombre de canaux associés à autorisation est faible, rendant difficile la coordination. | Risque estimé faible | = |
| G' | Réduction excessive de la quantité de spectre utile | La coordination peut se faire en désignant des fréquences/canaux de garde. Un risque peut apparaître lorsque le nombre de canaux est faible. | Analyse de l'autorité au cas par cas | |
| G'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | La largeur minimale des bandes ne peut être définie a priori. Certaines autorisations portent sur des fréquences de 12.5 KHz seulement. | Analyse de l'autorité au cas par cas | |

3.4.6. Radio-messagerie

L'Autorité estime que l'introduction du marché secondaire des autorisations de radio-messagerie peut intervenir sans possibilité de fractionner les autorisations dès que la bande 450-470 MHz aura fait l'objet d'un réaménagement.

Les autorisations pour les services de radio-messagerie sont délivrées dans la bande 456-466 MHz. D'autres applications existent également dans cette bande.

Un seul opérateur propose actuellement des services de radio-messagerie en France, limitant l'intérêt d'y introduire le marché secondaire. Néanmoins, les risques de préemption et de thésaurisation sont particulièrement limités.

En revanche, les caractéristiques des autorisations de radio-messagerie rendent difficile la maîtrise des brouillages en cas de fractionnement géographique ou spectral. De plus, le fractionnement pourrait conduire à une exploitation inefficace du spectre. Il est donc proposé de ne pas permettre le fractionnement des autorisations.

Si les caractéristiques des autorisations les rendent propices à l'introduction d'un marché secondaire, la bande 450 – 470 MHz, au sein de laquelle se situe la bande radio-messagerie, est en cours de réaménagement. Une ouverture à court terme ne semble donc pas possible.

| Radio-messagerie | | | | |
|-------------------------|--|--|--|-------------|
| Critère | | Analyse | Avis | Note |
| A | Nombre d'acteurs | Un seul acteur offre actuellement des services de radio-messagerie en France, et il est peu probable que d'autres entrants se manifestent. | Limité | = |
| B | Accès élargi au spectre | Des fréquences en quantité suffisante pour faire face aux besoins à moyen terme sont disponibles pour la délivrance d'autorisations primaires. | ressources disponibles | = |
| C | Flexibilité des autorisations | L'ingénierie du réseau reste libre, mais la puissance d'émission requise requiert un niveau élevé de coordination avec les autres utilisateurs de la bande. | Certaine liberté – Ingénierie libre | = |
| D | Maîtrise du risque de thésaurisation | Le nombre très réduit d'acteurs sur le marché prévient de fait les comportements de thésaurisation du spectre vis-à-vis d'autres acteurs intéressés par la radiomessagerie. | Risque estimé faible un seul acteur | = |
| E | Maîtrise du risque de préemption | Les autorisations pour les services de radio-messagerie émises à ce jour comportent une obligation de déploiement rapide. | Risque maîtrisé – obligation de déploiement | + |
| F | Maîtrise des risques liés au fractionnement géographique | Les autorisations actuelles de radio-messagerie sont nationales, aucune mesure n'est donc en place pour gérer les risques de brouillage aux limites de zones. | Risque non maîtrisé – absence de règle | - |
| F' | Réduction excessive de la surface utile exploitable | Les puissances d'émissions associées aux autorisations de radio-messagerie imposeraient la mise en place de vastes zones de garde entre deux zones d'autorisation, conduisant à une sous-exploitation du spectre dans ces zones. | Risque non maîtrisé : les puissances utilisées imposent grandes zones de garde | |
| F'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Etant donné la nature du marché des services de radiolocalisation, tout découpage en zones d'autorisations d'échelle moindre que nationale mettrait en péril l'équilibre économique de l'exploitation dans les zones à faible densité de population. | Analyse de l'Autorité négative a priori | |
| G | Risques liés au fractionnement en fréquences | Le niveau de puissance d'émission associé aux autorisations de radio-messagerie rend difficile la maîtrise des risques de brouillage en cas de fractionnement du spectre. | Risque non maîtrisé – absence de règle | - |
| G' | Réduction excessive de la quantité de spectre utile | Le partage des bandes attribuées en sous-bandes imposerait la mise en place de larges bandes de garde pour limiter les brouillages entre services, compte tenu de la forte puissance des émissions. | Risque élevé : les puissances utilisées imposent grandes zones de garde | |

| | | | |
|------------|--|---|--------------------------------------|
| G'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Un service de radio-messagerie viable peut se développer sur une quantité très limitée de spectre, étant donnée la simplicité du service proposé. | Analyse de l'Autorité au cas par cas |
|------------|--|---|--------------------------------------|

3.4.7. Radiolocalisation de mobiles terrestres

L'Autorité recommande de reporter l'introduction de la possibilité de cession de l'autorisation de radiolocalisation, dont la pérennité doit être réexaminée en 2006. La possibilité d'introduction du marché secondaire pourrait être réexaminée en 2007.

Les fréquences utilisées pour le service de radiolocalisation se situent dans la bande 430-434 MHz. L'ensemble de cette bande n'est pas affectée à ce type de services.

