

Union internationale des télécommunications

# UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

**Rapport UIT-R SM.2404-0**  
(06/2017)

## **Outils de régulation visant à permettre l'amélioration de l'utilisation en partage du spectre**

**Série SM**  
**Gestion du spectre**



Union  
internationale des  
télécommunications

## Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

## Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans l'Annexe 1 de la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en oeuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

### Séries des Rapports UIT-R

(Egalement disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REP/fr>)

Séries	Titre
<b>BO</b>	Diffusion par satellite
<b>BR</b>	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
<b>BS</b>	Service de radiodiffusion sonore
<b>BT</b>	Service de radiodiffusion télévisuelle
<b>F</b>	Service fixe
<b>M</b>	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
<b>P</b>	Propagation des ondes radioélectriques
<b>RA</b>	Radio astronomie
<b>RS</b>	Systèmes de télédétection
<b>S</b>	Service fixe par satellite
<b>SA</b>	Applications spatiales et météorologie
<b>SF</b>	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
<b>SM</b>	<b>Gestion du spectre</b>

*Note: Ce Rapport UIT-R a été approuvé en anglais par la Commission d'études aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.*

Publication électronique  
Genève, 2017

© UIT 2017

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

## RAPPORT UIT-R SM.2404-0

**Outils de régulation visant à permettre une amélioration  
de l'utilisation en partage du spectre**

(2017)

**Domaine d'application**

L'élaboration du présent Rapport fait suite à la Question UIT-R 208-1/1 – Autres méthodes de gestion nationale du spectre, dans laquelle il est demandé, au point 4 du *décide*, d'examiner la question suivante:

«4 Lors de l'adoption d'une ou de plusieurs de ces approches en matière de gestion nationale du spectre, quelles sont les mesures techniques, d'exploitation et de réglementation qu'une administration devrait envisager en ce qui concerne:

- l'infrastructure du pays;
- la gestion nationale du spectre;
- les aspects nationaux et internationaux (par exemple la notification, la coordination et la surveillance)?»

Le présent Rapport traite des solutions réglementaires que l'on peut envisager d'appliquer au niveau national pour faciliter l'utilisation en partage du spectre, et par conséquent, encourager l'utilisation efficace du spectre en permettant la coexistence d'applications de nature différente ou similaire (par exemple des technologies ou des services de radiocommunication identiques) dans un environnement spectral donné.

Ce Rapport, qui s'appuie sur l'expérience de différents pays, présente un ensemble de mécanismes réglementaires qui ont été testés et sont reconnus en tant que bonnes pratiques à suivre pour les solutions de gestion du spectre.

## Table des matières

	<i>Page</i>
1 Introduction .....	4
2 Partage au niveau de l'attribution et partage au niveau de l'autorisation.....	5
2.1 Attribution des bandes de fréquences et accès partagé sous licence (LSA) .....	5
2.2 Autorisation d'utilisation de fréquences et accès partagé au spectre pour des technologies similaires .....	6
3 Cadre réglementaire et aspects relatifs au partage.....	6
3.1 Cadre réglementaire.....	6
3.2 Méthode de partage du spectre .....	7
4 Méthodes réglementaires pour améliorer la gestion du spectre .....	7
4.1 Accès partagé sous licence .....	7
4.2 Accès partagé au spectre pour des technologies similaires (SSA-ST) .....	9
Annexe 1 – Accès partagé sous licence (LSA) .....	11
A1-1 L'accès LSA: un outil complémentaire pour la gestion du spectre .....	11
A1-1.1 Définition.....	11
A1-1.2 Cadre pour le partage.....	11
A1-1.3 Mise en oeuvre pratique.....	13
A1-2 Etude de cas: L'expérience européenne .....	13
A1-2.1 L'approche européenne .....	13
A1-2.2 Justification.....	14
A1-2.3 Critères d'applicabilité .....	14
A1-2.4 Parties prenantes de l'accès LSA et responsabilités associées.....	16
A1-2.5 L'accès partagé sous licence dans le cadre réglementaire actuel.....	17
A1-2.6 Etapes de la mise en place d'un cadre pour le partage LSA et de l'octroi d'autorisations individuelles aux titulaires de licences LSA .....	18
A1-2.7 Mesures techniques visant à favoriser la mise en oeuvre de l'accès LSA .....	19
A1-2.8 Gestion de la coordination transfrontières selon l'accès LSA .....	20
Annexe 2 – Expérience de la Fédération de Russie concernant l'utilisation de la méthode de l'accès partagé au spectre pour des technologies similaires (exemple des réseaux cellulaires).....	21
A2-1 Aspects réglementaires du partage du spectre selon la méthode SSA-ST .....	21

	<i>Page</i>
A2-2 Application pratique du partage du spectre selon la méthode SSA-ST.....	22
A2-3 Aspects réglementaires du partage d'infrastructures actives selon la méthode SSA-ST afin de compléter le partage des fréquences .....	23
A2-4 Application pratique du partage d'infrastructures actives selon la méthode SSA-ST ....	24
A2-5 Conclusions .....	25
Annexe 3 – Outils de partage du spectre.....	26

### Acronymes et abréviations

3GPP	projet du partenariat de 3 <sup>ème</sup> génération ( <i>3<sup>rd</sup> generation partnership project</i> )
BEM	gabarit en bordure de bloc ( <i>block edge mask</i> )
CAPEX	dépenses d'investissement ( <i>CAPital EXpenditure</i> )
CEPT	Conférence européenne des administrations des postes et télécommunications ( <i>European Conference of Postal and Telecommunications Administrations</i> )
EC	Commission européenne ( <i>European Commission</i> )
ETSI	Institut européen des normes de télécommunication ( <i>European Telecommunications Standards Institute</i> )
EU	Union européenne ( <i>European Union</i> )
FS	service fixe ( <i>fixed service</i> )
IMT	télécommunications mobiles internationales ( <i>international mobile telecommunications</i> )
LSA	accès partagé sous licence ( <i>licensed shared access</i> )
LTE	évolution à long terme ( <i>long-term evolution</i> )
MFCN	réseaux de communication fixes/mobiles ( <i>mobile/fixed communications networks</i> )
MNO	opérateur de réseau mobile ( <i>mobile network operator</i> )
MTS	Mobile TeleSystems; opérateur présent en Russie ainsi qu'en Europe centrale et orientale
NRA	Autorité nationale de régulation ( <i>national regulatory authority</i> )
NTFA	tableau national d'attribution des bandes de fréquences ( <i>national Table of Frequency Allocations</i> )
PMR	radiocommunications mobiles privées ( <i>private mobile radio</i> )
PMSE	réalisation de programmes et événements spéciaux ( <i>programme making and special events</i> )
QoS	qualité de service ( <i>quality of service</i> )
RAN	réseau d'accès radioélectrique ( <i>radio access network</i> )
RF	fréquence radioélectrique ( <i>radio frequency</i> )
RLAN	réseau local hertzien ( <i>radio local area network</i> )
RRS	système de radiocommunication reconfigurable ( <i>reconfigurable radio system</i> )

RSPG	Groupe pour la politique en matière de spectre radioélectrique (Commission européenne) ( <i>radio spectrum policy group</i> )
SCRF	Commission d'Etat pour les fréquences radioélectriques (Russie) ( <i>state commission for radio frequencies</i> )
SETS	service d'exploration de la Terre par satellite
SSA-ST	accès partagé au spectre pour des technologies similaires ( <i>shared spectrum access for similar technologies</i> )
TIC	technologies de l'information et de la communication
UAS	système d'aéronef sans pilote ( <i>unmanned aircraft system</i> )
UMTS	système de télécommunications mobiles universelles ( <i>Universal Mobile Telecommunication System</i> )

## 1 Introduction

Le spectre des fréquences radioélectriques est une ressource limitée, comme en témoigne le nombre croissant d'applications hertziennes qui se disputent l'accès à des fréquences, ainsi que la demande grandissante pour une meilleure qualité de service (QoS), par exemple pour des débits de données plus élevés ou pour une meilleure couverture. Même si l'amélioration des technologies actuelles contribue à une utilisation du spectre plus rationnelle, il est demandé de plus en plus souvent aux administrations de préciser leur politique nationale en ce qui concerne le partage du spectre et d'identifier de nouvelles bandes de fréquences, en vue d'étendre les attributions existantes ou de trouver une nouvelle bande pour plusieurs applications.

Le partage du spectre peut désigner à la fois diverses méthodes réglementaires de gestion du spectre mises en oeuvre par les administrations et des solutions techniques élaborées par le secteur privé. Il peut être effectué à différents niveaux:

- entre des services ou applications de communication radioélectrique différents, soit au niveau international pour des services ayant une empreinte mondiale (satellites, aéronautiques, maritimes), sur la base des dispositions du Règlement des radiocommunications et de la coordination des assignations de fréquence, soit au niveau national;
- entre des entités ou des types d'utilisateurs différents (par exemple utilisation gouvernementale ou commerciale);
- entre différents utilisateurs titulaires de licences de la même application ou d'une application similaire (par exemple services PMR, liaisons point à point);
- entre des utilisateurs primaires protégés et des utilisateurs sans licence (par exemple les radars et le SETS ou les réseaux RLAN à 5 GHz);
- entre différents utilisateurs exempts de licence.

Dans la pratique, le niveau de partage réel qu'un utilisateur devra assurer dépendra des conditions d'utilisation du spectre indiquées dans l'autorisation d'utilisation de fréquences, selon que cette autorisation soit générale ou individuelle, ainsi que de la connaissance des autres types d'utilisateurs ayant accès aux mêmes fréquences.

Pour qualifier comme il se doit le «partage du spectre» d'un point de vue réglementaire, il convient de bien distinguer entre deux étapes fondamentales d'un processus de réglementation nationale pour permettre l'accès au spectre au niveau national: 1) l'attribution de fréquences; et 2) l'autorisation d'utilisation de fréquences.

