



Industrie
Canada Industry
Canada

SMSE-022-14
Décembre 2014

Gestion du spectre et des télécommunications

Politiques d'utilisation du spectre

Décisions concernant les politiques d'utilisation du spectre et les exigences techniques relatives aux liaisons terrestres

Also available in English

Canada

Table des matières

1.0	Objet	1
2.0	Objectifs de la politique.....	1
3.0	Contexte	1
4.0	Objectifs des liaisons terrestres	3
4.1	Spectre disponible pour les liaisons terrestres au Canada	3
4.2	Utilisation actuelle et demande future	6
5.0	Considérations relatives aux diverses bandes de fréquences.....	9
5.1	Sous-utilisation du spectre	10
5.2	Spectre additionnel pour les liaisons terrestres bidirectionnelles	17
5.3	Maintien des désignations existantes et consultations futures	23
5.4	Autres aspects du spectre des liaisons terrestres.....	32
6.0	Politique sur les différences géographiques – Ligne directrice	33
6.1	Maintien de la ligne directrice de la politique sur les différences géographiques	33
6.2	Exigences techniques assujetties à la ligne directrice de la PDG	35
6.3	Fréquences assujetties à la ligne directrice de la PDG	36
7.0	Efficacité spectrale.....	36
7.1	Facteurs économiques.....	37
7.2	Facteurs techniques.....	38
7.3	Facteurs touchant la désignation.....	45
8.0	Normes relatives aux antennes	46
9.0	Capacités des systèmes	49
9.1	Bande de 10 GHz (de 10,55 à 10,68 GHz)	51
10.0	Systèmes analogiques.....	52
11.0	Introduction des transmissions unidirectionnelles	54
12.0	Autres enjeux soulevés par les intervenants.....	55
13.0	Remarques finales.....	56
14.0	Obtention d'exemplaires	57

1.0 Objet

Par les présentes, Industrie Canada annonce les décisions découlant du processus de consultation annoncé dans l'avis de la *Gazette du Canada* SMSE-018-12 – *Consultation sur les politiques d'utilisation du spectre et sur les exigences techniques relatives au spectre des liaisons terrestres dans diverses bandes, y compris les bandes partagées avec les services mobiles, les services de satellite et autres services.*

Toutes les décisions relatives aux liaisons terrestres contenues dans le présent document soutiennent et font progresser les initiatives du Ministère visant à stimuler le déploiement des services mobiles à large bande partout au Canada. Des dispositions spécifiques visent à faciliter la flexibilité et à maximiser l'utilisation économique du spectre, tout en minimisant les incidences mutuelles entre les divers services, conformément au *Cadre de la politique canadienne du spectre* (CPCS).

2.0 Objectifs de la politique

En vertu de la *Loi sur le ministère de l'Industrie*, de la *Loi sur la radiocommunication*, du *Règlement sur la radiocommunication* et des objectifs de la *Loi sur les télécommunications*, le ministre de l'Industrie est responsable de la gestion du spectre au Canada. À ce titre, il est responsable de l'élaboration de politiques nationales sur l'utilisation du spectre et de la gestion efficace des ressources du spectre des fréquences radioélectriques.

Lors de l'élaboration des politiques et d'un cadre technique permettant de libérer une partie supplémentaire du spectre, Industrie Canada doit tenir compte, d'une part, de la nécessité de fournir l'accès au spectre pour de nouveaux services et technologies y compris les applications de liaisons terrestres et, d'autre part, de l'incidence d'un tel cadre sur tous les intervenants; et sur le *Cadre de la politique canadienne du spectre* (CPCS). L'objectif de la politique du CPCS est de maximiser les avantages économiques et sociaux résultant de l'utilisation des ressources du spectre des fréquences radioélectriques au bénéfice de la population canadienne. Les lignes directrices du CPCS indiquent que les pratiques de gestion du spectre devraient tenir compte de l'évolution de la technologie et de la demande du marché. En outre, selon ses directives, la gestion et les politiques d'utilisation du spectre devraient soutenir le fonctionnement efficace des marchés en permettant l'utilisation souple du spectre dans la mesure du possible, ainsi que son harmonisation avec les normes et attributions de fréquence internationales, sauf si les intérêts canadiens justifient des orientations différentes. Le Ministère reconnaît les avantages d'instaurer plus de souplesse dans un programme de gestion du spectre afin de permettre aux utilisateurs de spectre de s'adapter autant que possible aux conditions changeantes.

3.0 Contexte

En décembre 2012, Industrie Canada a entrepris un exercice exhaustif de consultation sur les politiques d'utilisation du spectre et les exigences techniques relatives au spectre des liaisons terrestres, et sollicitait des commentaires au sujet de l'offre d'une tranche de spectre additionnelle mise à la disposition des liaisons terrestres, demandant aussi l'opinion des parties intéressées au sujet de la mise à jour des normes et des politiques, le but étant d'accroître la souplesse et l'utilisation du spectre radio. De plus, le Ministère sollicitait des commentaires au sujet des mécanismes pouvant favoriser: l'efficacité

spectrale; les normes efficaces pour les régions rurales; et l'utilisation des antennes plus petites. En outre, des avis ont été demandés sur d'autres modifications éventuelles de la politique permettant l'utilisation souple et efficace des services fixes par liaisons terrestres. Cette consultation portait aussi sur de nombreuses bandes de fréquences, la plupart supérieures à 3 GHz, et visait à tenir compte des besoins de la croissance nouvelle dans l'industrie des services hertziens sans fil. Les parties intéressées étaient invitées à présenter leurs commentaires au plus tard le 22 avril 2013 et les réponses aux commentaires étaient attendues au plus tard le 24 mai 2013.

À la suite de la publication de ce document, le Ministère a reçu en tout 27 commentaires et réponses aux commentaires provenant de sociétés et d'associations œuvrant dans divers domaines : fournisseurs de services sans fil, fournisseurs de services par satellite, compagnies d'électricité, radiodiffuseurs, fabricants, fournisseurs et fabricants d'équipement radio. Ces commentaires portaient sur l'offre de spectre additionnel pour les liaisons terrestres et sur la modernisation des politiques et des cadres techniques afin d'accroître l'utilisation et l'efficacité du spectre radio.

La liste suivante indique les organisations qui ont répondu au document de consultation. Il convient de souligner que certaines d'entre elles desservent à la fois plusieurs industries et marchés.

- ABC Communications;
- AVIAT Networks;
- BC Hydro;
- Bell Mobilité Inc.;
- Association canadienne de l'électricité;
- CBC/Radio-Canada;
- CommScope Corporation (Andrew Solutions);
- Association canadienne de marketing d'électronique domestique (ACMED) / Électro-Fédération Canada (EFC);
- Data & Audio-Visual Enterprises Wireless Inc. (Mobicity);
- EchoStar Corporation (EchoStar);
- Bureau européen des communications;
- MTS Inc. et Allstream Inc. (collectivement « MTS Allstream »);
- Québecor Média inc. et Vidéotron s.e.n.c.;
- Conseil consultatif canadien de la radio (CCCR);
- Rogers Communications (Rogers);
- Saskatchewan Telecommunications (SaskTel);
- Shaw Communications Inc. (Shaw);
- Siklu Communication Ltd.;
- TELUS Communications Company;
- TeraGo Networks Inc.;
- Conseil canadien des télécommunications pour les services publics (UTC Canada);
- Exploitants de satellites – Telesat, Ciel Satellite Limited Partnership, SES Americom Inc. et Hughes Satellite Systems Corporation.

Tous les commentaires et les réponses aux commentaires reçus dans le cadre de cette consultation sont publiés sur le site Web d'Industrie Canada, à l'adresse suivante : <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf10634.html> et <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf10652.html>.

4.0 Objectifs des liaisons terrestres

La communication par liaisons terrestres est définie comme étant le « transport de signaux agrégés de communication, depuis les stations de base jusqu'au réseau central ¹ ». Les installations de liaisons terrestres constituent une partie essentielle de l'infrastructure de base qui soutient les réseaux de services fixes et mobiles à large bande pour la transmission du trafic Internet, des données et de la voix. De plus, les liaisons terrestres servent également à interconnecter des immeubles et des sites éloignés à diverses fins (commerce et entreprises, santé, éducation) et à soutenir les activités de radiodiffusion pour la transmission vidéo de collecte d'information, la commande de surveillance et l'acquisition de données dans le secteur du gaz, du pétrole et de l'électricité.

Plusieurs solutions sont disponibles pour les liaisons terrestres, y compris la fibre optique, les liaisons hertziennes sans fil, les liaisons par satellite et les lignes louées. Le choix d'une solution particulière dépend de divers facteurs, dont la performance technique, l'instantanéité du déploiement, la capacité, le coût, l'accessibilité et la faisabilité des autres options.

Une combinaison de liaisons par fibres optiques et de liaisons terrestres hertziennes sans fil est généralement employée dans un réseau afin, d'une part, de tenir compte de la topographie variée de notre pays, de la distance entre les centres urbains, du grand nombre de collectivités rurales et éloignées et, d'autre part, aussi aux fins de redondance, assurant ainsi la transmission continue pour les sites essentiels et améliorant la fiabilité du réseau. La fibre optique est souvent la première solution envisagée pour une liaison terrestre et c'est le principal support employé pour les cellules à fort volume de trafic urbain en raison de sa grande capacité et de sa grande fiabilité. Bien que les liaisons hertziennes sans fil soient une solution que l'on rencontre surtout dans les régions éloignées et rurales, elles sont également utilisées pour le déploiement rapide de petites cellules dans les marchés métropolitains dont la pénétration est soumise à la concurrence. Des liaisons terrestres rentables, évolutives et faciles à déployer sont vitales pour l'introduction des microcellules qui viennent se greffer aux cellules existantes.

4.1 Spectre disponible pour les liaisons terrestres au Canada

Ayant environ 24 GHz de spectre disponible au Canada pour les liaisons terrestres, les réseaux terrestres sans fil couvrent une large gamme de bandes de fréquences. Le choix d'une bande de fréquences particulière dépend avant tout de diverses exigences techniques (p. ex., capacité de longue, moyenne ou courte distance), des caractéristiques de conception et des aspects opérationnels. Voici les bandes de fréquences les plus couramment utilisées pour les liaisons terrestres au Canada :

- **la partie inférieure de la bande 6 GHz : de 5 925 à 6 425 MHz** (partagée avec le service fixe par satellite – Terre-espace et espace-Terre à titre primaire);
- **la partie supérieure de la bande 6 GHz : de 6 425 à 6 930 MHz** (partagée avec le service fixe par satellite –Terre-espace et/ou espace-Terre à titre primaire);
- **la bande de 11 GHz : de 10,7 à 11,7 GHz** (partagée avec le service fixe par satellite espace-Terre à titre primaire);

¹ Définitions provenant de sources variées : [Règlement des radiocommunications UIT-R](#); [Recommandations UIT-R](#); [Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences](#); [Plans normalisés des réseaux hertziens](#) d'Industrie Canada.

- **la bande de 15 GHz : de 14,50 à 15,35 GHz** (partagée avec le service mobile, attribuée à titre primaire/secondaire; la partie de 15,20 à 15,35 GHz est aussi attribuée à la recherche spatiale (passive) et aux services par satellite d'exploration de la Terre (passive) à titre secondaire);
- **la bande de 18 GHz : de 17,8 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,7 GHz** (partagée avec le service fixe par satellite espace-Terre et/ou Terre-espace et/ou le service de satellite météorologique espace-Terre à titre primaire);
- **la bande de 23 GHz : de 21,8 à 22,4 GHz et de 23,0 à 23,6 GHz** (partagée avec le service fixe par satellite espace-Terre à titre primaire).

Comme il est décrit dans l'étude sur la demande du spectre produite par Red Mobile², même si les titulaires de licence délestent du trafic vers la fibre optique, le volume de trafic transporté sur les liaisons terrestres hertziennes continue d'augmenter et « la croissance de la demande de spectre était estimée à 900 MHz environ en 2010, pouvant atteindre de 2 600 à 3 400 MHz » d'ici 2015. L'étude indiquait également que même s'il y a actuellement plus de 13 GHz de spectre destiné au service fixe et disponible dans la gamme de 52 MHz à 38 GHz, certaines bandes de fréquences médianes (c.-à-d. de 11 à 23 GHz) feront vraisemblablement l'objet d'une demande accrue. Les régions urbaines métropolitaines connaissent actuellement un encombrement dans cette gamme de fréquences, et on rencontre même des difficultés de coordination dans des régions rurales le long des corridors autoroutiers.