Un seul acteur est actuellement présent sur le marché des services lié à l'utilisation de ces fréquences. Etant donnée cette situation d'utilisation des fréquences et la nature du service, rien ne s'oppose en principe à une cession totale de cette autorisation. En revanche, un réexamen de la pérennité de l'unique autorisation concernée est prévu en 2006.

| Radiolocalisation | | | | |
|--------------------------|--|--|---|-------------|
| Critère | | Analyse | Avis | Note |
| A | Nombre d'acteurs | Un seul acteur actuellement présent dans cette bande | Limité | = |
| B | Accès élargi au spectre | Des ressources spectrales restent disponibles pour des attributions primaires | Ressources disponibles | = |
| C | Flexibilité des autorisations | L'autorisation impose des conditions techniques d'utilisation très précises. La bande est en partage avec d'autres affectataires. Un réexamen de la licence prévu en 2006. | Autorisations très contraignantes | - |
| D | Maîtrise du risque de thésaurisation | L'autorisation ne contient pas d'obligation de déploiement. | Risque non maîtrisé | - |
| E | Maîtrise du risque de préemption | Aucun plafond de ressources n'est prévu. | Risque non maîtrisé | - |
| F | Maîtrise des risques liés au fractionnement géographique | Il n'existe pas de solution préétablie pour contenir les risques de brouillages en cas de fractionnement géographique de l'autorisation. | Risque non maîtrisé | - |
| F' | Réduction excessive de la surface utile exploitable | En l'absence de règles de coordination un risque existe. | Analyse possible de l'Autorité au cas par cas | |

| | | | | |
|------------|--|---|---|---|
| F'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Pas de risque a priori. | Analyse possible de l'autorité au cas par cas | |
| G | Risques liés au fractionnement en fréquences | Il n'existe pas de solution préétablie pour contenir les risques de brouillages en cas de fractionnement en fréquences de l'autorisation. | Risque non maîtrisé | - |
| G' | Réduction excessive de la quantité de spectre utile | En l'absence de règles de coordination un risque existe. | Analyse possible de l'Autorité au cas par cas | |
| G'' | Apparition de lots non adaptés à l'exploitation du service | Pas de risque a priori. | Analyse possible de l'Autorité au cas par cas | |

4. Bandes proposées à l'ouverture par l'ARCEP

Les tableaux suivants présentent les bandes proposées par l'ARCEP pour une introduction à court terme des marchés secondaires des autorisations d'utilisation de fréquences.

L'analyse conduite par l'Autorité a porté sur les autorisations et les marchés associés. Toutefois pour faciliter la prise en compte de ces analyses dans la préparation de l'arrêté mentionné à l'article L.42-3 du Code des postes et des communications électroniques, il convient de présenter globalement les résultats de l'analyse bande par bande.

Ainsi, les tableaux suivants indiquent le détail des bandes de fréquences proposées par l'ARCEP pour l'introduction de mécanismes de cessions ainsi que les types d'autorisations qui y sont actuellement attribuées.

Bandes BLR

Les cessions partielles pourraient être autorisées dans ces bandes.

| Bandes proposées | | Autorisations actuelles |
|-------------------|---------------------|--------------------------|
| BLR 3,4 - 3,8 GHz | 3432,5 – 3447,5 MHz | BLR, Fixe P-P ROP et RTA |
| | 3465 – 3495 MHz | |
| | 3532,5 – 3547,5 MHz | |
| | 3565 – 3595 MHz | |
| BLR 26 GHz | 24549 - 24997 MHz. | BLR |
| | 25557 – 26005 MHz | |

Bandes PMR

Les cessions partielles pour les autorisations alloties pourraient être autorisées dans ces bandes.

| Bandes proposées | | Autorisations actuelles |
|---------------------------|---------------------|-------------------------|
| Bande 68 MHz - 83 MHz | | PMR |
| Bande 406,1 MHz - 434 MHz | 406,1 MHz - 408 MHz | PMR |
| | 408 MHz - 410 MHz | PMR |
| | 410 MHz - 430 MHz | PMR |
| Bande 441 MHz - 450 MHz | | PMR |

Bandes du Service Mobile par Satellite

| Bandes proposées | | Autorisations actuelles |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Bandes Service mobile satellite | 137 MHz - 138 MHz | SMS |
| | 148 MHz - 150,05 MHz | SMS |
| | 1525 MHz - 1559 MHz | SMS |
| | 1613,8 MHz - 1626,5 MHz | SMS |
| | 1626.5 MHz - 1660 MHz | SMS |
| | 2483.5 MHz - 2500 MHz | SMS |

Bandes du service fixe terrestre et par satellite

| Bandes proposées | | Autorisations actuelles |
|--|---|-----------------------------------|
| Bandes Service fixe terrestre et par satellite | 1375 MHz - 1452 MHz sauf 1384-1400 MHz et 1 436-1452MHz | Fixe P-P RI et ROP |
| | 3,4 GHz - 3,8 GHz | BLR (à l'étude) ROP RTA SFS |
| | 5091 MHz - 5250 MHz | SFS |
| | 5850 MHz - 5925 MHz | SFS |
| | 5,925 GHz - 6,425 GHz sauf 6048,975-6078,625 6108,275-6137,925 6301,015-6330,665 6360,315-6389,965 6420-6425 MHz | Fixe P-P ROP SFS |
| | 10,7 GHz - 11,7 GHz sauf 10,5-10,68 GHz | Fixe P-P ROP SFS |
| | 12,75 GHz - 13,25 GHz sauf 12779-12835 12891-12975 13045-13101 13157-13241 MHz | Fixe P-P Ri SFS |
| | 13,75 GHz - 14 GHz | SFS |

| | |
|--|-----------------------------------|
| 17,7 GHz - 19,7 GHz sauf 18112,5-18552,5 19122,5-19562,5 MHz | Fixe P-P ROP SFS |
| 24,5 GHz - 26,5 GHz | Fixe P-P Ri et ROP |
| 37 GHz - 39,5 GHz sauf 37268-37814 MHz 38528-39014 MHz | Fixe P-P RI, ROP et RTA SFS |
| 42,5 GHz - 43,5 GHz | SFS |
| 47,2 GHz 50,5 GHz Sauf 47,5 - 47,9 GHz 48,2 - 48,54 GHz 49,44 - 50,2 GHz | SFS |