Au sens large, «l'attribution de fréquences» désigne ici la définition au niveau national des services ou applications qui ont accès à une bande de fréquences, tandis que «l'autorisation d'utilisation de

fréquences» désigne les procédures d'assignation de fréquences à des utilisateurs et la réglementation du marché.

Les réglementations permettant l'utilisation sans licence (celles qui s'appliquent aux dispositifs à courte portée, par exemple), selon lesquelles aucun canal de fréquence n'est assigné à des utilisateurs donnés, reposent également sur le principe du partage du spectre, mais ne sont pas prises en compte dans le contexte du présent rapport, qui est plutôt axé sur l'approche réglementaire applicable aux utilisateurs sous licence individuelle.

Le présent Rapport donne des précisions sur certaines caractéristiques essentielles, qui découlent de cette première distinction entre attribution et autorisation, et expose un ensemble de mécanismes réglementaires qui ont été testés et reconnus comme de bonnes pratiques en matière de gestion du spectre, dans l'intérêt des pays qui recherchent une solution réglementaire pour encourager une amélioration de l'utilisation en partage du spectre, conformément à la Question UIT-R 208-1/1 – Autres méthodes de gestion nationale du spectre.

## **2 Partage au niveau de l'attribution et partage au niveau de l'autorisation**

### **2.1 Attribution des bandes de fréquences et accès partagé sous licence (LSA)**

Dans la plupart des pays, le Tableau national d'attribution des bandes de fréquences (NFTA) constitue la base, au niveau national, de la gestion du spectre des fréquences radioélectriques. Ce tableau indique principalement les services de radiocommunication autorisés à fonctionner dans des bandes de fréquences données par une administration nationale, ainsi que les entités qui y ont accès. Les bandes de fréquences peuvent être attribuées à certains services ou à certaines applications, à titre «exclusif» ou en partage.

Le concept d'accès partagé sous licence (LSA) a été introduit à l'origine pour débloquer l'accès aux bandes de fréquences additionnelles pour le large bande mobile dans le cadre de licences individuelles, tout en maintenant les utilisations existantes. Ce concept avait également pour but de permettre l'utilisation dynamique du spectre, chaque fois que des fréquences ne sont pas utilisées par les utilisateurs existants.

L'accès partagé sous licence offre un outil réglementaire qui permet de libérer des ressources spectrales supplémentaires en vue de leur utilisation par le large bande mobile, lorsque le réaménagement du spectre n'est ni possible, ni envisageable. L'accès LSA est cependant défini comme un concept général qui ne précise ni la nature des utilisateurs en place, ni celle des utilisateurs de l'accès LSA. Les titulaires de licences LSA et les utilisateurs en place exploitent des applications différentes et sont soumis à des contraintes réglementaires différentes. Chacun d'eux dispose d'un accès exclusif à une portion de spectre en un endroit et à un moment donnés.

Compte tenu de ce qui précède, l'accès partagé sous licence est «une méthode réglementaire visant à faciliter la mise en service de systèmes de radiocommunication exploités par un nombre limité de détenteurs de licence dans le cadre d'un régime d'octroi de licences individuelles dans une bande de fréquences déjà assignée, ou ce qu'il est prévu d'assigner, à un ou plusieurs utilisateurs existants. Selon la méthode de l'accès partagé sous licence (LSA), les utilisateurs additionnels sont autorisés à utiliser le spectre (ou une partie de spectre) conformément aux règles de partage associées à leurs droits d'utilisation du spectre, ce qui permet à tous les utilisateurs autorisés, y compris les utilisateurs existants, d'assurer une certaine qualité de service»<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> [Voir l'avis du Groupe pour la politique en matière de spectre radioélectrique \(RSPG\) sur l'accès partagé sous licence, Doc. RSPG13-538.](#)

## 2.2 Autorisation d'utilisation de fréquences et accès partagé au spectre pour des technologies similaires

La méthode de base permettant à une partie prenante d'acquérir un droit individuel d'utilisation du spectre consiste à soumettre une demande à l'Autorité nationale de régulation (NRA), qui peut appliquer différentes méthodes pour l'attribution de ces fréquences (selon le principe «premier arrivé, premier servi», à l'issue d'une évaluation comparative ou d'enchères). Dans les pays où la commercialisation des fréquences est autorisée, la partie prenante concernée peut également rechercher un accord commercial auprès d'un titulaire de licence qui détient un «droit échangeable».

Dans le cas où certains types de services et de technologies propres à des applications sont déployés, il peut être intéressant d'envisager, comme outil de gestion du spectre, de faciliter le transfert à un utilisateur différent des droits d'utilisation d'une portion donnée du spectre attribuée à un utilisateur particulier pendant une période provisoire et en accord avec les utilisateurs du spectre. Cette fonction peut être utile pour tenir compte des divers besoins temporaires de fréquences des différents utilisateurs d'applications similaires.

Compte tenu de ce qui précède, l'accès partagé au spectre pour des technologies similaires (SSA-ST) est une méthode réglementaire permettant l'utilisation en partage du spectre par deux ou plusieurs opérateurs exploitant le même service de radiocommunication à l'aide de la même technologie de radiodiffusion ou d'une technologie similaire. La méthode SSA-ST permet aux opérateurs de télécommunication d'utiliser en partage la ressource spectrale pour laquelle des droits sont attribués à l'un des opérateurs.

## 3 Cadre réglementaire et aspects relatifs au partage

### 3.1 Cadre réglementaire

Les instruments juridiques de l'UIT, par exemple le Règlement des radiocommunications (RR), sont contraignants pour les Etats Membres et sont liés à la gestion du spectre dans la mesure où ils ont des incidences au niveau international. Ces instruments ne sont pas directement applicables aux personnes, aux opérateurs ou aux autres acteurs concernés par l'utilisation du spectre. Le respect de ces instruments présuppose donc que chaque Etat Membre prendra les mesures requises (lois, réglementations, clauses des licences et autorisations) pour faire appliquer au niveau national ces obligations par les autres utilisateurs du spectre (opérateurs, administrations, particuliers, etc.).

L'autorisation d'utiliser le spectre est une prérogative nationale soumise à des obligations internationales.

Selon l'Article 18 du Règlement des radiocommunications, «aucune station d'émission ne peut être établie ou exploitée par un particulier, ou par une entreprise quelconque, sans une licence délivrée sous une forme appropriée et en conformité avec les dispositions du présent Règlement par le gouvernement ou au nom du gouvernement du pays dont relève la station en question". Le mot «licence» devrait être compris ici au sens large, ou il convient de trouver un accord. Cela signifie pour l'essentiel que l'utilisation du spectre doit être expressément autorisée.

La gestion du spectre peut être envisagée comme l'association de procédures et d'outils réglementaires visant à gérer les ressources spectrales au niveau du service ou de l'application de radiocommunication, en vue d'offrir des solutions réglementaires pour tenir compte de différents types d'utilisation et des nouveaux besoins de spectre, tout en prenant en considération les utilisations existantes, en particulier dans le contexte du partage du spectre.

### 3.2 Méthode de partage du spectre

Le partage du spectre peut être compris comme l'utilisation d'une même ressource spectrale par plusieurs utilisateurs, services ou applications, de façon à éviter les brouillages.

Le partage du spectre permet:

- d'améliorer l'efficacité d'utilisation du spectre;
- d'améliorer la qualité de la fourniture de services de télécommunication;
- de favoriser les économies d'échelle et d'encourager les investissements;
- d'exploiter les dimensions temporelle et géographique, en permettant aux utilisateurs d'accéder à une portion de spectre donnée pendant une période déterminée ou dans une zone donnée, afin d'accroître l'utilisation du spectre.

Le partage peut concerner les quatre domaines suivants: fréquence, temps, séparation des signaux et localisation. Ces domaines peuvent être pris en considération séparément ou ensemble, afin d'évaluer les possibilités de partage.

L'accès partagé au spectre peut être assuré par le biais de mécanismes techniques ou réglementaires. Le présent rapport traite essentiellement des mécanismes réglementaires.

## 4 Méthodes réglementaires pour améliorer la gestion du spectre

### 4.1 Accès partagé sous licence

#### Description générale et applicabilité

L'accès partagé sous licence (LSA) est un outil de gestion du spectre complémentaire qui relève d'un «régime d'octroi de licences individuelles».

L'accès LSA facilite l'arrivée, dans une bande de fréquences, de nouveaux utilisateurs appelés titulaires de licences LSA, tout en maintenant les services existants dans la bande.

L'accès LSA vise à offrir un certain niveau de garantie, du point de vue de l'accès au spectre et de la protection contre les brouillages préjudiciables, aux utilisateurs existants et aux titulaires de licences LSA, ce qui leur permet de fournir une qualité de service prévisible.

L'accès LSA exclut les concepts «d'accès opportuniste au spectre», «d'utilisation secondaire» ou de «service secondaire», selon lequel le demandeur ne bénéficie d'aucune protection vis-à-vis de l'utilisateur ou des utilisateurs primaires.

Les titulaires de licences LSA et les utilisateurs existants exploitent des applications différentes et sont assujettis à des contraintes réglementaires différentes. Chacun d'eux dispose d'un accès individuel exclusif à une portion de spectre en un emplacement et à un moment donnés.

#### *Cadre pour le partage*

La mise en oeuvre de l'accès partagé LSA s'appuie sur le concept de «cadre pour le partage», qui relève de la responsabilité de l'Administration/Autorité nationale de régulation (NRA). Son élaboration nécessite la participation de toutes les parties prenantes concernées.

Le «cadre pour le partage» peut être considéré comme un ensemble de règles de compatibilité ou de conditions qui permettront de concrétiser les modifications susceptibles d'être apportées aux droits d'utilisation du spectre des utilisateurs existants et de définir les conditions techniques et opérationnelles correspondantes qui peuvent être appliquées dans le cas d'une autre utilisation du spectre selon l'accès LSA.

### *Attribution de fréquences*

L'accès LSA a des incidences sur l'attribution d'une bande de fréquences au niveau national, qui est une décision souveraine relative à la finalité de l'utilisation de cette ressource publique.