Depuis juin 2012, la délivrance de licences pour les services hertziens sans fil a continué d'augmenter à un rythme continu dans la majeure partie des bandes de fréquences des liaisons terrestres. D'après les dossiers d'Industrie Canada sur la délivrance de licences, le nombre total de liaisons au Canada a augmenté de 10 % au cours d'une période de 20 mois (juin 2012 – janvier 2014). De plus, on constate nettement une préférence et une utilisation invariables de certaines bandes de fréquences particulières, comme démontré à la figure 1 qui indique que l'utilisation des bandes de fréquences de 11 GHz, 18 GHz et 23 GHz a augmenté de manière importante entre 2012 et 2014 (soit de 31,8 %, de 21,7 % et de 21,7 %, respectivement).

² [Étude sur la demande future de spectre radioélectrique au Canada 2011-2015](#), Red Mobile Consulting.

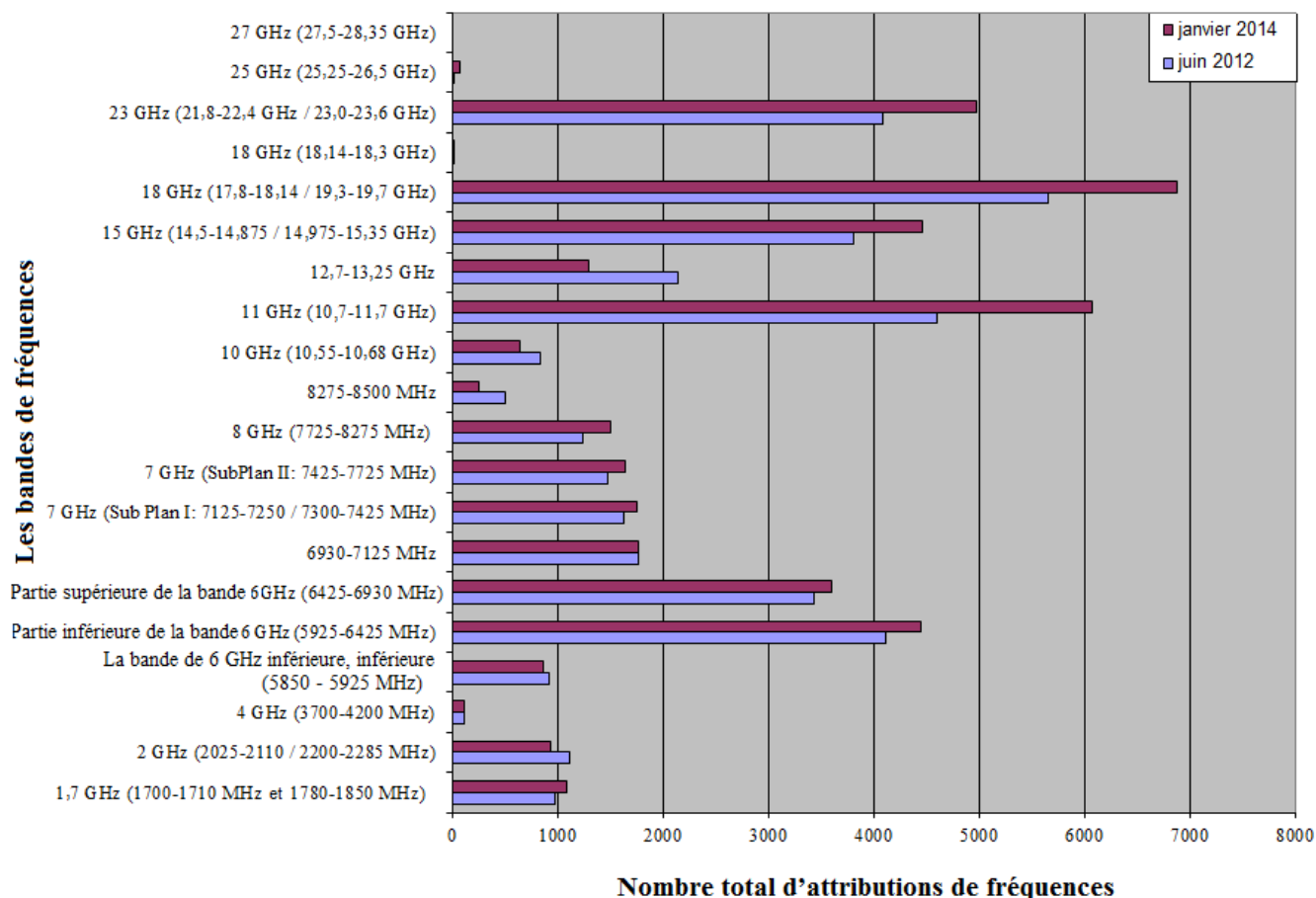


Figure 1 : Nombre total d’attributions de fréquences aux liaisons hertziennes point à point (identificateurs d’enregistrement), selon la base de données d’Industrie Canada (janvier 2104)

La demande croissante des consommateurs pour une plus grande couverture géographique, des débits de données plus rapides et des applications plus sophistiquées entraîne une augmentation rapide des exigences relatives au spectre pour les services mobiles commerciaux. Notamment, le nombre d’abonnés aux services mobiles commerciaux au Canada a plus que triplé au cours de la dernière décennie, augmentant en moyenne de 1,5 million par année³. Cette augmentation du nombre d’abonnés au service mobile s’est accompagnée de l’adoption par les consommateurs d’appareils mobiles plus sophistiqués, notamment les téléphones intelligents et les tablettes qui offrent un accès à Internet. Comme les Canadiens utilisent de plus en plus leurs téléphones intelligents et autres appareils mobiles pour accéder à Internet et aux applications gourmandes en données et comme ils insistent sur l’accès à la connectivité partout et en tout temps, on doit disposer d’une capacité suffisante en liaisons terrestres pour prendre en charge cette croissance du trafic.

Non seulement le comportement des consommateurs rend-il nécessaire l’accroissement de la capacité en liaisons terrestres, mais comme nous l’avons mentionné ci-dessus, un large éventail d’industries et

³ D’après les données du site Web de l’Association canadienne des Télécommunications sans fil et le *Rapport de surveillance du CRTC sur les communications*, diverses années.

d'organisations ont également besoin de réseaux hertziens par liaisons terrestres fixes pour une grande diversité d'applications. Les données sur l'utilisation actuelle, les exigences techniques et les besoins prévus fournies par les intervenants ont été résumées et regroupées en trois catégories : les fournisseurs de services sans fil, le secteur de l'électricité et les radiodiffuseurs.

4.2 Utilisation actuelle et demande future

4.2.1 Fournisseurs de services sans fil

Les réseaux de liaisons terrestres hertziennes des fournisseurs de services sans fil sont habituellement conçus pour fonctionner dans une gamme de bandes de fréquences. La taille et la portée de ces réseaux dépendent des besoins commerciaux de l'exploitant et de la région desservie. Certains réseaux peuvent comporter seulement quelques liaisons, tandis que d'autres comprennent des centaines de liaisons qui couvrent tout le pays.

Bien qu'il existe une foule de bandes de fréquences attribuées aux services fixes et disponibles pour les liaisons terrestres, les bandes suivantes sont les plus couramment utilisées par les fournisseurs de services sans fil sur leurs réseaux :

- 4 GHz (3 700-4 200 MHz);
- partie inférieure de la bande de 6 GHz (5 925-6 425 MHz);
- partie supérieure de la bande de 6 GHz (6 425-6 930 MHz);
- 8 GHz (7 725-8 275 MHz);
- 11 GHz (10,7-11,7 GHz);
- 15 GHz (14,5-15,35 GHz);
- 18 GHz (17,8-18,3 GHz / 19,3-19,7 GHz);
- 23 GHz (21,8-22,4 GHz / 23,0-23,6 GHz);
- 38 GHz (38,6-40 GHz).

L'utilisation des bandes de fréquences ci-dessus n'est pas uniforme partout au Canada. Les fournisseurs de services sans fil emploient habituellement des bandes de fréquences plus élevées pour les liaisons à courte distance dans les centres urbains, et ils utilisent les bandes de fréquences inférieures comme la bande de 4 GHz, la partie supérieure et inférieure de la bande de 6 GHz pour les déploiements longue distance le long des corridors routiers et à l'extérieur des agglomérations. Par conséquent, la densité d'utilisation varie grandement selon les régions et les bandes de fréquences.

La demande des consommateurs pour obtenir des services à large bande plus rapides, des applications à plus grande largeur de bande et la connectivité partout et en tout temps s'est traduite par une demande accrue de capacité sur les réseaux des liaisons terrestres. Par conséquent, la capacité des liaisons terrestres a constamment augmenté de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de Mbit/s, et quelques fournisseurs de services sans fil prévoient que la capacité atteindra 1 Gbit/s. En prévision de l'introduction des applications et technologies gourmandes en données, de l'augmentation du nombre d'abonnés aux services mobiles et du trafic de données, les fournisseurs de services accroissent la vitesse et la capacité de leurs liaisons terrestres.

Au cours des dernières années, il y a eu des problèmes d'encombrement de spectre dans plusieurs villes et collectivités partout au Canada. Cet encombrement est attribuable à divers facteurs, notamment à l'intensité des déploiements dans une même zone géographique ainsi qu'aux caractéristiques techniques des systèmes (p. ex., antenne, puissance). Tout dépendant de la bande de fréquences et de l'aire de déploiement, les fournisseurs nationaux de services sans fil ont indiqué dans leurs commentaires qu'ils éprouvent des problèmes d'encombrement et qu'il est souvent difficile de coordonner une fréquence appropriée. Bien que certains fournisseurs aient de tels problèmes dans toutes les bandes de fréquences courantes de liaisons terrestres, d'autres ont surtout des problèmes dans la partie inférieure et supérieure de la bande de 6 GHz dans les régions rurales, et dans les bandes de fréquences médianes (c.-à-d. 11 GHz, 15 GHz, 18 GHz et 23 GHz) dans les centres urbains et environnants, notamment Vancouver, Montréal, Québec et le sud de l'Ontario.

La majeure partie des fournisseurs de services sans fil qui ont formulé des commentaires ont instamment prié le Ministère de fournir un accès immédiat à plus de spectre pour les liaisons terrestres dans toutes les gammes de fréquences afin de soutenir les services fixes et mobiles à large bande. Afin de répondre à l'accroissement de la demande et de la capacité, les fournisseurs de services sans fil déploient activement de nouvelles liaisons et mettent à niveau leurs réseaux en utilisant les technologies les plus modernes. Malgré l'utilisation de nouvelles technologies, ils prévoient qu'ils auront besoin de spectre additionnel pour les liaisons à moyenne et à longue distance afin d'élargir et d'accroître les déploiements et services dans les régions rurales et éloignées, et aussi pour les liaisons courte distance à haute capacité afin de faciliter la densification dans les zones urbaines. Shaw indique expressément qu'il est impératif qu'il y ait suffisamment de spectre disponible pour offrir l'accès à large bande à plus de régions éloignées. ABC Communications soutient également qu'il est nécessaire d'accroître le spectre et s'attend à doubler ou tripler son utilisation de liaisons autorisées au cours des trois à cinq prochaines années.

En plus de l'exigence et de l'utilisation invariables des bandes de fréquences habituelles pour les liaisons terrestres, les fournisseurs de services sans fil se sont montrés intéressés à déployer des liaisons sur courte distance dans les bandes de fréquences de 71-76 GHz et de 81-86 GHz afin de soutenir les applications à large bande.

4.2.2 Secteur de l'électricité

Les compagnies d'électricité assurant les services publics, la production, le transport et la distribution de l'électricité à l'échelle urbaine, régionale et provinciale possèdent et exploitent leur propre infrastructure sans fil, partout au Canada. Des systèmes de communication et de télécommunication fiables sont essentiels à la surveillance et à la commande des réseaux électriques et à la fourniture de services électriques au public. Au cours des dernières années, les compagnies d'électricité ont commencé à moderniser leurs réseaux de distribution, de production et de transport en raison de la demande croissante et de nouvelles ressources pour la production d'électricité. De plus, la modernisation du réseau de production et de livraison d'électricité est soutenue par des applications et services de communication plus robustes et plus fiables, notamment les compteurs intelligents, l'automatisation intelligente des réseaux et la détection des détournements d'électricité sur le réseau électrique global, ainsi que la surveillance, la commande et la protection du réseau électrique.

En raison du mandat qui leur est confié par la loi, les compagnies d'électricité sont tenues de fournir un service dans les régions urbaines et éloignées. De plus, elles doivent respecter les règlements provinciaux et les accords internationaux de fiabilité. Afin de respecter leurs exigences réglementaires de fiabilité, les compagnies d'électricité emploient diverses techniques de redondance et de diversité, lesquelles comportaient par le passé le secours immédiat et la diversité en fréquence.

Les compagnies d'électricité continuent de déployer des liaisons terrestres à moyenne et longue distance, surtout dans la bande de 7 GHz, en raison de ses caractéristiques de propagation. Avec la croissance de leurs réseaux et l'expansion de leurs services, elles utilisent de plus en plus les autres bandes de fréquences. Alors que les compagnies d'électricité procèdent également au déploiement et à l'expansion de leurs réseaux de compteurs intelligents et de réseaux intelligents, l'utilisation de la gamme de fréquences de 1 800 à 1 830 MHz dans la bande de 1,8 GHz est donc jugée idéale pour la distribution et les réseaux d'accès locaux, point à multipoint. En outre, les compagnies d'électricité utilisent le spectre exempt de licence pour les systèmes non essentiels dont la fiabilité n'est pas remise en question, ainsi que pour les réseaux publics de télécommunications servant au trafic d'entreprise et d'administration qui n'est pas relié à l'exploitation proprement dite du réseau électrique.

L'Association canadienne de l'électricité a présenté le tableau suivant qui résume l'utilisation du spectre et les tendances en cette matière pour plusieurs compagnies et services canadiens d'électricité, faisant remarquer l'utilisation accrue des bandes de 1,8 GHz et de 7 GHz.

Tableau 1 : Utilisation du spectre et tendances chez les compagnies d'électricité canadiennes

Bande	Altalink	BC Hydro	Sask Power (n2)	Hydro One	Hydro-Québec	Manitoba Hydro	Nova Scotia Power	Longueur moyenne du parcours	Capacité
932 MHz	55 (dim)	20 (sta)	7 (aug)		33	2 (sta)	25 (aug)	25 km	384 kbit/s ou 768 kbit/s
1,5 GHz					11 (dim)				Analogique
1 815 MHz		540 (aug)	2	40 (aug)	30 (aug)	20 (aug)	10 (aug)	10 km	de 1,54 Mbit/s à 5,76 Mbit/s
1,7-1,9 GHz					(dim)	1 (dim)			Analogique
1,9-2,3 GHz					(dim)				Numérique
2,3-2,5 GHz					(dim)	2 (sta)			de 4x8xDS1 à 8xDS1
3 650 MHz		10 (aug)	1						12 Mbit/s
6 GHz					6 (sta)	4 (sta)			de 16xDS1 à OC3
7 GHz	200 (aug)	198 (aug)		42 (aug)	380 (sta)	106 (aug)	53 (aug)	40 km	OC3
8 GHz	20 (aug)	18 (aug)			50 (sta)			40 km	OC3
10 GHz									de 4xDS1 à OC3
11 GHz	12 (aug)	40 (aug)			15 (dim)			10 km	de 4xDS1 à OC3
15 GHz	26 (dim)			1				15 km (n1)	
18 GHz		3 (sta)		8 (aug)					

Notes

(aug) = augmentation de l'utilisation

(dim) = diminution de l'utilisation

(sta) = stable (aucune augmentation ni diminution)

(n1) Altalink indique que les parcours sont plus longs que la moyenne de l'industrie, et prévoit passer à des fréquences inférieures.

(n2) SaskPower utilise des câbles à fibres optiques pour 75 % de ses postes.

Pour répondre à la demande croissante d'électricité, BC Hydro, comme toutes les autres compagnies d'électricité, prévoit qu'il faudra une capacité nouvelle et accrue sur les liaisons existantes afin d'accroître l'ampleur des systèmes SCADA et des réseaux intelligents. Les compagnies d'électricité prévoient qu'elles pourront répondre à ces besoins au cours des cinq prochaines années surtout en continuant à utiliser les bandes de 1,8 GHz et de 7 GHz, mais elles prévoient qu'il sera nécessaire d'utiliser aussi d'autres bandes compte tenu de l'augmentation de la capacité et des nouveaux déploiements.

4.2.3 Radiodiffuseurs

Les liaisons terrestres soutiennent les entreprises de radiodiffusion grâce à diverses applications comme le journalisme électronique, les liaisons de reportage télévisé, les liaisons studios-émetteurs (LSE) et la câblodistribution, par l'intermédiaire des systèmes à micro-ondes de très grande capacité (MOTGC). Bien que la première de ces applications, en raison de sa nature même, est transportable et donc naturellement sans fil, les autres sont plus souples et utilisent diverses solutions offertes par les liaisons terrestres.

D'importants changements dans les entreprises (c.-à-d. intégration verticale) ont transformé l'industrie classique de la radiodiffusion. Certains radiodiffuseurs offrent maintenant aux consommateurs des services multiples comme la radiodiffusion directe, l'Internet haute vitesse, le téléphone et/ou les télécommunications.

CBC/Radio-Canada a noté dans ses commentaires l'utilisation de plusieurs bandes de fréquences (de 400 à 500 MHz, de 930 à 960 MHz, 1,7 GHz, 2 GHz, 6 GHz, 13 GHz et 23 GHz) pour offrir ses services de radiodiffusion. Cette société a indiqué également que les radiodiffuseurs ont des problèmes d'encombrement surtout dans les bandes de 2 GHz (la partie de 2 025 à 2 110 MHz) et de 6 GHz dans les gros marchés urbains (par exemple, Toronto, Montréal, Vancouver et Winnipeg). En raison de l'avènement de plusieurs radiodiffuseurs, la société CBC/Radio-Canada souligne une pénurie de spectre pour les applications mobiles comme les liaisons de reportage télévisé dans la bande de 2 025 à 2 110 MHz. La coordination n'est pas perçue comme un moyen efficace pour atténuer l'encombrement, car ces déploiements ne sont généralement pas planifiés et durent peu de temps. Vu la nature compétitive du marché des actualités télédiffusées, il est essentiel pour les radiodiffuseurs de pouvoir répondre rapidement aux derniers événements qui peuvent survenir n'importe quand et n'importe où.

Compte tenu de ses exigences de bonne propagation (réflexion élevée et diffraction), la société CBC/Radio-Canada ne prévoit pas utiliser des bandes de fréquences supérieures à 2 GHz pour ses services de journalisme électronique ou de liaisons de reportage télévisé.

5.0 Considérations relatives aux diverses bandes de fréquences

L'utilisation du spectre évolue avec les changements technologiques et les besoins de services. Dans le cadre du mandat d'Industrie Canada de gérer efficacement le spectre au Canada, et afin de répondre aux nouvelles demandes relatives au spectre radio, le Ministère a pris en considération les réponses fournies pour évaluer l'utilisation des bandes de fréquences classiques et nouvelles aux fins des liaisons terrestres. Les intervenants ont décrit les défis que représentent les exigences croissantes à l'égard des liaisons terrestres, notamment le spectre disponible à cette fin. Bien que l'introduction d'équipement

plus efficace en termes d'utilisation du spectre et la possibilité de délester du trafic sur les réseaux de fibres permettent de répondre en partie à ces problèmes, et continueront de le faire, les fournisseurs de services sans fil, les compagnies d'électricité et les radiodiffuseurs jugent qu'il faut davantage de spectre pour les liaisons terrestres afin de répondre à leurs besoins croissants.

Dans le cadre de cette consultation, le Ministère a déterminé les bandes de fréquences qui pourraient servir pour les liaisons terrestres, ainsi que les bandes qui, même si elles sont déjà attribuées à cette fin, sont actuellement sous-utilisées. Dans les sections suivantes, le Ministère énonce ses décisions touchant l'utilisation et les exigences techniques relatives au spectre des liaisons terrestres, y compris les méthodes visant à accroître son utilisation et le maintien des bandes de fréquences existantes et/ou l'introduction de nouvelles applications dans des bandes de fréquences spécifiques.

5.1 Sous-utilisation du spectre

Le Ministère évalue l'utilisation des ressources du spectre désigné afin d'assurer la mise en place efficace de technologies ou de services existants ou nouveaux. Même si plusieurs facteurs techniques, sociaux, culturels et réglementaires peuvent influencer la désignation d'un service ou d'une application dans une bande de fréquences particulière, ils ne garantissent pas nécessairement son utilisation maximale. Comme le spectre est une ressource limitée, son utilisation efficace est primordiale.

Le Ministère reconnaît que certaines bandes de fréquences attribuées aux liaisons terrestres sont sous-utilisées et il a donc demandé s'il y avait un regain d'intérêt pour ces bandes concernant les liaisons terrestres et, si oui, s'il y avait des propositions visant l'amélioration de leur utilisation. Les intervenants ont noté que le déploiement limité dans ces bandes peut être le résultat de divers facteurs, notamment le manque d'harmonisation menant à la mise en place d'un écosystème encore balbutiant, l'absence d'équipement disponible, des problèmes de partage ou de coordination sur le plan national et international, et des dispositions réglementaires nationales.

Lors de la consultation, les bandes de fréquences suivantes ont été rapportées comme sous-utilisées en tout ou en partie : la bande de 4 GHz (de 3 700 à 4 200 MHz), la bande de 18 GHz (de 17,8 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,7 GHz); et les bandes de 24 GHz, de 28 GHz et de 38 GHz.

5.1.1 Bande de 4 GHz (de 3 700 à 4 200 MHz)

Le [Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences](#) indique une attribution à titre primaire conjoint au service fixe (SF) dans la bande de 3 700 à 4 200 MHz, ainsi qu'au service fixe par satellite (SFS).

La bande de 4 GHz était précédemment beaucoup utilisée par le SF pour les systèmes hertziens à haute capacité et faisait partie de la dorsale du réseau de télécommunications canadien. L'utilisation des faisceaux hertziens dans cette bande a diminué au cours de la dernière décennie, au profit des réseaux de fibres nationaux. Vu l'existence de moins de 60 liaisons dans tout le Canada, le Ministère s'est demandé si on était encore intéressé à cette bande pour la mise en place de nouveaux réseaux terrestres à trafic élevé.

Dans leurs réponses, plusieurs fournisseurs de services sans fil ont exprimé un intérêt renouvelé pour cette bande en raison de ses caractéristiques de propagation et ont mentionné qu'elle représente une

option attrayante pour les réseaux terrestres longue distance de grande capacité, particulièrement comme alternative à la partie inférieure et supérieure de la bande de 6 GHz (de 5 925 à 6 425 MHz et de 6 425 à 6 930 MHz), qui sont encombrées. Rogers et TELUS ont mentionné leur intérêt à profiter du spectre de 4 GHz pour l'expansion des réseaux terrestres à gros trafic. D'autres intervenants, comme SaskTel et Vidéotron, ont indiqué n'avoir aucun plan d'utilisation à court terme de cette bande.

Bien que cette bande ne soit pas grandement utilisée par les fournisseurs de SF, elle l'est par le SFS. En particulier, CBC/Radio-Canada estime que cette bande est essentielle à la mission du SFS.

CBC/Radio-Canada a indiqué que la bande est grandement utilisée par ses systèmes du SFS de bande C à réception seule pour la réception des signaux des programmes, et a mentionné les centaines d'antennes du SFS de bande C à réception seule dans tout le pays qui sont nécessaires pour recevoir les signaux de programmes envoyés par leur deux principaux centres de production (Montréal et Toronto) à leurs sites d'émission. En plus des systèmes du SFS de réception seule, d'autres systèmes satellites utilisent la bande pour diverses applications, notamment la transmission de communications à large bande dans l'Arctique et les régions éloignées.