Les administrations nationales déterminent les applications existantes qui doivent être considérées comme des utilisations existantes dans le cadre pour le partage et maintenues à long terme, conformément aux objectifs de la politique nationale et compte tenu des obligations internationales et d'autres restrictions applicables à certaines situations régionales.

### *Processus d'autorisation*

L'Administration/la NRA met en place le processus d'autorisation en vue d'octroyer à des titulaires de licences LSA des droits individuels d'utilisation du spectre de manière équitable, transparente et non discriminatoire, conformément au cadre pour le partage préalablement défini.

L'accès LSA ne préjuge pas des modalités du processus d'autorisation qui seront définies par l'Administration/la NRA compte tenu du contexte national et de la demande du marché.

L'accès LSA n'est pas un outil de régulation du marché des services de communications électroniques et s'appuie sur d'autres principes que la «commercialisation du spectre». Néanmoins, il pourrait s'avérer nécessaire de s'assurer que l'accès LSA ne porte pas atteinte à la concurrence. La possibilité, pour une entité gouvernementale, de procéder à la commercialisation de ses ressources spectrales est une question institutionnelle à traiter au niveau national.

### **Avantages et limites**

Le concept de l'accès LSA présente l'avantage de permettre une utilisation plus rationnelle du spectre, tout en offrant une variante à la segmentation permanente ou au réaménagement d'une bande de fréquences lorsque de nouvelles bandes doivent être trouvées. Le concept de l'accès LSA permet à l'utilisateur existant de continuer d'utiliser le spectre, tout en offrant à d'autres utilisateurs la possibilité d'utiliser les mêmes bandes de fréquences. Ces autres utilisateurs peuvent fournir d'autres applications ou services de radiocommunication, conformément au Chapitre 5 du Règlement des radiocommunications (UIT-R).

Un autre avantage du concept LSA est qu'il offre de nouvelles possibilités aux opérateurs et aux entreprises, en prenant en considération les besoins des utilisateurs actuels.

De manière générale, l'accès LSA a l'avantage d'offrir à un nouvel utilisateur certains droits, qui lui permettent de fournir des services lorsqu'une qualité de service prévisible peut être assurée. A cet égard, les conditions de partage du spectre doivent être suffisamment intéressantes et prévisibles pour inciter de nouveaux utilisateurs à investir dans des équipements et des réseaux.

Cependant, pour que le concept de l'accès LSA donne de bons résultats, il faut que les éléments essentiels ci-après, qui appellent un examen plus approfondi, soient réunis:

- 1) Un accord de partage fiable entre l'utilisateur primaire et le titulaire d'une licence LSA (qui est mis en oeuvre sous la direction de la NRA).
- 2) Base de données ou autre système pour la mise à jour des conditions d'accès au spectre, dans les environnements où une évolution dynamique des conditions d'accès au spectre est envisagée.

Les avancées enregistrées récemment dans le domaine des technologies cognitives pourront être mises à profit dans l'application du concept LSA, afin de permettre un partage plus dynamique du spectre.

Des précisions sur la méthode LSA figurent dans l'Annexe 1 du présent Rapport de l'UIT-R.

## **Premier cas d'utilisation du concept LSA**

Le premier cas d'utilisation de l'accès LSA, étudié dans les règlements et les normes européennes, est l'application de ce concept à la bande 2,3-2,4 GHz, en vue de permettre l'utilisation du large bande mobile dans les pays désireux de maintenir leur utilisation existante à long terme. Pour ce premier cas d'utilisation, la CEPT a élaboré des lignes directrices relatives au cadre pour le partage LSA, en recensant les options techniques et réglementaires concernant le partage entre le large bande mobile et les services existants dans tous les pays européens: services PMSE (liaisons vidéo commerciales et publiques), télémesure, liaisons fixes, systèmes d'aéronefs sans pilote (UAS) et service d'amateur [3]. La CEPT a également procédé à une étude plus détaillée des solutions techniques en matière de partage entre le large bande mobile et les services PMSE, qui constituent l'utilisation existante la plus répandue dans la bande 2,3-2,4 GHz, et les caractéristiques techniques sont similaires d'un pays à l'autre. L'étude propose une méthode par étapes sur la manière dont les administrations peuvent mettre en oeuvre un cadre pour le partage entre le large bande mobile et les services PMSE. Parmi les étapes identifiées figurent la détermination de la portée et du type d'utilisation existante, le calcul des critères de protection applicables à l'utilisateur existant et l'identification des conditions opérationnelles applicables au partage, telles que les incidences du partage sur le réseau mobile.

En ce qui concerne les normes européennes, l'Institut européen des normes de télécommunication (ETSI) travaille activement sur l'accès LSA. Ses travaux ont notamment consisté à donner une vue d'ensemble du concept LSA, en présentant par exemple les caractéristiques opérationnelles, les caractéristiques de qualité de fonctionnement et les fonctions de haut niveau de l'accès LSA [5] et les spécifications du système pour l'accès large bande mobile dans la bande 2,3-2,4 GHz [6], et la définition des fonctions de haut niveau, des procédures et de la messagerie entre les éléments de l'architecture LSA. Des activités de normalisation sont également menées à l'échelle internationale par le 3GPP SA5 («Gestion des télécommunications») en vue de réfléchir à la manière dont le concept et l'architecture LSA peuvent offrir une solution à l'échelle mondiale utilisant également l'architecture de gestion de réseau 3GPP. La mise en oeuvre et les modalités pratiques de l'accès LSA dans la bande 2,3-2,4 GHz dépendront du contexte national, par exemple du type et de la portée de l'utilisation existante. Des essais et des expériences en conditions réelles ont prouvé la viabilité du concept LSA et de nouveaux essais sont en cours de réalisation, en vue de valider l'interopérabilité du concept avec l'architecture des réseaux mobiles actuels.

## **4.2 Accès partagé au spectre pour des technologies similaires (SSA-ST)**

### **Description générale**

L'accès SSA-ST est un outil ou une méthode efficace pour gérer l'utilisation du spectre dans le cadre du processus de développement du marché et des télécommunications pour les opérateurs exploitant un service de radiocommunication ou la même technique de radiocommunication. Cet outil leur permet de fournir à leurs clients des services de télécommunication de meilleure qualité et d'améliorer la capacité de leurs réseaux, en utilisant les ressources spectrales regroupées.

### **Aspects réglementaires de l'accès SSA-ST**

Dans le contexte de la réglementation juridique, le partage du spectre devrait être considéré comme l'utilisation des fréquences assignées à l'un des opérateurs de communication par les autres opérateurs, sur la base de l'autorisation du régulateur et des accords conclus entre les opérateurs. Afin de veiller à ce que cette méthode soit utilisée à bon escient, une solution réglementaire concernant le partage du spectre par plusieurs opérateurs de communication devrait être mise en oeuvre. On trouvera dans l'Annexe 2, à titre d'exemple, le cas d'une administration utilisant la méthode SSA-ST.

En pareil cas, la méthode SSA-ST est mise en oeuvre dans la pratique de la façon suivante:

- 1) les opérateurs notifient le partage du spectre;

- 2) pour le contrôle des émissions, on attribue un identifiant utilisateur additionnel aux installations de communication utilisant la méthode de partage du spectre;
- 3) la redevance de partage du spectre est réglementée par l'Administration nationale.

### Références

- [1] EC RSPG13-538: Opinion on Licensed Shared Access (*Avis sur l'accès partagé sous licence*), Commission européenne, Groupe pour la politique en matière de spectre radioélectrique, novembre 2013.
- [2] Rapport CEE 205: Licensed Shared Access (LSA) (*Accès partagé sous licence, LSA*), CEPT, février 2014.
- [3] Rapport CEPT 56: Technological and regulatory options facilitating sharing between Wireless broadband applications (WBB) and the relevant incumbent services/applications in the 2.3 GHz band (*Options technologiques et réglementaires pour favoriser le partage entre les applications large bande hertziennes (WBB) et les applications ou services pertinents en place dans la bande des 2,3 GHz*), CEPT, mars 2015.
- [4] Rapport CEPT 58: «Report B2 from CEPT to the European Commission in response to the Mandate on «Harmonised technical conditions for the 2300-2400 MHz («2.3 GHz») frequency band in the EU for the provision of wireless broadband electronic communications services; Technical sharing solutions for the shared use of the 2300-2400 MHz band for WBB and PMSE» (*Rapport B2 de la CEPT à la Commission européenne en réponse au mandat sur les conditions techniques harmonisées pour la bande de fréquences 2 300-2 400 MHz (dite «bande des 2,3 GHz») dans l'Union européenne pour la fourniture de services de communications électroniques large bande hertziennes; solutions techniques relatives à l'utilisation en partage de la bande 2 300-2 400 MHz pour les applications large bande hertziennes et les PMSE*), approuvé le 3 juillet 2015 par le CEE.
- [5] ETSI TR 103.113 v 1.1.1: «Mobile Broadband services in the 2 300-2 400 MHz frequency band under Licensed Shared Access regime» (*Services large bande mobile dans la bande de fréquences 2 300-2 400 MHz au titre du régime de l'accès partagé sous licence*), ETSI, juillet 2013.
- [6] ETSI TS 103 154, v1.1.1: «System requirements for operation of Mobile Broadband Systems in the 2 300-2 400 MHz band under Licensed Shared Access (LSA)» (*Spécifications système pour l'exploitation de systèmes large bande mobile dans la bande 2 300-2 400 MHz au titre de l'accès partagé sous licence (LSA)*) ETSI, octobre 2014.
- [7] ETSI TS 103 235, v0.0.9: «System Architecture and High Level Procedures for operation of Licensed Shared Access (LSA) in the 2 300-2 400 MHz band» (*Architecture de système et procédures de haut niveau pour le fonctionnement de l'accès partagé sous licence (LSA) dans la bande 2 300-2 400 MHz*), ETSI, avril 2015.