Des discussions internationales sur l'utilisation possible du service mobile dans la gamme de 3 400 à 3 800 MHz se poursuivent, et plusieurs intervenants ont mentionné que l'on devrait d'abord régler cette question avant de prendre quelle que décision que ce soit au sujet d'éventuelles modifications à la bande. Selon le CCCR, il existe un intérêt dans l'utilisation de la bande entre 3 400 et 3 800 MHz pour les réseaux de communications mobiles et fixes, y compris les télécommunications mobiles internationales (TMI); le CCCR a fait remarquer que le projet de partenariat de troisième génération (3GPP) a élaboré des normes pour la bande 22 (mode duplex à répartition en fréquence DRF)⁴, la bande 42 (mode duplex à répartition dans le temps DRT)⁵ et la bande 43 (DRT)⁶. De plus, TELUS, Bell Mobilité, et Rogers ont encouragé le Ministère à ne pas prendre de décisions sur l'utilisation de la partie de 3 700 à 3 800 MHz de cette bande tant que le Ministère n'aura pas terminé les consultations sur les attributions de fréquences dans la bande de 3,5 GHz. De plus, TELUS soutient que toute nouvelle délivrance de licences dans la gamme de fréquences de 3 700 à 3 800 MHz devrait faire l'objet d'un moratoire.

Outre l'incertitude internationale au sujet de la bande de 3,5 GHz, l'absence de nouveaux déploiements du SF a également été attribuée à la capacité limitée d'équipement moderne, selon certains intervenants. On a de plus mentionné que cette absence d'intérêt par les fabricants d'équipement et les fournisseurs de services sans fil pourrait être attribuable aux exigences techniques non harmonisées⁷ pour cette bande. AVIAT a suggéré que les normes techniques soient alignées avec celles des États-Unis afin de créer un marché ayant une masse nécessaire pour développer l'utilisation de cette bande au Canada, et Shaw a noté qu'il y a très peu d'équipement disponible pour cette bande de fréquences.

⁴ Bande 22 : liaison ascendante de 3 410 à 3 490 MHz / liaison descendante de 3 510 à 3 590 MHz.

⁵ Bande 42 : de 3 400 à 3 600 MHz

⁶ Bande 43 : de 3 600 à 3 800 MHz

⁷ Industrie Canada a adopté des canaux de 20, 30 et de 40 MHz avec espacements duplex de 250 MHz, 255 MHz et de 260 MHz, respectivement, alors que la FCC a adopté des canaux de largeur de bande autorisée maximale de 20 MHz, avec espacement duplex de 40 MHz.

Plusieurs suggestions techniques ont été proposées pour améliorer l'utilisation du SF dans cette bande. Mentionnons l'adoption d'un espacement duplex commun unique pour faciliter la coordination des fréquences et la croissance des canaux; un alignement plus étroit avec les États-Unis afin de profiter d'un écosystème plus grand; une souplesse accrue à l'égard de l'utilisation en autorisant les réseaux de capacité moyenne en plus des systèmes actuels de service fixe point à point seulement de grande capacité; et l'élaboration de nouvelles politiques de coordination des services SF et SFS.

Le Ministère reconnaît le rôle important que les liaisons terrestres des bandes de fréquences inférieures jouent dans la mise en place des systèmes en régions rurales vu les grandes distances qui séparent les régions à forte densité de population. Avec l'introduction des services mobiles commerciaux à large bande dans la gamme de 700 MHz et la transition du cellulaire à la technologie dite d'évolution à long terme (LTE), les systèmes terrestres de grande capacité requis pour soutenir ces services sont cruciaux.

L'utilisation de la bande de 4 GHz par le SF est actuellement limitée aux systèmes de grande capacité. L'assouplissement de cette restriction permettrait le déploiement de systèmes qui, initialement, ne transmettraient peut-être pas de grands volumes de données, mais, au fil du temps, pourraient accroître la capacité transportée. Par exemple, cette souplesse additionnelle devient importante pour le développement des liaisons terrestres hertziennes soutenant les services dans les régions rurales où il pourrait ne pas y avoir suffisamment de trafic sur les liaisons pour qu'elles se qualifient au départ comme liaisons de grande capacité. Plutôt que d'interdire ces liaisons en raison de leur capacité limitée, le Ministère les autoriserait sous réserve qu'elles transportent éventuellement plus de trafic à mesure que des services additionnels seront fournis aux collectivités. Afin d'accroître la souplesse et l'utilisation globales, le Ministère assouplira la restriction touchant la capacité dans la partie supérieure de la bande (c.-à-d. de 3 800 à 4 200 MHz), en permettant aux systèmes de capacité moindre de fonctionner dans cette bande. Les exigences de débit spécifique sont décrites dans le cadre des règles techniques établies par le Ministère. En se concentrant uniquement sur la partie supérieure de la bande, tout déploiement de systèmes ne nuira pas aux discussions internationales sur les services mobiles dans la gamme de fréquences de 3 400 à 3 800 MHz.

De plus, l'équipement radio hertzien actuel offre des capacités de transmission facilement évolutives. Par conséquent, il sera relativement facile d'accroître la capacité d'un système pour qu'il reçoive un trafic additionnel à mesure que le réseau s'étendra. Cela permettra la progression ordonnée d'un trafic dont le volume croît, et cette approche serait avantageuse, car aucune nouvelle infrastructure ne serait requise, les systèmes pouvant continuer d'utiliser la même gamme de spectre pour accommoder l'accroissement du trafic.

Compte tenu de l'intérêt international à l'égard des services mobiles dans la bande de 3 400 à 3 800 MHz et des discussions internationales en cours au sujet de la partie inférieure de la bande de 4 GHz (de 3 700 à 3 800 MHz), le Ministère continuera de surveiller les politiques mondiales concernant la gamme de fréquences de 3 400 à 3 800 MHz et examinera la politique d'utilisation du spectre et les normes techniques associées qui seront requises à l'avenir. Comme les consultations proposées ne modifient pas l'état du SFS dans cette bande, le Ministère réitère que la bande est partagée entre le SF et le SFS (espace-Terre) à titre primaire conjoint, selon le principe coordonné du « premier

arrivé premier servi » (PAPS), les responsabilités de protection incombant aux deux parties dans le cadre du processus de coordination⁸.

Décision

Le Ministère assouplit la restriction de capacité pour les systèmes du service fixe (SF) fonctionnant dans la partie supérieure de la bande (c.-à-d. de 3 800 à 4 200 MHz). Les systèmes dont le débit de trafic est moindre seront autorisés, pourvu qu'ils se conforment aux règles techniques énoncées pour cette bande de fréquences.

5.1.2 Bande de 18 GHz (de 17,8 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,7 GHz)

Le [Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences](#) prévoit l'attribution primaire aux SF dans les bandes de 17,8 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,7 GHz, et le renvoi national C16D⁹ correspondant pour les services canadiens, qui spécifie que le SF a priorité sur l'utilisation du SFS. De plus, l'utilisation du spectre pour le SFS est limitée aux applications qui présentent des contraintes minimales par rapport au déploiement des services fixes. La bande est également attribuée à d'autres services à titre primaire conjoint, et l'utilisation du SFS a priorité sur l'utilisation du SF dans la gamme de 18,3 à 19,3 GHz.

Dans le cadre de ses *Révisions aux politiques d'utilisation du spectre dans la gamme de fréquences 3-30 GHz et consultation supplémentaire*, le Ministère a apporté d'importantes modifications à la bande de 18 GHz, du point de vue des services fixes, en imposant un moratoire à la délivrance de licences pour de nouveaux systèmes fixes dans les bandes de 17,7 à 17,8 GHz et de 18,3 à 19,3 GHz, ainsi qu'en restructurant des parties de l'appariement des bandes de 17,8 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,7 GHz. Le résultat est un plan de répartition des bandes tout à fait canadien, qui diffère grandement de ce qui est proposé aux États-Unis et par l'*European Telecommunications Standards Institute* (ETSI), c'est-à-dire l'**Institut européen** des **normes** de télécommunications en termes d'espacement duplex et/ou de

⁸ Voir le PNRH-303,7 – *Prescriptions techniques relatives aux réseaux hertziens du service fixe en visibilité directe fonctionnant dans la bande 3 700 – 4 200 MHz*. À titre indicatif, pour assurer la protection contre les émissions des stations spatiales sur l'orbite des satellites géostationnaires, il faut éviter de pointer les antennes réceptrices des nouvelles stations du service fixe fonctionnant dans la bande de 3 700 à 4 200 MHz en direction de l'orbite des satellites géostationnaires, compte tenu de l'effet de réfraction atmosphérique. Il est à noter que, comme condition du partage de la bande de 3 700 à 4 200 MHz avec les services de Terre, le Règlement des radiocommunications de l'Union internationale des télécommunications (UIT) établit, à l'article 21, la limite de puissance surfacique à la surface de la Terre pour les émissions d'une station spatiale du service fixe par satellite.

⁹ **C16D (CAN-05)** Dans les bandes 17,8-18,3 GHz et 19,3-19,7 GHz, l'utilisation du spectre par le service fixe a priorité sur l'utilisation par le service fixe par satellite. L'utilisation du spectre par le service fixe par satellite sera limitée aux applications qui risquent le moins de nuire à la mise en œuvre de systèmes du service fixe dans ces bandes. Les stations terriennes respectant ces exigences feront l'objet d'une coordination et pourront être autorisées au cas par cas.

largeurs de bande des canaux¹⁰. Ces décisions ont mis fin aux activités de délivrance de licences pour les bandes de 18,14 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,36 GHz (10 attributions). Cette situation tranche nettement avec l'attribution de plus de 6 500 fréquences autorisées du SF dans les bandes appariées de 17,8 à 18,14 GHz et de 19,36 à 19,7 GHz.

Vu l'absence de déploiements dans les bandes de 18,14 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,36 GHz, le Ministère désirait obtenir des commentaires de l'industrie sur les propositions visant à accroître l'utilisation des sous-bandes.

Le CCCR, Bell Mobilité, Rogers, TeraGo et AVIAT ont tous mentionné que la faible utilisation des parties de 18,14 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,36 GHz de la bande est attribuable à sa nature fragmentée et à l'espacement duplex non standard (c.-à-d. 1 160 MHz), ce qui s'est traduit par des possibilités d'utilisation limitées pour les fournisseurs du service sans fil, et d'un marché partiel pour les fabricants. Ce point de vue est amplifié par Rogers, qui a confirmé auprès de certains fabricants qu'il n'y avait pas d'équipement disponible et qu'il n'y avait pas de plans pour développer des produits pour ces parties de bande. De plus, on a mentionné qu'en raison de l'asymétrie globale de cette sous-bande, seulement deux canaux appariés de 30 MHz et un seul bloc non apparié de 100 MHz sont permis.

Afin d'accroître expressément l'utilisation de ces parties de bande pour les liaisons terrestres, le CCCR, TeraGo, Bell Mobilité et Rogers encouragent le Ministère à étudier la possibilité de permettre les applications DRT. TeraGo a recommandé également que le Ministère retienne la désignation existante de préférence pour les applications nécessitant des systèmes à faible capacité dans les largeurs de bande avec petits canaux et permette l'utilisation plus souple du spectre en incluant les applications point à multipoint.

Comme les bandes de fréquences de 17,8 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,7 GHz sont adjacentes au spectre qui est attribué à titre primaire conjoint au SFS (espace-Terre) et aux liaisons montantes du SFS pour le service mobile par satellite (SMS), EchoStar a formulé des réserves sur les effets des bandes adjacentes qui pourraient affecter les récepteurs des stations terrestres si le Ministère assouplit ses exigences relatives aux antennes. Par conséquent, EchoStar a demandé que les petites antennes soient interdites pour les canaux adjacents et que la coordination soit requise pour toutes les stations SF qui utilisent une partie de la bande adjacente avec les stations d'accès au SFS fonctionnant dans les bandes de 18,3 à 19,3 GHz ou de 19,7 à 20,2 GHz.

Il ressort de ces présentations un soutien considérable à un examen plus approfondi de la faisabilité des opérations DRT à l'intérieur de la bande. Afin de soutenir une utilisation du spectre indépendante de toute technologie et pour accroître expressément l'utilisation des bandes de 18,14 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,36 GHz, le Ministère envisagera l'utilisation des systèmes DRT dans cette partie de la bande. Toutefois, ces systèmes devront respecter l'enveloppe des règles techniques déjà établies par le

¹⁰ La FCC a un plan d'attribution de canaux avec des largeurs de bande de canaux similaires (c.-à-d. 2,5 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 20 MHz, 30 MHz, 40 MHz et 50 MHz) et un espacement duplex (c.-à-d. 1 560 MHz) pour les systèmes bidirectionnels point à point (primaires), mais la gamme des fréquences est décalée (c.-à-d. de 17 740 à 18 140 MHz et de 19 300 à 19 700 MHz), tandis que le plan des canaux de l'ETSI emploie des largeurs de canaux différentes (c.-à-d. 220 MHz, 110 MHz, 55 MHz et 27,5 MHz) avec espacement duplex (c.-à-d. 1 010 MHz).