## Annexe 1

### Accès partagé sous licence (LSA)

#### A1-1 L'accès LSA: un outil complémentaire pour la gestion du spectre

##### A1-1.1 Définition

L'accès partagé sous licence est «une méthode réglementaire visant à faciliter la mise en service de systèmes de radiocommunication exploités par un nombre limité de détenteurs de licence dans un système d'octroi de licences individuelles dans une bande de fréquences déjà assignée ou censée être assignée à un ou plusieurs utilisateurs existants. Selon la méthode de l'accès partagé sous licence (LSA), les utilisateurs additionnels sont autorisés à utiliser le spectre (ou une partie du spectre) conformément aux règles de partage inhérentes à leurs droits d'utilisation du spectre, ce qui permet à tous les utilisateurs autorisés, y compris les utilisateurs existants, d'assurer une certaine qualité de service».

Compte tenu de la définition ci-dessus, de l'analyse du cadre réglementaire applicable à l'utilisation du spectre des fréquences radioélectriques et de divers outils et procédures réglementaires de gestion du spectre, ainsi que de la gestion des autorisations de fréquences, il convient de souligner les principales caractéristiques suivantes, sur le plan réglementaire, de la méthode LSA:

- 1) Un «cadre pour le partage», pour une bande de fréquences donnée, permettra de définir les bandes de fréquences, ainsi que les conditions techniques et opérationnelles correspondantes, susceptibles d'être mises à disposition pour une autre utilisation, conformément au cadre LSA.
- 2) L'élaboration d'un «cadre pour le partage» relevant de la responsabilité de l'Administration/de la NRA nécessite la participation de toutes les parties prenantes concernées.
- 3) La NRA établit les bases de la procédure adaptée au «cadre pour le partage» qui sera suivie pour la délivrance d'autorisations individuelles aux utilisateurs LSA.

L'accès LSA est un outil de gestion du spectre complémentaire qui relève d'un «régime d'octroi de licences individuelles». Il permet de gérer avec précision le déploiement du réseau et de contrôler efficacement les modalités de partage, contrairement à l'approche réglementaire sans licence.

L'accès LSA vise à offrir un certain niveau de garantie, du point de vue de l'accès au spectre et de la protection contre les brouillages préjudiciables, aux utilisateurs existants et aux titulaires de licences LSA, ce qui leur permet de fournir une qualité de service prévisible. Le ou les utilisateurs existants et les titulaires de licences LSA disposent chacun d'un accès exclusif au spectre en un emplacement et à un moment donnés.

L'accès LSA exclut les concepts d'«accès opportuniste au spectre», d'«utilisation secondaire» ou de «service secondaire», selon lesquels le demandeur ne bénéficie d'aucune protection vis-à-vis d'un utilisateur primaire.

##### A1-1.2 Cadre pour le partage

Le «cadre pour le partage», qui est élaboré sous la responsabilité de l'Administration/de la NRA, peut être considéré comme un ensemble de «règles de partage» ou de «conditions applicables au partage». Il s'agit de la pierre angulaire de la mise en oeuvre de l'accès LSA.

Ce cadre concrétisera les modifications susceptibles d'être apportées aux droits d'utilisation du spectre des utilisateurs existants et permettra de définir les bandes de fréquences, ainsi que les conditions techniques et opérationnelles correspondantes, susceptibles d'être mises à disposition pour une autre utilisation selon l'accès LSA.

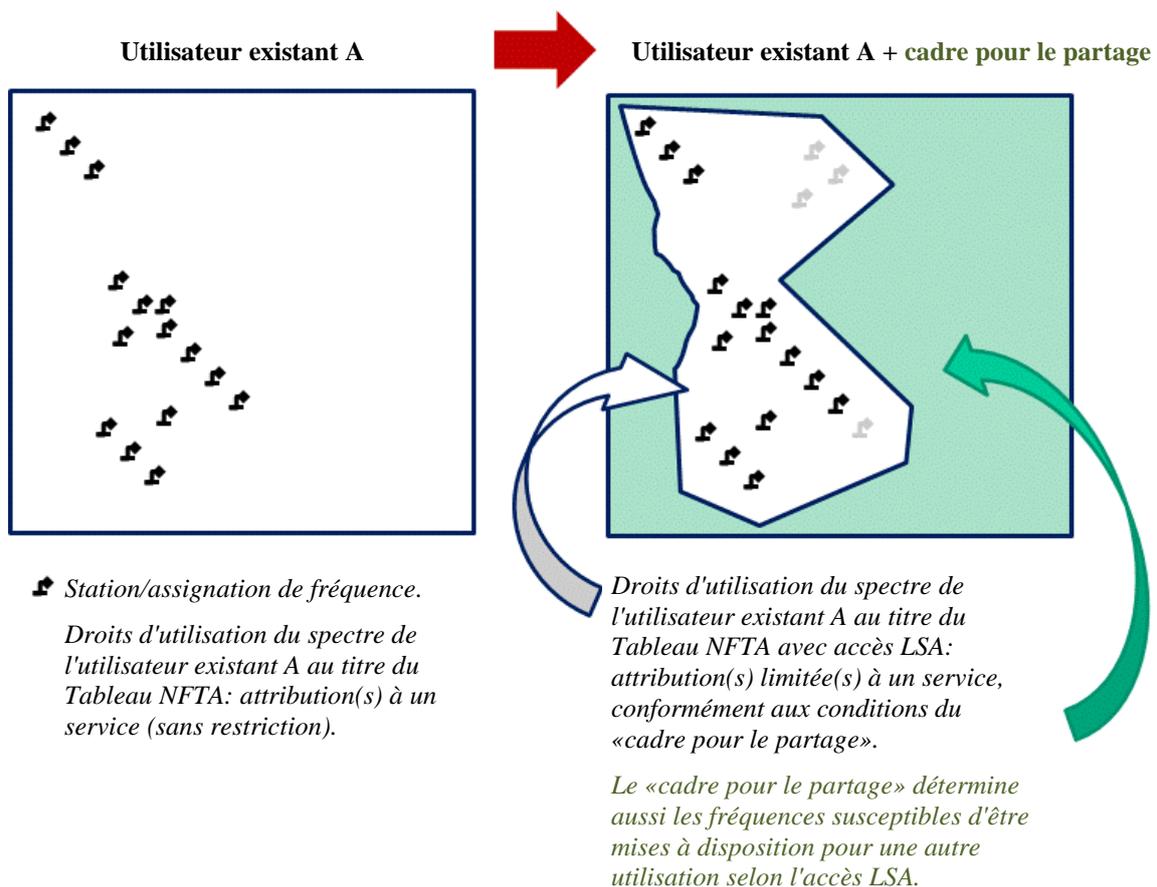
Les administrations nationales déterminent les applications existantes qui doivent être considérées comme des utilisations existantes dans le cadre pour le partage et maintenues à long terme, conformément aux objectifs de la politique nationale et compte tenu des obligations internationales et d'autres restrictions pouvant exister au niveau régional.

Les titulaires de licences LSA ont besoin d'un certain niveau de garantie en matière d'accès au spectre, afin d'encourager et de garantir les investissements dans les équipements et les réseaux. Le niveau approprié de garantie doit être déterminé au niveau national, compte tenu des besoins des utilisateurs et des contraintes relatives au partage.

Un processus d'examen et de négociation est nécessaire au niveau national, afin d'établir un cadre efficace pour le partage, qui variera sensiblement d'un pays à l'autre. Ce processus nécessite la participation de toutes les parties prenantes concernées et doit tenir compte des besoins de spectre des utilisateurs existants ainsi que de la demande concernant d'autres utilisations.

La figure ci-dessous illustre ce concept. Dans la figure, la disponibilité de spectre est fonction de la séparation géographique. Dans la zone indiquée en vert, le «cadre pour le partage» définit la disponibilité de spectre pour les utilisateurs LSA. Il convient de noter que dans l'accès LSA, le partage peut être effectué selon trois dimensions, à savoir le temps, la fréquence et la zone. Le cadre pour le partage peut aussi tenir compte des besoins futurs d'un utilisateur existant, comme le montrent les stations représentées en gris dans la figure.

FIGURE A1-1  
Cadre pour le partage



Le «cadre pour le partage» indique précisément les conditions d'accès au spectre en accès LSA, ce qui permet de protéger les services existants.

Le concept de «cadre pour le partage» suppose également que l'accès LSA ne devrait pas être associé à un accord de partage classique appliqué, par exemple, pour le service fixe (liaisons hyperfréquences) ou à des services de type PMR. En pareil cas, aucun «utilisateur existant» ne bénéficie de la priorité ou d'un accès exclusif au spectre sur un territoire, et de nouveaux systèmes peuvent être mis en oeuvre sur la base du principe «premier arrivé, premier servi», moyennant l'adoption de mesures appropriées en matière d'espacement géographique des fréquences.

### **A1-1.3 Mise en oeuvre pratique**

A l'heure actuelle, on estime que les principales possibilités de mise en oeuvre initiales du concept LSA concerneront les cas où l'utilisateur existant est un organisme gouvernemental.

Cependant, dans la pratique, différents types d'utilisateurs existants sont susceptibles d'exploiter une bande de fréquences dans laquelle on prévoit d'appliquer la méthode LSA (par exemple la bande 2,3-2,4 GHz).

Il convient donc, dans le cadre du concept LSA, de tenir compte d'autres types d'utilisateurs existants, par exemple les utilisateurs de services PMSE, et de favoriser d'éventuels accords de partage dynamique.

Comme nous l'avons souligné précédemment, les Tableaux nationaux d'attribution des bandes de fréquences indiquent les bandes de fréquences et les services de radiocommunication auxquels les utilisateurs gouvernementaux ont accès pour s'acquitter de leurs propres activités.

L'accès LSA n'est applicable que lorsque le ou les utilisateurs existants et les «titulaires de licences» LSA sont de nature différente (utilisateurs gouvernementaux et commerciaux par exemple) et exploitent différents types d'applications et sont soumis à des contraintes réglementaires différentes.