PNRH 317.8¹¹. Bien que cela ne réponde pas expressément au plan de répartition des canaux unique découlant des décisions précédentes visant à désigner l'utilisation prioritaire du SFS dans la bande de 18,3 à 19,3 GHz, cette mesure permettra et encouragera une plus grande utilisation. Le Ministère établira des règles techniques spécifiques pour les parties de 18,14 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,36 GHz de la bande, en collaboration avec le CCCR.

Décision

En ce qui concerne l'attribution du service fixe, le Ministère maintient la désignation du spectre pour les applications point à point dans les bandes appariées de 17,8 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,7 GHz.

5.1.3 Bandes de 24 GHz, de 28 GHz et de 38 GHz

Les bandes de fréquences de 24 GHz (de 24,25 à 24,45 GHz et de 25,05 à 25,25 GHz) et de 38 GHz (de 38,6 à 40 GHz) sont attribuées aux systèmes numériques du SF pour les applications sans fil à large bande, y compris les systèmes point à point et/ou point à multipoint. La bande de fréquences de 28 GHz (de 25,25 à 26,5 GHz et de 27,5 à 28,35 GHz) s'adresse aux systèmes radio en visibilité directe dans le SF, y compris les systèmes point à point et point à multipoint. Il y a lieu de noter que les autres services partagent ces bandes à titre primaire conjoint et/ou secondaire, conformément au [Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences](#) et aux politiques d'utilisation du spectre.

En 1999, le Ministère a tenu des enchères du spectre des bandes de 24 et de 38 GHz pour les applications d'accès sans fil à large bande point à point et point à multipoint. En tout, 400 MHz de spectre (de 24,25 à 24,45 et de 25,05 à 25,25 GHz) ont été rendus disponibles dans la bande de 24 GHz, et en tout 800 MHz (de 38,7 à 39,1 GHz et de 39,4 à 39,8 GHz) ont été rendus disponibles dans la bande de 38 GHz, comme l'indique le tableau 2. Depuis, les systèmes du SF ont utilisé de manière limitée les bandes dans le spectre mis aux enchères.

Tableau 2 : Blocs de spectre mis aux enchères dans les bandes de 24 et de 38 GHz

Licence de spectre	Largeur (MHz)	Fréquences inférieures (MHz)	Fréquences supérieures (MHz)
A	200 + 200	24 250 à 24 450	25 050 à 25 250
B	200 + 200	38 700 à 38 900	39 400 à 39 600
C	50 + 50	38 900 à 38 950	39 600 à 39 650
D	50 + 50	38 950 à 39 000	39 650 à 39 700
E	50 + 50	39 000 à 39 050	39 700 à 39 750
F	50 + 50	39 050 à 39 100	39 750 à 39 800

Les parties non mises aux enchères de la bande de 38 GHz sont disponibles pour la délivrance de licences à l'égard des systèmes point à point et/ou point à multipoint sur la base du PAPS depuis 1996. La bande de 38 GHz est principalement utilisée pour les liaisons terrestres courte distance dans les centres urbains. Bien qu'il y ait eu plus d'intérêt et de déploiements dans la partie appariée sur la base du

¹¹ [PNRH-317,8](#) — *Prescriptions techniques relatives aux réseaux hertziens du service fixe en visibilité directe fonctionnant dans les bandes de 17,8 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,7 GHz*

PAPS (de 38,6 à 38,7 GHz, de 39,1 à 39,4 GHz et de 39,8 à 40,0 GHz), selon les dossiers de licence dans la base de données du Système de gestion des assignations et des licences (SGAL) d'Industrie Canada et de Spectre en direct, il y a eu peu de déploiement dans la partie non appariée de 38,4 à 38,6 GHz.

En raison du déploiement limité des systèmes de communication multipoints locaux (STML) dans la bande de 28 GHz, toutes les licences ont fini par être retournées à Industrie Canada en janvier 2002. En juin 2011, le Ministère a publié une politique d'utilisation du spectre portant sur la mise en place de systèmes radio fixes dans les bandes de 25,25 à 26,50 GHz et de 27,50 à 28,35 GHz, mettant ces bandes à la disposition des licences pour les applications point à point et point à multipoint sur la base du PAPS. Selon les dossiers d'Industrie Canada, il y a actuellement une seule licence dans ces bandes avec 44 liaisons radio autorisées.

En réponse à la consultation sur les liaisons terrestres, le CCCR a proposé qu'Industrie Canada facilite l'accès aux blocs de fréquences non attribués ou retournés dans les bandes de 24 et de 38 GHz sur la base du PAPS pour les liaisons terrestres. Le CCCR indiquait également que l'information sur les blocs de fréquences et les zones géographiques pour les bandes de 24, 28 et de 38 GHz aiderait grandement à obtenir l'accès au spectre.

Dans sa réponse, TELUS indiquait que la bande de 38 GHz offre un spectre important qui pourrait être utilisé pour les liaisons terrestres urbaines sur courte distance. TELUS suggérait également qu'en raison de la délivrance de licences fragmentée entre une approche du PAPS et la mise aux enchères du spectre, il est difficile d'utiliser cette bande comme alternative à la fibre dans les zones urbaines (c.-à-d. que des blocs appariés plus grands que 50 MHz sont requis). TELUS a recommandé donc que le Ministère modifie sa politique actuelle pour la bande de 38 GHz afin de tenir compte de tout le spectre inutilisé (tant pour la partie non mise aux enchères que pour la partie mise aux enchères) dans l'intention d'augmenter la largeur des canaux. TELUS a recommandé que le Ministère se penche sur cette question au cours de la prochaine année afin de faciliter l'utilisation de cette bande pour les liaisons terrestres afin de soutenir les services mobiles et les services fixes à large bande. Bell a également suggéré que toute la structure du plan pour la bande de 38 GHz soit revue afin de tenir compte de la question du spectre inutilisé/retourné et de l'approche fragmentée pour la délivrance de licences (PAPS/enchères), dans le but de faciliter le déploiement d'applications avec des canaux d'une largeur de bande supérieure à 50 MHz.

En outre, le CCCR et Bell Mobilité ont recommandé que le Ministère actualise la disponibilité des blocs retournés et non attribués dans les bandes de 24 et de 38 GHz sur son site Web, mentionnant que la disponibilité actualisée du spectre aiderait les titulaires de licence intéressés à tirer avantage du spectre et en faciliterait l'utilisation.

Le Ministère a récemment entrepris un processus de consultation décrit dans le document SLPB-003-14, *Consultation sur le nouveau processus de délivrance et de renouvellement de licences pour les bandes de 24, 28 et de 38 GHz*¹², qui énonce les propositions d'Industrie Canada par rapport à un nouveau processus de délivrance de licences dans les bandes de 24, 28 et de 38 GHz, ainsi que les exigences de

¹² Pour plus de détails, voir le document SLPB-003-14, *Consultation sur le nouveau processus de délivrance et de renouvellement de licence pour les bandes de 24, 28 et de 38 GHz*, à l'adresse suivante : <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf10829.html>. Juin 2014.

données techniques. La décision touchant ces questions sera annoncée dans le cadre de ce processus de consultation distinct.

Tout comme le spectre mis aux enchères, il y a eu peu de déploiement dans la partie inférieure de 200 MHz de la bande de 38 GHz (de 38,4 à 38,6 GHz). Par conséquent, le Ministère s'est servi du mécanisme de consultation afin d'étudier le manque d'utilisation dans cette sous-bande et d'y remédier. En réponse à cette demande, la plupart des intervenants ont indiqué que l'absence de déploiement et d'utilisation de la partie de 38,4 à 38,6 GHz de la bande était attribuable à l'absence d'équipement commercial, et TELUS a souligné que cela était dû probablement à l'exigence unidirectionnelle (non appariée) et à des canaux de trop petite largeur de bande pour le duplex DRF. Ce point de vue a été repris par AVIAT, un fabricant, qui indique que la bande est trop petite pour permettre l'espacement duplex nécessaire pour les systèmes à DRF. De plus, le CCCR a mentionné qu'à la suite de discussions avec des fournisseurs d'équipement, ces derniers n'étaient pas au courant de plan de développement d'équipement dans cette bande.

Les intervenants ont formulé quelques propositions afin que la bande soit mieux utilisée. Rogers et AVIAT ont suggéré que, vu la faible largeur des segments et les canaux non appariés, une solution viable serait de permettre l'utilisation de systèmes DRT bidirectionnels à l'intérieur des 200 MHz.

Industrie Canada reconnaît qu'il faut examiner les règles techniques pour la bande de 38 GHz. Lorsque, après la consultation, des décisions auront été prises sur les bandes de 24, 28 et de 38 GHz, le Ministère consultera le CCCR sur les révisions à apporter à la politique PNRH-338,6 afin de répondre aux préoccupations soulevées dans la consultation sur les liaisons terrestres, y compris une partie pour le DRT dans la partie inférieure de 200 MHz de la bande de 38 GHz (de 38,4 à 38,6 GHz). Le Ministère apportera les révisions nécessaires aux publications connexes, comme le PNRH et la politique d'utilisation du spectre.

5.2 Spectre additionnel pour les liaisons terrestres bidirectionnelles

Industrie Canada désire assurer le développement ordonné et l'utilisation efficace des radiocommunications au Canada. À cette fin, un spectre suffisant doit être fourni pour soutenir le développement d'applications et de services nouveaux et novateurs. Par conséquent, le Ministère offre davantage de spectre pour les liaisons terrestres sans fil dans les bandes pour courte et moyenne distances. En assurant un spectre suffisant et harmonisé, le Ministère facilite le déploiement des infrastructures à large bande, particulièrement dans les régions rurales. À cette fin, le Ministère reconnaît l'importance d'harmoniser la désignation et l'utilisation du spectre avec le marché international, autant que faire se peut.

5.2.1 Bande de 13 GHz (de 12,7 à 13,25 GHz)

La bande de 13 GHz est partagée à titre primaire conjoint entre le SF et le SFS (Terre-espace). L'utilisation du SFS est conforme au plan d'attribution figurant dans l'appendice **30B** de l'Union internationale des télécommunications, *Dispositions et Plan associé pour le service fixe par satellite dans les bandes 4 500-4 800 MHz, 6 725-7 025 MHz, 10,70-10,95 GHz, 11,20-11,45 GHz*.

et 12,75-13,25 GHz¹³. L'utilisation des bandes de 13,0 à 13,15 GHz et de 13,2 à 13,25 GHz dans la direction Terre-espace par le SFS comprend des liaisons montantes pour les stations spatiales du service mobile par satellite.

Le Canada a actuellement accès à quatre positions orbitales géostationnaires utilisant la bande de 12,75 à 13,25 GHz. Trois positions en orbite sont assignées aux liaisons montantes et à la télémesure, poursuite et télécommande (TT&C), à l'appui de satellites canadiens du service mobile. La position orbitale restante est disponible et peut être assignée à un exploitant de satellite canadien. TerreStar Canada et SkyTerra Canada exploitent les stations terrestres de liaison montante et de TT&C dans les bandes de 12,75 à 13,25 GHz (Terre-espace), ainsi que dans les bandes de 10,7 à 10,95 GHz et de 11,2 à 11,45 GHz (espace-Terre). Ces liaisons montantes et ces transmissions de TT&C utilisent généralement des stations terrestres d'accès, qui sont actuellement situées à Ottawa et à Allan Park en Ontario, ainsi qu'à Saskatoon en Saskatchewan.

En ce qui concerne les SF, la gamme de fréquences de 12,7 à 13,2 GHz est utilisée pour un éventail d'applications liées aux systèmes du SF, y compris les systèmes à micro-ondes de très grande capacité (MOTGC), les liaisons de télévision studios-émetteurs et, les liaisons de reportage télévisuel qui partagent une portion de la bande (entre 13,15 et 13,25 GHz) au cas par cas dans certaines zones géographiques. Habituellement, les systèmes MOTGC utilisent toute la bande de 12,7 à 13,2 GHz pour transmettre un ensemble d'émissions vidéo depuis les têtes de lignes de télévision par câble jusqu'à des points de distribution par câble situés dans des villes et communautés avoisinantes. L'exploitation des liaisons de reportage télévisé, y compris le journalisme électronique, est autorisée sur une base géographique dans certaines zones, dans la gamme de fréquences de 13,20 à 13,25 GHz de la bande.

Vu l'intérêt et la demande de spectre pour le déploiement de systèmes de moyenne distance, ainsi que les demandes limitées pour des systèmes MOTGC additionnels, le Ministère proposait dans le document de consultation d'introduire des services terrestres point à point bidirectionnels de diverses capacités (faible, moyenne et grande) dans la bande de 12,7 à 13,2 GHz, sur une base coordonnée avec le SFS et le SF existant (les systèmes MOTGC, point à multipoint et liaisons de reportage télévisé).

Les fournisseurs de services sans fil se sont fortement prononcés en faveur de l'introduction des applications de liaisons terrestres bidirectionnelles dans cette bande. En règle générale, ils ont mentionné la nécessité d'ajouter un spectre de liaisons terrestres de moyenne distance le plus tôt possible, mentionnant la réattribution par le Ministère de 570 MHz de spectre dans les bandes de 11 et de 15 GHz pour d'autres utilisations. En raison de l'utilisation modérée à élevée du spectre de mi-distance, couplée à la perte récente du spectre susmentionné, les fournisseurs de services sans fil ont indiqué que les zones géographiques deviennent très encombrées. Mobilicity a appuyé la proposition du Ministère car cela permettrait d'atténuer les problèmes d'encombrement que Mobilicity rencontre dans la bande de 15 GHz en milieu urbain, notamment à Vancouver. Ce sentiment a été réitéré par Québecor Média qui a également souligné que l'ouverture de cette bande constitue une alternative valable aux bandes congestionnées de 11 GHz, de 15 GHz et de 18 GHz pour des liaisons de moyenne portée.

¹³ FINAL ACTS WRC-12 WORLD RADIOCOMMUNICATION CONFERENCE (GENEVA, 2012) : http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/oth/02/01/s020100003e4002pdf.pdf (en anglais seulement).

Les intervenants s'entendent en général pour dire qu'avec une coordination appropriée entre les systèmes existants de radiodiffusion (liaisons de reportage télévisé, journalisme électronique et MOTGC) et le SFS, l'introduction de liaisons terrestres dans la bande serait réalisable. TELUS a recommandé que la coordination se fasse sur une base géographique avec les déploiements du SF et du SSF existants, compte tenu que les services de liaisons de reportage télévisé et de journalisme électronique se déroulent principalement dans les centres urbains, et de l'utilisation limitée du SFS à ce jour. Pour le CCCR, il y a eu un intérêt important envers l'utilisation de la bande de fréquences de 12,75 à 13,25 GHz pour offrir divers services du SFS, comme les services VSAT, vidéo TV et de radiodiffusion à large bande ce qui pourrait se traduire par des liaisons montantes du SFS additionnelles au Canada.

Reconnaissant qu'une telle utilisation nécessiterait la coordination complète de la bande et de l'arc dans les régions entourant les stations terrestres actuelles et virtuelles appartenant à TerreStar et de SkyTerra Canada. Le CCCR a suggéré que l'on pourrait envisager l'utilisation coordonnée des opérations et des zones d'exclusion possibles en ce qui concerne les liaisons montantes et les stations terrestres de TT&C qui transmettent de très petites porteuses vers le satellite et reçoivent des signaux très faibles des satellites. Cependant, le Ministère note que les caractéristiques de largeurs de bande étroites des stations terrestres de TT&C ne sont pas représentatives des systèmes types du SFS.

Même si les radiodiffuseurs font état d'un besoin continu des systèmes MOTGC et des opérations de liaisons de reportage télévisé, ils estiment qu'avec la coordination sur une base géographique, la bande pourrait accommoder les systèmes de liaisons terrestres; mais il faudra accorder une attention particulière aux services de liaisons de reportage télévisé fonctionnant dans la partie de 13,15 à 13,25 GHz de la bande. De plus, Shaw a suggéré que la bande de 13 GHz continue d'être désignée pour le MOTGC à titre primaire, et que les applications de liaisons terrestres soient introduites sur une base secondaire. Le Ministère constate que même si la tendance est aux réseaux de fibres, certains câblodistributeurs continuent d'élargir leur service dans certaines petites collectivités éloignées où les systèmes MOTGC peuvent être leur seule option. Shaw soutient la coexistence d'une diversité de systèmes dans un cadre coordonné.

Divers intervenants, dont le CCCR, TELUS et AVIAT, ont soutenu l'introduction des applications de liaisons terrestres bidirectionnelles dans la bande, et ont recommandé l'harmonisation de la bande et des normes techniques¹⁴ avec les États-Unis, en soulignant que la FCC a récemment adopté des règles permettant que les opérations hertziennes fixes partagent la bande de 13 GHz avec les services de liaisons de reportage télévisé. TELUS a également mentionné que si le Ministère alignait cette bande avec la pratique américaine, il resterait 100 MHz de spectre non apparié disponible pour les services de liaisons de reportage télévisé et de journalisme électronique. Shaw a mentionné que l'ETSI a un plan de répartition de la bande et a recommandé des largeurs de canaux de 20, 30, 40 et 50 MHz pour assurer une capacité de largeur de bande maximale aux liaisons hertziennes, tandis que Rogers a suggéré un plan de canaux similaire, mais avec l'inclusion des canaux de 10 MHz. Les deux entreprises soutiennent qu'une plus grande variété de largeurs de canaux et la possibilité de groupement offrirait une plus

¹⁴ Largeurs de bande de canaux de 12,5 MHz, 25 MHz et de 50 MHz; espacement duplex de 225 MHz; tolérance de fréquence maximale de 0,005 %, et puissance d'émetteur maximale de + 0 dBW – Réponse d'[AVIAT Networks](#) à la publication du document intitulé *Consultation sur les politiques d'utilisation du spectre et sur les exigences techniques relatives au spectre des liaisons terrestres dans diverses bandes, y compris les bandes partagées avec les services mobiles, les services de satellite et autres services*, SMSE-018-12 (en anglais seulement).

grande souplesse pour le déploiement des systèmes de faible, moyenne et grande capacité, et soulignent que l'équipement est disponible et utilisé en Europe.

Les systèmes de moyenne distance font l'objet d'un soutien et d'une demande de spectre de grande ampleur. Le Ministère constate que plusieurs zones géographiques deviennent encombrées à l'intérieur de la gamme des bandes de fréquences de 11 à 15 GHz, ce qui nécessite la mise en œuvre de normes techniques améliorées. Pour ce qui est de l'utilisation qualifiée de modérée à intense dans la gamme de fréquences de 11 à 15 GHz, jumelée à la réattribution et à la redésignation d'un spectre de 567 MHz à l'intérieur de cette gamme, le Ministère introduira des services de liaisons terrestres point à point bidirectionnelles dans la bande de 12,7 à 13,2 GHz, sur une base coordonnée avec le SFS et le SF (MOTGC point à multipoint et liaisons de reportage télévisé), comme le démontre la figure 2.

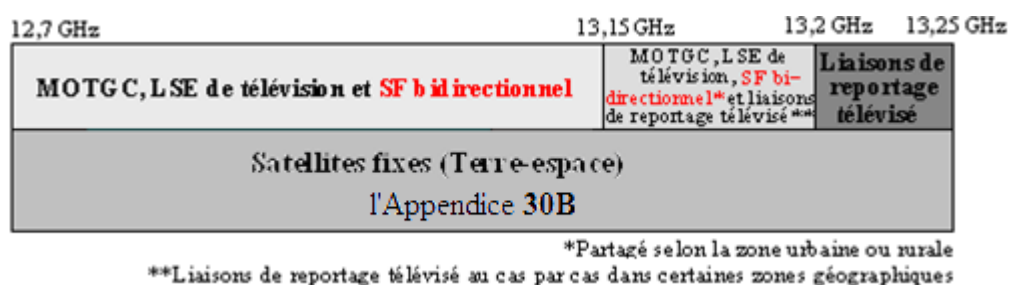


Figure 2 : Introduction d'un service fixe bidirectionnel dans la bande de 13 GHz

Le Ministère constate que la FCC a révisé ses règles techniques afin de permettre les opérations hertziennes fixes dans la bande de 13 GHz. Il en découle des avantages directs en termes d'utilisation harmonisée, ce qui comprend une meilleure coordination internationale, des économies d'échelle et des écosystèmes d'équipement.

Industrie Canada reconnaît que les services de liaisons de reportage télévisé se déroulent surtout dans les zones urbaines métropolitaines, densément peuplées. Vu la nature transportable et le fonctionnement « en tout temps » de ces services, la nécessité de recourir à une coordination excessive et le potentiel d'interférence seraient plus probables dans ces zones urbaines. Toutefois, à l'extérieur des zones urbaines, il est concevable qu'avec une coordination appropriée, les systèmes fixes bidirectionnels point à point pourraient partager la partie de 13,15 à 13,2 GHz de la bande avec les services existants. Par conséquent, le Ministère permettra le partage de la partie de 13,15 à 13,2 GHz de la bande sur une base géographique.

Dans les grandes zones urbaines métropolitaines (c.-à-d. Toronto, Montréal et Vancouver), la préférence serait accordée aux systèmes de TV-LSE et de liaisons de reportage télévisé, tandis qu'à l'extérieur de ces zones, les systèmes point à point bidirectionnels pourraient avoir accès à la bande. L'accès à ces zones « prioritaires » serait laissé à la discrétion des directeurs régionaux et des districts d'Industrie Canada.

Industrie Canada est au fait des systèmes du SFS existants dans la bande et de son obligation de protéger les attributions de ces systèmes. Comme il y a une demande actuelle pour des systèmes de liaisons terrestres point à point, le Ministère permettra leur introduction dans la bande de 12,7 à 13,2 GHz, et souligne que le service fixe et les stations du SFS devront continuer d'assurer leur coordination sur la base du principe du PAPS. De plus, l'utilisation de la bande par ces stations doit être coordonnée à

l'avance afin d'éviter les interférences nuisibles. Le Ministère indiquera les exigences techniques, ainsi que les aspects de coordination et de partage spécifiques avec le SF et le SFS, en révisant le plan de système radio standard applicable (PNRH-312.7), en consultation avec le CCCR.

Décision

Le Ministère permettra que des systèmes radio fixes point à point bidirectionnels soient déployés dans la bande de fréquences de 12,7 à 13,2 GHz, pourvu que les systèmes existants (MOTGC, TV LSE, liaisons de reportage télévisé et SFS) soient protégés. Les détails précis, y compris les critères de partage et de protection, seront établis au moment de la révision du PNRH-312.7. Les systèmes fixes bidirectionnels point à point pourront avoir accès à la partie de 13,15 à 13,2 GHz à l'extérieur des zones urbaines (partage sur une base géographique).

Malgré un soutien général à l'établissement d'un moratoire visant la délivrance de licences pour les systèmes MOTGC, ce soutien n'était pas unanime. Même si certains intervenants n'avaient aucune objection ni opinion sur cette question, d'autres ont mentionné que la sous-utilisation de la bande par les systèmes MOTGC dans tout le pays et l'exigence d'assurer un spectre adéquat pour les nouveaux systèmes de liaisons terrestres afin de soutenir les services mobiles à large bande étaient de bonnes raisons pour appuyer le moratoire. À l'inverse, Shaw s'est opposé au moratoire, en indiquant que les réseaux de câble devaient pouvoir rejoindre les petites collectivités éloignées, et a mentionné que ces collectivités sont souvent dans des régions montagneuses ou côtières, mais qu'on peut également les trouver dans les nouvelles « cités-dortoirs » construites à l'extérieur des grands centres, et qui ne disposent pas d'infrastructure de communication. Dans plusieurs cas encore, les câblodistributeurs n'ont pas d'autre option que de fournir des services de radiodiffusion aux petites collectivités en utilisant des systèmes MOTGC où l'installation de réseaux de fibres n'est ni techniquement ni économiquement faisable. Shaw a proposé que la bande conserve sa désignation primaire pour les systèmes MOTGC, mais que les applications de liaisons terrestres soient permises sur une base secondaire.