Le cadre pour le partage n'a donc qu'une incidence limitée – voire sans doute nulle – sur les objectifs de politique relatifs à la réglementation du marché, dans la mesure où les utilisateurs existants et les titulaires de licences LSA font partie de deux marchés verticaux différents.

Du point de vue de l'utilisateur existant, l'accès LSA pourrait offrir une variante au réaménagement du spectre, qui nécessite le transfert des systèmes existants dans d'autres bandes de fréquences. L'accès LSA est un outil qui permet de maintenir l'exploitation de systèmes par un organisme gouvernemental, tout en tenant compte de nouvelles utilisations commerciales. L'accès LSA peut être mis en oeuvre par l'administration lorsque le réaménagement du spectre n'est pas réalisable.

Dans la pratique, l'accès LSA et le réaménagement du spectre peuvent à l'évidence se compléter, puisque l'examen des besoins de spectre d'un utilisateur existant peut amener à établir une distinction entre les systèmes devant être maintenus dans une bande de fréquences et les autres systèmes pouvant être transférés dans d'autres bandes de fréquences ou adaptés afin de permettre une autre utilisation.

## **A1-2 Etude de cas: L'expérience européenne**

### **A1-2.1 L'approche européenne**

Du point de vue européen, la méthode LSA permet de répondre à la demande du marché visant à intégrer de façon harmonisée de nouvelles applications dans certaines bandes de fréquences dans lesquelles les utilisations existantes doivent être maintenues dans différents pays. Par conséquent, les administrations nationales ont besoin d'une certaine souplesse dans la mise en oeuvre au niveau national, afin d'être en mesure de protéger les services existants.

Une mesure d'harmonisation de la CEPT consisterait à désigner une bande de fréquences et à définir des conditions d'utilisation harmonisées d'une bande (gabarit BEM ou interface radioélectrique par exemple). Les études menées au niveau européen sur les différentes contraintes relatives au partage visent à garantir qu'une norme harmonisée correspondante intègre les outils nécessaires à la mise en oeuvre des mécanismes de partage requis pour l'exploitation dans la bande.

Dans le contexte de l'identification de bandes de fréquences additionnelles pour les services mobile large bande (réseaux MFCN), l'accès LSA offre aux administrations une approche réglementaire qui vient compléter la méthode classique (c'est-à-dire la segmentation permanente et le réaménagement), sachant que la méthode classique restera naturellement essentielle pour répondre à la demande future.

Par conséquent, l'accès LSA est considéré comme une solution complémentaire pour les opérateurs de réseaux mobiles, qui leur permet d'accéder au spectre pour les réseaux MFCN des bandes de fréquences particulières, dans une zone géographique et dans les limites temporelles et techniques déterminées. L'accès LSA vient compléter l'accès exclusif traditionnel fondé sur l'autorisation individuelle, lorsque le réaménagement ou la réattribution des bandes de fréquences est impossible en raison de l'utilisation existante. Ainsi, l'accès LSA ne vise pas à remplacer l'accès exclusif traditionnel, mais à permettre le partage du spectre avec des utilisateurs existants qui ne sont pas des opérateurs MNO.

### **A1-2.2 Justification**

L'accès LSA offre plusieurs avantages qui justifient sa mise en oeuvre pour le déploiement des réseaux MFCN:

- Il permet d'utiliser le spectre de manière efficace et stimule l'innovation dans le domaine du large bande mobile, contribuant ainsi grandement à la réalisation des objectifs politiques de la stratégie Europe 2020.
- Les activités d'inventaire menées dans le cadre du processus d'examen du spectre montrent que dans de nombreux cas, les droits d'utilisation du spectre n'ont pas été accordés conformément à la Directive 2002/20/EC. L'accès LSA pourrait favoriser une utilisation plus efficace de ces bandes de fréquences, afin d'appuyer les objectifs du Programme stratégique relatif au spectre radioélectrique.
- L'accès LSA est un outil complémentaire visant à rendre disponibles des ressources spectrales additionnelles en vue de leur utilisation par les réseaux MFCN, lorsqu'il n'est ni possible, ni souhaitable de réaménager des bandes de fréquences. L'accès LSA donne la possibilité d'utiliser le large bande mobile dans certaines bandes spécifiques en temps voulu, conformément aux conditions de la Directive relative à l'autorisation de réseaux et de services de communications électroniques.
- L'accès LSA représente pour l'Europe une occasion de jouer un rôle de chef de file dans le débat mondial relatif à l'utilisation en partage du spectre.

### **A1-2.3 Critères d'applicabilité**

Afin que les bandes en accès LSA puissent assurer des services commerciaux sur les réseaux MFCN, un certain nombre de conditions essentielles supplémentaires, dénommées ci-après critères d'applicabilité, doivent être remplies. Un ensemble de critères d'applicabilité nécessaires à la mise en oeuvre de l'accès LSA pour les réseaux MFCN est présenté ci-dessous.

### **A1-2.3.1 Premier critère: Identification des utilisateurs existants et de leur utilisation du spectre**

Les administrations nationales déterminent les applications existantes devant être considérées comme des utilisations existantes dans le cadre pour le partage et maintenues à long terme, conformément aux objectifs de la politique nationale et compte tenu des obligations internationales ainsi que du droit communautaire dans le cas des Etats membres de l'Union européenne.

Afin que le titulaire de licence LSA puisse envisager de réaliser des investissements, il lui faut tout d'abord comprendre précisément où et quand la bande pourra être disponible, de façon à savoir exactement si la bande disponible correspond à ses besoins pour la fourniture du service prévu.

A cette fin, il faut savoir précisément qui est (sont) l'(les) utilisateur(s) existant(s) ainsi que son (leur) utilisation statistique de la bande. Pour parvenir à un accord sur un cadre pour le partage au titre de la méthode LSA, le ou les utilisateurs existants doivent aussi informer le ou les titulaires de licence LSA non seulement de la disponibilité actuelle de spectre dans la bande, mais aussi de la disponibilité de spectre pendant toute la durée d'applicabilité du cadre pour le partage. La disponibilité à long terme est l'un des instruments essentiels de l'accès LSA.

### **A1-2.3.2 Deuxième critère: Caractère volontaire**

Pour les réseaux MFCN, l'accès LSA a pour but de libérer des ressources spectrales additionnelles dans certaines bandes utilisées par des applications existantes, en permettant un partage plus poussé que celui autorisé par les cadres réglementaires existants. Le partage dans le cadre de l'accès LSA nécessite une étroite collaboration entre les utilisateurs existants et les titulaires de licences LSA, en raison de la priorité dans les droits d'accès au spectre.

En outre, afin que l'accès LSA permette de mettre à disposition le spectre sur le marché plus rapidement que par le biais de la libération des bandes, les utilisateurs existants doivent participer activement au processus.

Par conséquent, la mise en oeuvre de l'accès LSA devrait avoir un caractère volontaire.

### **A1-2.3.3 Troisième critère: Mise en oeuvre en fonction de la demande du marché et des intérêts des utilisateurs existants**

Afin que l'accès LSA permette la mise en place avec succès de services commerciaux, les utilisateurs existants doivent faire preuve de dynamisme (en reconnaissant l'intérêt que présente le partage de la bande) et les titulaires de licences LSA doivent retirer un avantage commercial manifeste du recours à cette méthode.

Dans le cadre de l'accès LSA, il est indispensable de tirer parti des intérêts des parties concernées, à savoir les utilisateurs existants et les titulaires de licences LSA. Il est essentiel que les utilisateurs existants et les titulaires de licences LSA procèdent à des échanges de vues détaillés afin de recenser les options de partage les plus avantageuses pour les deux parties.

Les utilisateurs existants seront encouragés par le fait que l'accès au spectre pourra être maintenu à long terme et par une indemnisation suffisante pour un partage dans la durée dans certaines bandes. L'intérêt pour les titulaires de licences LSA sera la possibilité de bénéficier de conditions de partage avantageuses et d'un accès au spectre en temps utile et à moindre coût ainsi que d'économies d'échelle, par exemple l'absence d'obligations en matière de couverture.

L'accès LSA devrait être fondé sur des incitations et sur la demande du marché.

#### **A1-2.3.4 Quatrième critère: Exclusivité parmi les titulaires de licences LSA**

En général, les opérateurs mobiles s'appuient sur des bandes de fréquences spécialement réservées (mises à la disposition d'un seul opérateur MNO). L'accès LSA ne sera avantageux pour la fourniture de services mobiles large bande que s'il permet d'assurer, lorsque des fréquences sont disponibles, une qualité de service comparable à celle qu'offrent des bandes de fréquences spécialement réservées. S'agissant de la couverture, la qualité de service ne peut être assurée que dans le cadre de l'exploitation du spectre sous licence, en ce sens que les opérateurs MNO maîtrisent ou connaissent parfaitement les brouillages qu'ils subissent et appréhendent donc pleinement la qualité de fonctionnement qu'offrira leur réseau.

Les opérateurs MNO doivent également avoir une vue d'ensemble complète de leur accès futur au spectre pour être en mesure d'élaborer des plans d'investissement. De manière générale, l'exclusivité pour les titulaires de licences LSA pour des ressources spectrales données en un emplacement et à un moment donnés, et dans un avenir prévisible, est un aspect essentiel de ce concept, afin d'encourager les investissements dans les infrastructures et de fournir des services avec une couverture de qualité.

Les utilisateurs existants bénéficient, eux aussi, de cette exclusivité. Grâce à elle, ils peuvent identifier directement le titulaire de licence LSA donné qui dispose d'un droit d'accès à la bande à un moment et en un emplacement donnés.

#### **A1-2.3.5 Cinquième critère: Harmonisation**

Pour le secteur du large bande mobile, maintenir des possibilités d'économies d'échelle reste une priorité essentielle. Or, l'identification de possibilités en matière d'accès LSA sans tenir compte du secteur dans son ensemble et des normes risque de nuire au développement commercial réussi du secteur.

L'accès LSA pourrait notamment cibler des bandes permettant une harmonisation effective à l'échelle mondiale (par exemple des bandes identifiées pour les IMT et qui n'ont peut-être pas été rendues accessibles en raison des besoins de certains utilisateurs existants au niveau national ou régional) et faisant l'objet d'activités de normalisation.

L'accès LSA concerne les bandes de fréquences offrant d'importantes possibilités d'harmonisation au niveau mondial et faisant l'objet d'une normalisation appropriée.

#### **A1-2.4 Parties prenantes de l'accès LSA et responsabilités associées**

Plusieurs parties prenantes doivent coopérer étroitement au niveau national afin de mettre en oeuvre des réseaux MFCN dans une bande au titre de l'accès LSA, à savoir:

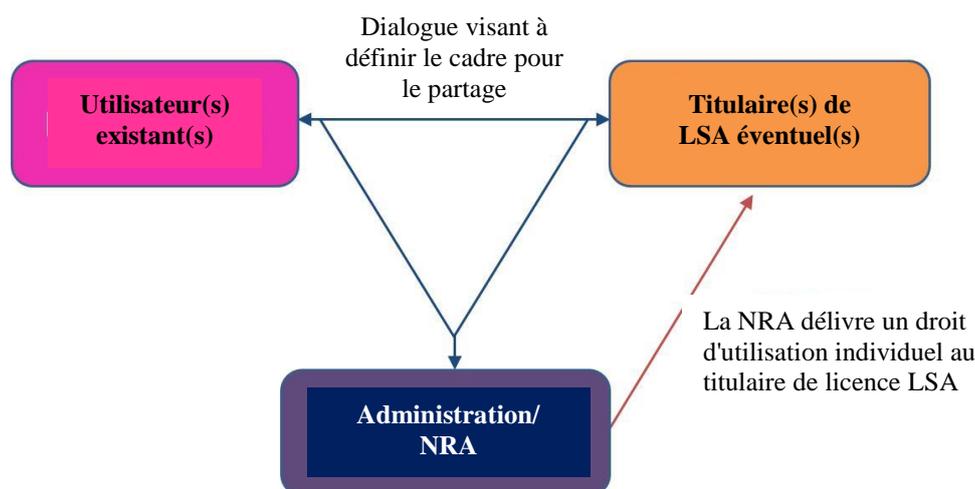
- l'Administration/la NRA;
- les utilisateurs existants (c'est-à-dire autres que les opérateurs MNO);
- le ou les titulaires de licences LSA éventuels (c'est-à-dire les opérateurs MNO).

Si la nature exacte et la mise en oeuvre de l'accès LSA est susceptible de varier d'un pays à l'autre, selon les contextes nationaux, la mise en oeuvre de réseaux MFCN selon l'accès LSA nécessitera toujours:

- un dialogue entre l'Administration/la NRA, le ou les utilisateurs existants et les éventuels titulaires de licences LSA, afin de définir le cadre pour le partage;
- la délivrance par l'Administration/la NRA d'un droit d'utilisation individuel au titulaire de licence LSA, selon une procédure conforme à la Directive «autorisation».

FIGURE A1-2

**Processus réglementaire nécessaire avant la mise en oeuvre de réseaux MFCN  
dans une bande relevant de l'accès LSA**



### **A1-2.5 L'accès partagé sous licence dans le cadre réglementaire actuel**

Selon le cadre réglementaire de l'Union européenne, le processus d'octroi de droits d'utilisation – autorisation générale et/ou droits d'utilisation individuels – incombe aux Etats Membres, et en particulier aux administrations et aux NRA, conformément à la disposition générale énoncée dans la Directive «autorisation», dont l'Article 5(1) dispose ce qui suit:

Les Etats Membres doivent faciliter l'utilisation des radiofréquences au titre des autorisations générales. Lorsque cela est nécessaire, les Etats Membres peuvent octroyer des droits individuels d'utilisation pour: 1) éviter les brouillages préjudiciables, 2) assurer une qualité de service technique, 3) protéger l'utilisation efficace du spectre, ou 4) remplir d'autres objectifs d'intérêt général définis par les Etats Membres conformément au droit communautaire.

La Directive «autorisation» renferme également une disposition qui permet à chaque Etat Membre d'examiner la structure particulière de son marché et de tenir compte de spécificités nationales lors de l'octroi de droits individuels d'utilisation du spectre.

Les droits d'utilisation en accès LSA:

- comportent des dispositions précises visant à éviter que les utilisateurs existants ne subissent des brouillages préjudiciables et à assurer la qualité de service sur le plan technique;
- tiennent compte des spécificités nationales (utilisation de la bande de fréquences par les utilisateurs existants);
- sont octroyés en tant que droits d'utilisation individuels et sont associés à un certain nombre d'obligations pour le titulaire de licence, généralement définies dans un «cahier des charges».

A ce titre, les droits d'utilisation LSA relèvent intégralement du champ d'application de la Directive «autorisation», et plus généralement, du cadre réglementaire actuel de l'UE relatif aux communications électroniques.

Conformément aux Directives «cadre» et «autorisation», la procédure d'attribution de droits d'utilisation individuels pour l'accès LSA devrait être «objective, transparente, non discriminatoire et proportionnée», ce qui s'appliquera aussi aux droits d'utilisation pour l'accès LSA.

Dans la mesure où la mise en oeuvre de l'accès LSA demeure une décision nationale à caractère volontaire, chaque Etat Membre peut déterminer le sous-ensemble de fréquences LSA harmonisées qui pourront être rendues accessibles sur le marché au titre d'une licence LSA, conformément à ses propres échéances. Chaque Etat Membre peut concevoir sa propre procédure d'octroi de licences LSA, conformément aux régimes d'autorisation nationaux, y compris en déterminant le nombre de titulaires de licences LSA pouvant exploiter chaque bande de fréquences LSA, ainsi que la durée de chaque licence LSA. Cependant, il convient de tenir compte de la coordination politique entre Etats Membres sur les principes généraux régissant la mise en oeuvre de l'accès LSA, afin de rationaliser le processus et de faciliter la fourniture de services paneuropéens.

Enfin, il convient de noter qu'une phase de consultation nationale pourrait offrir aux parties intéressées la possibilité de formuler leurs observations sur les projets de mesures relatifs à la mise en oeuvre de l'accès LSA.

#### **A1-2.6 Etapes de la mise en place d'un cadre pour le partage LSA et de l'octroi d'autorisations individuelles aux titulaires de licences LSA**

Lors de la mise en place d'un cadre pour le partage et de l'octroi d'autorisations individuelles aux titulaires de licences LSA on pourrait, par exemple, suivre les étapes suivantes:

- 1) L'initiative visant à mettre en oeuvre un réseau MFCN dans une bande en accès LSA peut être prise par l'utilisateur existant ou découler de la demande du marché.
- 2) L'Administration/la NRA devrait identifier les parties devant prendre part à l'élaboration du cadre pour le partage. Un dialogue est engagé entre l'Administration/la NRA, le ou les utilisateurs existants considérés comme devant être protégés au titre de l'accès LSA et les éventuels titulaires de licences LSA, en vue de définir les modalités du cadre pour le partage:
  - a) Les utilisateurs existants indiquent les conditions dans lesquelles l'accès LSA sera facilité. Ces conditions devraient préciser leurs besoins de spectre statistiques actuels et futurs pour exploiter leurs services dans la bande. En particulier, ces utilisateurs pourront indiquer la bande de fréquences concernée, une durée prédéfinie, des renseignements sur l'utilisation des fréquences dans une zone géographique donnée, l'utilisation statistique de la bande ou d'autres conditions techniques telles que les conditions de préemption selon lesquelles, en cas d'urgence, ils pourront récupérer l'utilisation du spectre.
  - b) Les titulaires de licences LSA éventuels donnent des indications sur la durée minimale du cadre pour le partage qui est nécessaire pour permettre un retour sur investissement approprié. Il peut aussi être de l'intérêt des titulaires de licences LSA éventuels de faire état des fréquences, des emplacements et des périodes pour lesquels l'accès au spectre est le plus indispensable. Ces conditions sont nécessaires pour veiller à ce que le spectre soit utilisé comme il se doit tant par les utilisateurs existants que par les titulaires de licences LSA dans les domaines temporel, spatial et fréquentiel.
  - c) L'Administration détermine les conditions pertinentes, notamment pour assurer le fonctionnement des services existants à protéger. Compte tenu de ces conditions, l'administration met en place un cadre pour le partage, qui peut être cité en référence dans le Tableau national d'attribution des bandes de fréquences, à partir duquel un processus d'octroi de licences LSA pourra être engagé. L'administration pourra aussi avoir besoin de modifier l'autorisation accordée en conséquence à l'utilisateur existant.
- 3) La NRA met en place un processus d'octroi de licences LSA. Un titulaire de licence LSA éventuel intéressé soumet une demande à la NRA en vue d'obtenir une autorisation d'accès LSA.

- 4) Selon la nature dynamique de l'accès au spectre pour lequel l'utilisateur existant dispose d'une autorisation, le titulaire d'une licence LSA peut avoir besoin (par le biais d'une base de données par exemple) d'informations concernant la ou les zones et la durée de disponibilité du spectre. Si ces renseignements restent constants dans le temps, ils pourront être communiqués lorsque le titulaire d'une licence LSA formulera sa demande d'autorisation d'accès LSA.
- 5) Lorsque l'utilisateur existant a besoin d'accéder à (une partie) de la bande de fréquences utilisée par le titulaire de licence LSA, celui-ci doit en être informé selon des modalités convenues et doit modifier son utilisation, conformément aux conditions définies dans son autorisation LSA. La nature dynamique de cette demande, ainsi que le caractère d'urgence de la demande, peuvent influencer sur la mise en oeuvre pratique par le titulaire de la licence LSA.

### **A1-2.7 Mesures techniques visant à favoriser la mise en oeuvre de l'accès LSA**

Les blocs fonctionnels suivants peuvent être nécessaires lors de la mise en oeuvre de l'accès LSA au niveau national.