Comme il y a eu peu d'activité touchant les licences pour les systèmes MOTGC au cours des dernières années et que la majorité des systèmes autorisés se trouvent dans des régions rurales, le Ministère ne voit pas d'objection à l'introduction d'un moratoire touchant les nouveaux systèmes MOTGC. Cependant, il reconnaît que les réseaux de fibres ne sont pas toujours une option viable pour les câblodistributeurs qui fournissent et élargissent leurs services dans des régions rurales et éloignées. Les exploitants peuvent continuer de déployer et d'agrandir leurs réseaux MOTGC dans les régions rurales et éloignées où, à la discrétion des directeurs régionaux et des districts, il n'y a pas de demande pour des services radio fixes bidirectionnels point à point.

Décision :

Le Ministère impose un moratoire visant la délivrance de licence pour de nouveaux systèmes MOTGC dans la bande de fréquences de 12,7 à 13,2 GHz dans les régions urbaines. La modification des systèmes MOTGC existants pouvant faire l'objet d'une coordination peut être autorisée, au cas par cas.

Le Ministère continuera de permettre le déploiement et l'élargissement des systèmes MOTGC à l'extérieur des zones urbaines.

5.2.2 Bande de 31,8 à 33,4 GHz

La bande de 32 GHz (de 31,8 à 33,4 GHz) a été attribuée dans le monde entier, sauf aux États-Unis, à titre primaire pour le SF lors de la Conférence mondiale des radiocommunications en 2000 (WRC-2000). Bien qu'elle soit partagée avec d'autres services à titre primaire conjoint conformément au [Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences](#) et aux politiques d'utilisation du spectre, cette bande n'est pas partagée avec le SFS, ce qui la rend intéressante pour les applications à haute densité.

En mars 2012, le Bureau européen des communications (ECO) a publié un rapport analysant les utilisations actuelles et futures du service fixe, en mars 2012 (Rapport 173 de l'ECC¹⁵). L'analyse de ce rapport était basée sur la contribution de 28 pays européens, dont la France, l'Allemagne, la Russie et le Royaume-Uni, et sur les commentaires de 12 exploitants, fabricants et associations. Comme le mentionne le Rapport 173 de l'ECC, cette bande est utilisée pour les applications de liaisons terrestres sur de nombreux marchés européens, et la majeure partie de ces systèmes étant déployées sont des systèmes à capacité moyenne et grande. Vu la densité élevée de population dans les centres urbains et la densification subséquente des systèmes mobiles commerciaux, des systèmes de liaisons terrestres bidirectionnelles de grande capacité sur plus courte distance seront requis pour soutenir ces réseaux. Rogers s'attend à ce qu'avec le déploiement des systèmes de la technologie LTE et de la LTE -avancée, le Canada ait besoin de plus de spectre pour les liaisons terrestres courte distance de grande capacité, particulièrement dans les zones urbaines.

Vu la répartition actuelle des fréquences, le Ministère a demandé dans son document de consultation si cette bande devrait être désignée pour les systèmes point à point et être disponible pour les liaisons terrestres et autres applications potentielles. Compte tenu de la demande croissante et du besoin de capacité additionnelle pour les liaisons terrestres, les fournisseurs de services sans fil ont demandé que la bande de fréquences soit disponible immédiatement pour les applications point à point par liaisons terrestres bidirectionnelles.

Le CCCR, Rogers et AVIAT ont recommandé que la bande soit disponible uniquement pour les applications point à point par liaisons terrestres bidirectionnelles. De plus, AVIAT a insisté pour que le Ministère permette au marché de décider du meilleur type d'applications convenant à la bande, prévoyant, d'une part, que les liaisons terrestres urbaines mobiles ou d'entreprise seront les principales applications dans un proche avenir, et que, d'autre part, les futures applications novatrices seront abondantes. En ce qui concerne la délivrance de licences, on a proposé la délivrance de licences par emplacement afin d'assurer une plus grande utilisation et accessibilité de la bande. Mobilicity prévoit que la bande sera une alternative à la bande de 23 GHz, grandement utilisée, sous réserve d'une disponibilité d'équipement.

¹⁵ [ECC Report 173](#), *Fixed Service in Europe: Current use and future trends post 2011*. Mars 2012 (en anglais seulement).

Vu l'existence de normes et de disponibilité d'équipement mis au point pour les marchés de l'ETSI, le CCCR et Rogers demandent que cette bande soit disponible pour l'introduction des services fixes bidirectionnels. De plus, ils indiquent que le Ministère devrait aligner sa politique et ses règles techniques avec le plan européen de répartition des bandes et des canaux (c.-à-d. espacement duplex de 812 MHz ayant des largeurs de canaux de 28 MHz, 56 MHz et de 112 MHz). Bien qu'AVIAT soutienne l'espacement duplex de 812 MHz, elle a proposé des largeurs de canaux de 10, 20, 30, 40, 50 et de 100 MHz, compte tenu de l'existence probable d'anciens systèmes. Des largeurs de canaux plus grandes sont également appuyées par des intervenants afin de répondre à la demande croissante d'applications à plus grande largeur de bande, ainsi qu'au déploiement des systèmes de type LTE et LTE-avancée; AVIAT recommande le groupement des canaux. Québecor Média Inc. demande instamment au Ministère de permettre le déploiement de liaisons terrestres dans la bande, utilisant des canaux d'une largeur de bande suffisante (c.-à-d. d'au moins 20 MHz).

Compte tenu de la demande de spectre, de l'attribution mondiale du SF, sauf aux États-Unis, et de l'utilisation de la bande en Europe, le Ministère convient qu'il soit nécessaire d'introduire des services fixes point à point par liaisons terrestres bidirectionnelles dans la bande. D'un point de vue de l'écosystème des équipements, on reconnaît que la modification des plans établis (c.-à-d. espacement duplex, largeurs des canaux) requiert le développement d'équipement adapté. Cela pourrait limiter la disponibilité de l'équipement au Canada et, en fin de compte, restreindre l'accès opportun à la bande. Le Ministère déterminera les exigences techniques, y compris les considérations particulières de coordination et de partage avec les autres services dans la bande, par la mise au point d'un PNRH applicable, en collaboration avec le CCCR. Cela permettra également d'inclure des mesures pratiques afin de minimiser les interférences potentielles entre les stations du SF et les stations aéroportées du service de radionavigation, en tenant compte des besoins opérationnels des systèmes radars aéroportés.

Décision

Le Ministère désignera la bande de fréquences de 31,8 à 33,4 GHz pour les systèmes radio fixes point à point bidirectionnels.

5.3 Maintien des désignations existantes et consultations futures

Les désignations des bandes de fréquences sont mises à jour de temps à autre pour tenir compte de l'évolution des priorités, des changements technologiques importants ou encore des développements internationaux. La section suivante présente une évaluation des bandes de spectre qui ont été envisagées dans le contexte de la consultation sur l'introduction des liaisons terrestres. Même si, au bout du compte, le Ministère a décidé de retenir les désignations actuelles, il y aura d'autres occasions à l'avenir de revoir les désignations de ces bandes de fréquences et celles d'autres bandes.

5.3.1 Bande de 6 930 à 7 125 MHz

La bande de fréquences de 6 930 à 7 125 MHz chevauche deux gammes de fréquences (de 6 700 à 7 075 MHz et de 7 075 à 7 145 MHz), définies dans le [Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences](#). Le tableau comprend une attribution au SF à titre primaire dans la bande de 6 700 à 7 145 MHz, mais le tableau comporte également une attribution au SFS (Terre-espace) (espace-Terre)

à titre primaire conjoint à l'intérieur de la bande de 6 700 à 7 075 MHz. En outre, d'autres services partagent ces bandes conséquemment à des renvois internationaux.

À l'intérieur de l'attribution du SF, la bande de 6 930 à 7 125 MHz est désignée pour les services auxiliaires de télévision unidirectionnelle, y compris les liaisons de reportage télévisuel pour la transmission directe d'émissions de télévision à un studio de télévision ou à la tête de lignes du réseau de câblodistribution (CATV), de même que les liaisons de télévision temporaires. Bien que principalement situés dans les zones métropolitaines, ces systèmes peuvent être déployés dans d'autres zones également. Sur les quelque 1 650 autorisations dans cette bande (de 6 930 à 7 125 MHz), la majeure partie est attribuée à des radiodiffuseurs pour les services de liaisons de reportage télévisé. Bien que certains de ces systèmes soient fixes, la majeure partie d'entre eux sont transportables. Les systèmes transportables sont utilisés par les radiodiffuseurs pour assurer des reportages dans une ville ou une province donnée, ou dans plusieurs provinces. Bien que les radiodiffuseurs ne soient habituellement autorisés à utiliser qu'une seule fréquence à la fois à l'intérieur de leur zone de couverture définie, ils sont autorisés à utiliser plusieurs fréquences afin de faciliter la coordination avec d'autres radiodiffuseurs et pour permettre le déploiement rapide dans une région donnée.

La bande de 6 930 à 7 125 MHz étant adjacente à deux autres bandes de fréquences (de 6 425 à 6 930 MHz et de 7 125 à 7 725 MHz), établies pour des systèmes radio fixes point à point, le Ministère a demandé dans sa consultation s'il y avait lieu de permettre à des systèmes similaires (applications par liaisons terrestres bidirectionnelles) dans cette même bande, actuellement utilisée pour le SFS et les services de liaisons de reportage télévisé.

Les fournisseurs de services sans fil comme Vidéotron, Rogers, TELUS, Bell Mobilité, et l'Association canadienne de marketing électronique domestique (ACMED) et Électro-Fédération Canada (EFC), ont bien accueilli la proposition du Ministère d'introduire des liaisons terrestres bidirectionnelles dans la bande afin d'élargir l'accès et d'améliorer les services à large bande dans les collectivités rurales du Canada et leurs entreprises. De plus, Rogers, ACMED/EFC et Québecor Media Inc. ont indiqué que l'introduction des systèmes bidirectionnels permettrait également d'alléger les problèmes d'encombrement dans les bandes de 6 GHz adjacentes. TELUS a expliqué que cela lui donnerait une souplesse additionnelle pour les liaisons sur longue distance (pour lesquelles il faut utiliser un spectre à basse fréquence en raison de l'utilisation des systèmes hertziens passifs et de répéteurs actifs). Tous les intervenants ont reconnu la nécessité de protéger les services du SFS existants et les liaisons de reportage télévisé mobiles dans la bande.

Le Ministère a reçu diverses suggestions au sujet de la façon dont cela pourrait être fait, lesquelles soulignaient les avantages d'élargir la bande pour mettre à profit l'équipement existant et tenir compte de l'introduction récente de services fixes dans la bande dite *TV Broadcast Auxiliary Service and Cable Antenna Relay Service (BAS/CARS)* de 6 875 à 7 125 MHz¹⁶ par la FCC aux États-Unis. Bien que l'on soutienne l'harmonisation avec l'ETSI ou la FCC, on est surtout intéressé à avoir des canaux de plus grande largeur de bande, soit 20 MHz ou plus.

¹⁶ [FCC Report and Order 12-87](#) – *Second Report and Order, Second Further Notice of Proposed Rulemaking, Second Notice of Inquiry, Order on Reconsideration, and Memorandum Opinion and Order*. 3 août 2012 (en anglais seulement).

Les diffuseurs ont souligné la nécessité de disposer de plus de souplesse pour la coordination et le déploiement rapide de leurs services de liaisons de reportage télévisé et de télévision temporaires, vu la nature imprévisible des événements d'actualité. SaskTel a formulé des réserves, indiquant que l'introduction de systèmes de liaisons terrestres fixes bidirectionnelles dans cette bande pourrait avoir un effet négatif sur l'utilisation des services de liaisons de reportage télévisé mobiles, dans les régions urbaines comme rurales. De plus, Shaw a indiqué que les systèmes de liaisons de reportage télévisé ne sont pas utilisés à 100 % du temps, et qu'il n'y aura pas d'interférence tant qu'un radiodiffuseur ne commencera pas à couvrir un événement en direct. Par conséquent, Shaw ne soutient pas l'introduction des systèmes bidirectionnels dans les zones géographiques où l'on utilise des services de liaisons de reportage télévisé. Même si, en principe, les radiodiffuseurs membres du CCCR ne se sont pas opposés au partage du spectre entre des systèmes point à point bidirectionnels fixes et des systèmes de liaisons de reportage télévisé unidirectionnels, ils ont souligné que la mobilité et la réponse rapide du journalisme électronique empêchent la coordination efficace des fréquences avec les titulaires de licence qui ne font pas de journalisme électronique dans ces mêmes bandes.