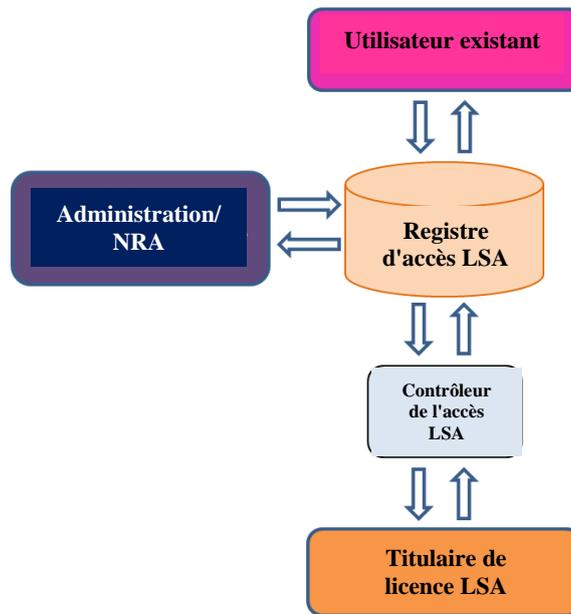
Un registre d'accès LSA est nécessaire pour transmettre les informations relatives à la disponibilité de fréquences et aux conditions qui y sont associées, lorsque ces renseignements sont susceptibles de changer au fil du temps. Le registre d'accès LSA peut être géré par l'Administration, la NRA ou l'utilisateur existant, ou être confié à un tiers de confiance.

Le contrôleur de l'accès LSA gère l'accès aux fréquences mises à la disposition des titulaires de licences LSA selon les règles de partage et les renseignements concernant l'utilisation pour l'utilisateur existant consignés dans le registre d'accès LSA. Il extrait des renseignements relatifs au spectre à partir du registre d'accès LSA, par le biais d'un trajet de communication sécurisé et fiable.

Le contrôleur de l'accès LSA peut être relié à un ou plusieurs registres d'accès LSA, ainsi qu'avec un ou plusieurs réseaux du titulaire de licence LSA. Il peut dépendre de l'Administration, de la NRA, de l'utilisateur existant, du ou des titulaires de licences LSA, ou être confié à un tiers de confiance.

Il pourrait y avoir un ou plusieurs registres et/ou contrôleurs par pays, en fonction par exemple, de la bande LSA et de la nature de l'utilisateur existant. La figure ci-dessous présente un exemple de mise en oeuvre de l'accès LSA avec un registre et un contrôleur.

FIGURE A1-3  
Exemples de blocs fonctionnels et d'interactions LSA



Le registre d'accès LSA contient, en particulier, les renseignements pertinents sur le spectre LSA qui doit être protégé, ainsi que sur le niveau de protection fourni par le ou les utilisateurs existants.

Il convient de noter que le comité technique de l'ETSI sur les systèmes de radiocommunication reconfigurables (ETSI RRS) a présenté une architecture envisageable qui permet le recours au concept LSA, dans le Document TR 103 113 («document de référence sur les services mobiles large bande dans la bande de fréquences 2 300-2 400 MHz au titre du régime de l'accès partagé sous licence»).

### A1-2.8 Gestion de la coordination transfrontières selon l'accès LSA

La coordination transfrontières s'effectue habituellement dans le cadre d'accords bilatéraux entre administrations/NRA. En vertu des droits d'utilisation individuels octroyés au niveau national, les opérateurs de réseaux mobiles doivent respecter les termes et les conditions de ces accords. Dans les bandes habituellement utilisées pour les réseaux MFCN, la CEPT pourra mener des études et élaborer des lignes directrices en vue d'aider les administrations/NRA à mener leurs négociations bilatérales ou multilatérales.

La coordination transfrontières pour les services MFCN mis en oeuvre dans une bande selon l'accès LSA s'effectue exactement selon le même cadre. Les accords bilatéraux/multilatéraux doivent être conclus entre les administrations/NRA concernées, et le titulaire de licence LSA devra respecter lesdits accords au titre de son droit d'utilisation individuel.

## Annexe 2

### **Expérience de la Fédération de Russie concernant l'utilisation de la méthode de l'accès partagé au spectre pour des technologies similaires (exemple des réseaux cellulaires)**

#### **A2-1 Aspects réglementaires du partage du spectre selon la méthode SSA-ST**

En 2015, la Commission d'Etat pour les fréquences radioélectriques a décidé d'assigner des bandes de fréquences en vue du partage par les systèmes de radiocommunication pour les communications cellulaires UMTS dans les bandes de fréquences suivantes: 890-915 MHz, 935-960 MHz, 1 920-1 980 MHz, 2 010-2 025 MHz et 2 110-2 170 MHz, ainsi que pour les communications LTE dans les bandes de fréquences suivantes: 791-820 MHz et 832-861 MHz, 890-915 MHz et 935-960 MHz, 1 710-1 785 MHz et 1 805-1 880 MHz, 2 570-2 620 MHz, 2 500-2 570 MHz et 2 620-2 690 MHz.

Le partage du spectre suppose l'intégration des bandes de fréquences attribuées à différents opérateurs, en vue d'améliorer la qualité de service fournie. L'utilisation des bandes de fréquences doit être autorisée après approbation par les utilisateurs du spectre, qui en informent conjointement le Service fédéral de surveillance dans le domaine des télécommunications, des technologies de l'information et des communications de masse (Roskomnadzor), sur la base d'un contrat de droit civil conclu entre eux.

En juin 2016, plusieurs amendements ont été apportés à la Loi fédérale N° 126-FZ relative aux communications. En particulier, la notion d'«utilisation multipartite du spectre» a été introduite: il s'agit d'un contrat de partage du spectre multipartite, c'est-à-dire d'un accord entre deux ou plusieurs utilisateurs du spectre au titre duquel le spectre est partagé conformément aux dispositions de la Loi fédérale relative aux communications.

Dans ce contexte, des modifications ont été apportées aux assignations de fréquence. Ainsi, au titre du partage du spectre, une fréquence ou un canal radioélectrique ne doit être assigné à un système radioélectrique civil que s'il existe un contrat de partage du spectre multipartite et conformément aux procédures établies par la SCRF, dans les limites de la bande de fréquences assignée aux parties au contrat, et indiquées dans le contrat de partage du spectre multipartite. De plus, en cas d'utilisation du spectre pour la fourniture de services de communication, les parties au contrat de partage du spectre multipartite doivent également détenir des licences pour fournir les mêmes services de communication.

Le contrat de partage du spectre multipartite doit comporter les éléments suivants:

- 1) Référence aux bandes de fréquences attribuées aux utilisateurs du spectre, parties au contrat, qui sont destinées à être partagées.
- 2) Droits et obligations des utilisateurs du spectre, y compris les obligations incombant aux utilisateurs du spectre concernant le respect des conditions prescrites dans la décision pertinente relative à l'attribution des bandes de fréquences.
- 3) Règlement des comptes entre les utilisateurs du spectre pour le partage du spectre, et montant du paiement correspondant.
- 4) Procédure applicable au règlement des différends entre les utilisateurs du spectre concernant la question du partage du spectre.
- 5) Procédure relative à la résiliation du contrat de partage du spectre multipartite.

La notification de l'attribution du spectre (assignation) aux fins du partage est soumise au régulateur par l'une des entités juridiques autorisées à utiliser les bandes de fréquences notifiées pour le partage. La notification des modifications apportées à l'autorisation de partage du spectre ou de la prorogation de cette utilisation peut aussi être soumise par l'un des utilisateurs des bandes de fréquences concernées. La notification devrait comporter un accord autorisant la disposition, l'extension, la modification ou le réaménagement des fréquences ou des canaux devant être signé par toutes les entités juridiques qui envisagent de partager les bandes de fréquences.

A l'heure actuelle, il est obligatoire, dans le cadre d'une notification de partage du spectre, de permettre l'utilisation des bandes de fréquences par tous les utilisateurs. Un rapport sur la compatibilité électromagnétique (EMC) concernant la possibilité de partage du système de radiocommunication notifié et sa compatibilité électromagnétique avec les systèmes de radiocommunication existants et en projet doit être fourni à la partie notificatrice et à tous les utilisateurs indiqués dans la notification de partage de spectre.

En cas de partage du spectre, la redevance d'utilisation du spectre est perçue uniquement auprès de l'opérateur de communication auquel la SCRF a attribué une gamme de fréquences particulière.

Afin que l'identification soit possible au cours des activités de contrôle des émissions, un décret de la Fédération de Russie stipule qu'en cas de partage d'un dispositif de radiocommunication, le certificat d'enregistrement pour ce dispositif et pour le dispositif haute fréquence doit être établi individuellement pour chaque partie notificatrice compte tenu des caractéristiques techniques et des paramètres d'émission du dispositif de radiocommunication devant être enregistré (identificateur de réseau ou opérateur de communication donné).

## A2-2 Application pratique du partage du spectre selon la méthode SSA-ST

Après s'être vu offrir la possibilité d'utiliser des fréquences en partage, les opérateurs de communication mobile ont soumis plusieurs notifications pour l'attribution de fréquences ou de canaux radioélectriques (assignation) en vue du partage dans les bandes des 800 MHz et des 1 800 MHz et dans la bande 2 500-2 700 MHz, sur la base des contrats de partage du spectre multipartites conclus. Après examen de ces notifications, des autorisations de partage du spectre ont été octroyées.

Lors de l'utilisation de la méthode SSA-ST en Fédération de Russie, il est nécessaire que la réglementation autorise le partage d'infrastructure active. Par exemple, un opérateur A peut effectivement utiliser le réseau de radiocommunication de l'opérateur B selon deux approches radicalement différentes, à savoir:

- l'itinérance;
- la mutualisation d'infrastructures.

Selon l'itinérance nationale, seules les fréquences de l'opérateur B sont utilisées. L'opérateur A loue un accès à l'infrastructure et aux fréquences de l'opérateur B.

Selon les principes de la mutualisation d'infrastructures (partage des éléments actifs de réseau), les opérateurs A et B partagent la même infrastructure au niveau local. Ils peuvent utiliser leurs fréquences indépendamment, ou les partager («partage de fréquences»), comme le montre le tableau ci-dessous:

Partage d'infrastructures actives	
Itinérance nationale	Mutualisation du réseau
	Partage de fréquences

Il convient de noter qu'à l'inverse, le «partage de fréquences» peut se faire sans «partage d'infrastructures actives».

### **A2-3 Aspects réglementaires du partage d'infrastructures actives selon la méthode SSA-ST afin de compléter le partage des fréquences**

Dans le contexte des dispositions réglementaires, le partage d'infrastructures actives (AIS) devrait être considéré comme l'utilisation conjointe d'infrastructures de communication (stations de base, antennes et entités de gestion de réseau) par des opérateurs de communication sur le même site de télécommunication physique et sur une base contractuelle. Cependant, sur ce site, chaque opérateur devrait utiliser seulement les ressources spectrales qui lui ont été attribuées. Dans le cadre du partage du spectre, le partage AIS vient compléter le partage du spectre et devrait être examiné dans la réglementation nationale au titre du modèle SSA-ST.

Afin de garantir l'utilisation appropriée de cette méthode, une solution réglementaire devrait être mise en oeuvre concernant le partage AIS par plusieurs opérateurs de communication.

La conclusion d'un accord entre opérateurs de communication constitue l'application pratique la plus répandue, selon laquelle:

- 1) les opérateurs de communication se partagent la zone envisagée pour la construction des réseaux qui servira de cadre au partage AIS (par exemple, par unités administratives);
- 2) chaque opérateur met en place des réseaux de communication conformément à la répartition ci-dessus;
- 3) l'opérateur qui a mis en place un réseau ou une station donné en est le propriétaire, ce qui permet aux opérateurs d'utiliser le réseau de télécommunication conformément à l'accord; en retour, il obtient la possibilité d'utiliser les équipements de communication similaires construits par les autres opérateurs, ou perçoit une redevance.

En dépit du fait que, dans certains pays, ce type d'accord entre opérateurs ne soit pas réglementé, il est possible de s'appuyer à cette fin sur une base réglementaire, surtout en ce qui concerne les aspects économiques.

A partir de 2004, des opérateurs russes se sont associés pour construire et utiliser en partage uniquement les éléments passifs des réseaux (antennes et pylônes (tours) des stations de base, lignes à fibres optiques, etc.). Jusqu'au 27 novembre 2014, l'utilisation en partage des équipements actifs de réseau était interdite.

Le Décret N° 1252 «Amendements apportés aux règles régissant l'enregistrement des systèmes électroniques radioélectriques et des dispositifs haute fréquence», adopté par le Gouvernement de la Fédération de Russie le 27 novembre 2014, permet actuellement l'enregistrement d'un système radioélectrique ou d'un dispositif haute fréquence pour deux ou plusieurs opérateurs. Ainsi, toutes les restrictions appliquées à l'utilisation en partage du réseau d'accès radioélectrique sur le territoire de la Fédération de Russie ont été supprimées.

Auparavant, pour permettre l'utilisation en partage des infrastructures, le Ministère des communications de la Fédération de Russie avait également adopté des règles d'application relatives aux équipements de communication utilisant en partage les réseaux d'accès radioélectrique, pour toutes les principales normes mobiles (GSM, UMTS, LTE). Les règles applicables aux équipements UMTS ont été mises en place en 2012, tandis que celles applicables aux équipements GSM 900/1800 et LTE ont été adoptées en 2014.

#### A2-4 Application pratique du partage d'infrastructures actives selon la méthode SSA-ST

En décembre 2014, VimpelCom (sous sa marque Beeline) et MTS ont signé un accord sur la construction conjointe de réseaux LTE dans 36 régions russes. Au titre de cet accord, MTS devait construire des réseaux dans 19 régions et VimpelCom dans 17 régions. En conséquence, dans toutes ces régions, les deux opérateurs se sont fourni l'un à l'autre les stations de base, les sites, les infrastructures et les ressources de raccordement.

MTS et VimpelCom se sont réparti les régions en fonction des emplacements où leur propre infrastructure était la plus performante. VimpelCom utilise déjà les réseaux LTE de MTS dans les six régions suivantes: République du Daghestan et régions de Vologda, d'Irkoutsk, de Mourmansk, de Pskov et d'Iaroslavl. De son côté, MTS utilise déjà les réseaux LTE de VimpelCom dans les cinq régions suivantes: Astrakhan et Kaliningrad et Républiques de l'Altai, de Kalmoukie et d'Ingouchie.

La liste complète des régions visées par l'accord figure dans le Tableau 1 ci-dessous. L'accord est en vigueur pendant la période 2014-2016. Il stipule également qu'en plus de pouvoir utiliser le réseau LTE d'un partenaire d'une région, un opérateur est autorisé à construire sa propre infrastructure. Cela peut s'avérer nécessaire par exemple pour fournir des services à des clients professionnels.

TABLEAU 1 de l'Annexe 2

Régions où MTS construira des réseaux	Régions où VimpelCom construira des réseaux
Région de Vologda	Région d'Astrakhan
Région d'Ivanovo	République de Kabardino-Balkarie
Région d'Irkoutsk	Région de Kaliningrad
Région de Kaluga	République de Karatchaïevo-Tcherkessie
Région de Kirov	Région de Kemerovo
Région de Krasnoïarsk	Région de Novgorod
Région de Mourmansk	Région d'Orenbourg
Région de Nijni Novgorod	Région d'Orel
Région d'Omsk	Région de Penza
Région de Perm	République de l'Altai
Région de Pskov	République d'Ingouchie
République du Daghestan	République de Kalmoukie
République des Maris	République de Mordovie
République d'Oudmurtie	Région de Sakhaline
République d'Ossétie du Nord – Alanie	Région de Toula
Région de Tver	République tchétchène
Région de Khabarovsk	République de Tchouvachie
Région de Tcheliabinsk	
Région de Iaroslavl	

Dans les 36 régions de la Fédération de Russie ci-dessus (qui comptent une population d'environ 50 millions d'habitants), chaque opérateur mettra en place près de 10 000 stations de base. Sachant qu'une station de base LTE coûte environ 10 000 USD, chaque opérateur économisera 100 millions USD de dépenses d'investissement en recourant au partage de réseaux RAN actifs.

A la fin 2011, Megafon, troisième opérateur mobile russe, a mis en place un réseau LTE, en collaboration avec Skartel (et sa marque Yota), que Megafon a par la suite racheté. La réglementation n'ayant pas encore été établie, ces opérateurs ont collaboré sur la base du modèle de l'«opérateur virtuel», dans lequel Megafon a exploité les fréquences attribuées à Skartel. Megafon s'est dit prêt à partager ses infrastructures avec des opérateurs concurrents, mais seulement dans de petites localités.

Les opérateurs de communication ont ainsi eu la possibilité de construire des réseaux LTE sur des sites qui n'étaient auparavant pas intéressants pour la construction d'un réseau par opérateur, en vue de fournir une excellente couverture grâce à un meilleur choix des sites pour les stations de base. Autrement dit, dans deux ans, des millions d'habitants de différentes régions en Russie bénéficieront d'un accès à l'Internet mobile haut débit, non seulement dans les grandes villes, mais aussi dans les petites localités.

## **A2-5 Conclusions**

Une amélioration de la qualité de service et de l'accessibilité financière constitue la priorité absolue pour le Ministère des communications de la Fédération de Russie. Les activités menées par le ministère concernant l'amélioration du cadre réglementaire visent précisément à atteindre ces objectifs.

Parmi les tâches essentielles qui incombent au Ministère des communications et des médias figurent l'élaboration de l'infrastructure des réseaux de communication, la pénétration rapide de l'accès à l'Internet large bande sur tout le territoire, la réduction de la fracture numérique et la généralisation de l'utilisation des TIC dans tous les domaines de la vie quotidienne et de l'économie de la Fédération de Russie.

L'utilisation de la méthode de l'accès SSA-ST sur le territoire de la Fédération de Russie pourrait grandement contribuer à la réalisation des objectifs recherchés et permettrait de réduire les coûts du développement des télécommunications et les délais associés.

## Annexe 3

## Outils de partage du spectre

On trouvera dans le tableau suivant une comparaison entre les méthodes LSA et SSA-ST.

	LSA	SSA – ST
<b>Assignations de fréquence</b>	Les administrations doivent déterminer les utilisations existantes devant être considérées comme étant en place.	Sans objet
<b>Régime d'octroi de licence ou autorisations</b>	Les administrations doivent définir le cadre pour le partage.	Les administrations doivent définir le cadre pour le partage. Une partie prenante peut avoir accès au spectre par le biais d'une autorisation individuelle ou d'un accord commercial, si la commercialisation des fréquences est autorisée.
<b>Applicabilité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Service de radiocommunication identique / technologie de radiocommunication différente.</li> <li>• Service de radiocommunication différent/technologie de radiocommunication différente.</li> </ul>	Service de radiocommunication identique/technologie de radiocommunication identique ou similaire.
<b>Protection contre les brouillages</b>	Oui	Oui
<b>Avantages de l'utilisation d'outils de partage par rapport à une utilisation non partagée du spectre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permet une utilisation plus efficace du spectre.</li> <li>• Permet aux utilisateurs existants de continuer à utiliser le spectre et l'utilisation éventuelle par d'autres utilisateurs.</li> <li>• Confère certains droits aux nouveaux utilisateurs afin qu'ils puissent fournir des services lorsqu'une qualité de service prévisible peut être garantie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permet une utilisation plus efficace du spectre.</li> <li>• Permet d'améliorer la qualité de service et la capacité des réseaux.</li> </ul>
<b>Conditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accords entre utilisateurs primaires et titulaires de licences LSA (mis en oeuvre sous la direction de la NRA).</li> <li>• Base de données ou autre système pour la mise à jour des conditions d'accès au spectre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accords entre opérateurs et autorisation du régulateur</li> <li>• Une réglementation devrait être mise en oeuvre.</li> </ul>