Même si les radiodiffuseurs ont formulé des réserves au sujet de l'introduction des systèmes bidirectionnels et des effets négatifs potentiels qu'ils pourraient avoir sur la capacité de couvrir l'actualité en direct, les intervenants ont suggéré des mécanismes potentiels de partage. Notamment, SaskTel, qui n'a pas soutenu les changements visant à permettre d'autres SF dans les zones desservies par des liaisons de reportage télévisé, a indiqué dans ses commentaires qu'elle ne s'opposerait pas à l'utilisation de ce spectre pour les applications par liaisons terrestres fixes bidirectionnelles dans les régions rurales et éloignées à condition que ces systèmes de liaisons terrestres ne causent pas d'interférence aux systèmes existants. Les mesures suivantes ont été suggérées pour permettre la protection de la bande et son partage entre les systèmes fixes bidirectionnels point à point et les services existants, y compris le SFS et les services de liaisons de reportage télévisé mobiles :

- restreindre les services bidirectionnels aux régions rurales et éloignées;
- restreindre les services dans une partie de la bande, et laisser la partie restante de la bande aux services de liaisons de reportage télévisé transportables temporaires;
- établir des lignes directrices d'une zone d'exclusion par rapport aux emplacements des services de liaisons de reportage télévisé afin d'atténuer tout problème potentiel d'interférence;
- partager la bande avec les services du SF dans les régions rurales (où la bande n'est pas utilisée pour le journalisme électronique);
- instaurer des limites géographiques sur une base urbaine ou rurale, les services de journalisme électronique étant autorisés dans les régions urbaines, et les autres applications étant confinées aux régions rurales;
- L'évaluation des règles existantes qui traitent de problèmes similaires de nature technique et de coordination dans d'autres bandes (p. ex., le PNRH-302 formule des directives pour le partage de la bande de 2 GHz (de 2 025 à 2 110 MHz et de 2 200 à 2 285 MHz) entre les systèmes fixes et les services de liaisons de reportage télévisé);
- utiliser différents modes de déploiement pour les différents services.

Le CCCR indique que les stations terrestres de liaisons descendantes (espace-Terre) pour les systèmes satellites en orbite non géostationnaire du SMS et fonctionnant dans la bande de 6 875 à 7 055 MHz pourraient être vulnérables aux interférences produites par des stations hertziennes terrestres. On devrait tenir compte de l'exploitation de ces systèmes si on introduit des systèmes bidirectionnels dans la bande de fréquences de 6 930 à 7 125 MHz.

Les radiodiffuseurs ont démontré qu'ils ont besoin de spectre pour couvrir les événements en direct et offrir des services auxiliaires de télévision, dont les services de liaisons de reportage télévisé. Comme les services de liaisons de reportage télévisé transportables peuvent être déployés en tout temps et partout, la coordination est un aspect particulièrement important. Si plusieurs radiodiffuseurs exploitent des systèmes de journalisme électronique simultanément et au même endroit, le problème de coordination s'en trouve compliqué. L'introduction de liaisons terrestres limiterait la souplesse dont disposent les radiodiffuseurs pour déployer rapidement leurs systèmes et couvrir les événements d'actualité. Bien que ces services soient surtout situés dans les régions métropolitaines, ce n'est pas toujours le cas. Compte tenu du spectre limité dont disposent les services de radiodiffusion, de la présence de nombreux radiodiffuseurs et des problèmes d'encombrement connexes, le Ministère estime que l'introduction de liaisons terrestres dans la bande de fréquences de 6 930 à 7 125 MHz pourrait causer des problèmes.

Décision

Le Ministère maintient la désignation et l'utilisation actuelle de la bande de fréquences de 6 930 à 7 125 MHz pour les systèmes radio unidirectionnels en visibilité directe dans le service fixe, qui offrent des services auxiliaires de télévision.

5.3.2 Bande de 7 GHz (de 7 125 à 7 725 MHz)

La bande de fréquences de 7 GHz est attribuée aux systèmes de grande, moyenne et faible capacité, ce qui comprend les circuits essentiels pour l'exploitation des centrales électriques et des lignes de transport haute tension. Le [Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences](#) et la politique d'utilisation du spectre comprennent l'attribution primaire du SF et également d'autres services comme le SFS (espace-Terre), aux services de satellite météorologique (espace-Terre) et aux services de recherche spatiale (Terre-espace). En outre, la partie de 7 250 à 7 375 MHz de la bande est attribuée au service de satellite mobile à titre primaire.

La politique actuelle touchant le SF dans la bande de 7 125 à 7 725 MHz¹⁷ met l'accent sur l'accès préférentiel, mais non exclusif, aux deux paires de canaux de 30 MHz pour la télémesure, la commande et la protection des réseaux de distribution par les compagnies d'électricité. De plus, les règles techniques indiquent que l'on permettra aux compagnies d'électricité d'utiliser les canaux de 30 MHz en régime préférentiel¹⁸. Compte tenu de la demande de spectre additionnel pour tous les types d'applications de liaisons terrestres, un des points de discussion dans le cadre de la consultation était de rendre tous les canaux disponibles pour la délivrance de licences, peu importe le type d'application (c.-à-d. pas seulement pour les services publics).

¹⁷ [PS 7125-7725 MHz](#) : *Politique relative au service fixe dans la bande de 7 125 à 7 725 MHz*. Décembre 1982.

¹⁸ [PNRH 307.1](#) : *Prescriptions techniques relatives aux réseaux hertziens du service fixe en visibilité directe fonctionnant dans la bande de 7 125 à 7 725 MHz*. Mai 2006.

Le Conseil canadien des télécommunications pour les services publics (UTCC) a indiqué dans ses commentaires que la bande est grandement utilisée par les services et les compagnies d'électricité et l'industrie des infrastructures essentielles¹⁹. Il a ajouté que les réseaux hertziens des compagnies d'hydroélectricité s'agrandissent en raison de la croissance de leurs réseaux et de la demande d'électricité, ce à quoi s'ajoutent les initiatives provinciales de modernisation, notamment les exigences imposées par la loi d'assurer un service aux collectivités rurales et urbaines, et les exigences touchant la fiabilité du réseau. Les membres du CCCR qui œuvrent dans l'industrie des services publics électriques ont demandé avec insistance que le Ministère continue de leur accorder un accès préférentiel aux canaux de 30 MHz.

Même s'il était prévu qu'une transition des systèmes analogiques aux systèmes numériques par les compagnies d'électricité permettrait de libérer davantage de spectre, dans le cadre de la mise à niveau de leurs systèmes pour passer de l'analogique au numérique, de nombreux canaux de 30 MHz ont été demandés pour prendre en compte la croissance de l'industrie. L'ACE a mentionné que compte tenu de la croissance inévitable de la demande d'électricité et d'une offre d'électricité sans cesse croissante, il est probable que les compagnies d'électricité utiliseront tous les canaux de 30 MHz, ainsi que les canaux de moindre capacité dans la bande de 7 GHz. Ce sentiment a été partagé par BC Hydro qui a demandé une attribution préférentielle des huit paires de fréquences de 30 MHz dans la bande de 7 GHz pour les compagnies d'électricité en Colombie-Britannique.

Dans ses commentaires, le CCCR a recommandé que l'accès préférentiel aux canaux de 30 MHz pour les compagnies d'électricité soit conservé, ainsi que l'accès continu pour les autres utilisateurs de la bande. La majeure partie des fournisseurs de services sans fil, mais pas tous, ont estimé que la bande, y compris les canaux de 30 MHz, devrait être mise à la disposition de tous les titulaires de licence pour les liaisons hertziennes à moyenne et longue distance. Cela dit, des préoccupations ont été formulées au sujet de l'encombrement et de l'ampleur du spectre disponible dans les bandes de fréquences inférieures, et pour Shaw, un certain nombre de régions éloignées dans l'ouest du Canada (surtout dans les régions montagneuses le long de la côte de la Colombie-Britannique et sur l'île de Vancouver) sont très encombrées dans les bandes de fréquences inférieures, particulièrement dans les parties inférieure et supérieure de la bande de 6 GHz, ainsi que dans la bande de 11 GHz. Elle soutient que si on ouvrait la bande de 7 GHz à cette fin, cela permettrait aux entreprises d'accroître la capacité de leur réseau dans les régions éloignées. Ce sentiment a été partagé par Québecor Média Inc., qui a des problèmes d'encombrement dans la partie supérieure de la bande de 6 GHz (de 6 425 à 6 930 MHz).

L'incapacité d'accéder à tous les canaux de 30 MHz dans la bande a été jugée par certains comme une utilisation inefficace et un désavantage potentiel pour le déploiement de services à large bande. TELUS a recommandé que le Ministère retire l'accès préférentiel aux canaux de 30 MHz si des systèmes à l'inefficacité spectrale sont utilisés. Bien que Rogers soit en faveur de l'accès préférentiel par les compagnies d'électricité, elle a néanmoins demandé que le Ministère s'assure que tous les utilisateurs de cette bande tirent avantage des nouvelles technologies afin de maximiser l'utilisation efficace de ce spectre. Même si de nombreux intervenants ont soutenu l'exigence de l'efficacité spectrale, tous n'avaient pas la même opinion au sujet de l'accès préférentiel.

¹⁹ Sur les quelque 3 400 licences octroyées dans la bande de 7 GHz, plus de la moitié étaient détenues par des services et des compagnies d'électricité et d'autres entités dans le secteur des infrastructures essentielles. Commentaires du Conseil canadien des télécommunications pour les services publics.

Afin de soutenir le développement des services à large bande en milieu rural, tout en reconnaissant les exigences de l'industrie des services publics en matière de fiabilité et d'infrastructures essentielles, le Ministère maintiendra la politique actuelle de réserver deux paires de canaux de 30 MHz à l'usage préférentiel des compagnies d'électricité. Toutefois, en cas d'encombrement du spectre, l'accès à tous les titulaires de licence (et pas seulement aux compagnies d'électricité) à tout canal de 30 MHz disponible sera laissé à la discrétion des directeurs régionaux et des districts.

Décision

Le Ministère maintiendra la désignation et l'accès préférentiel de deux paires de canaux de 30 MHz pour les compagnies d'électricité dans la bande de fréquences de 7 125 à 7 725 MHz. En cas d'encombrement du spectre, tous les canaux seront mis à la disposition des titulaires de licence, peu importe le type d'application, ou de titulaires.

5.3.2.1 Techniques de diversité dans la bande de 7 GHz

La diversité permet d'assurer la redondance de l'équipement et d'améliorer la fiabilité de la propagation. Les principales techniques de diversité utilisées par les exploitants sont la fréquence, l'espace, la polarisation et le trajet. Bien que le Ministère déconseille en général la diversité en fréquence, car cette approche n'offre pas toujours une aussi bonne efficacité spectrale que d'autres techniques, puisqu'il s'agit de transmettre simultanément le même trafic sur deux canaux fonctionnant à des fréquences différentes, l'utilisation de la diversité en fréquence par les systèmes de télémétrie, de commande et de protection est permise dans la bande de 7 GHz, selon la politique actuelle.

Comme un des objectifs du Ministère est de promouvoir et d'accroître l'efficacité spectrale, et compte tenu du manque d'efficacité de la diversité en fréquence, il a demandé des commentaires au sujet du maintien de la diversité en fréquence par les services publics dans cette bande.

Les services publics ont indiqué dans leurs réponses qu'en raison de leurs normes très élevées de fiabilité, il est difficile de les respecter sans employer des techniques de diversité aux fins de redondance. L'ACE a indiqué que les compagnies d'électricité utilisent la diversité en fréquence et en quadrature pour atteindre leurs critères de disponibilité des trajets, tout en améliorant la disponibilité de leur équipement. Dans le cas des liaisons de collecte sur réseau en étoile, et sans aucun autre moyen pour assurer la diversité des trajets, la diversité en fréquence offre la diversité de trajet nécessaire pour permettre la maintenance en service de l'équipement radio. De plus, selon UTC Canada, la diversité en fréquence est la seule technique utilisable dans de nombreux cas, en raison de limitations importantes dues à des facteurs techniques et économiques (p. ex., l'accroissement du nombre d'antennes et des charges structurales).

De nombreux autres intervenants, notamment Québecor Média Inc. et Rogers, ont recommandé que l'on emploie des techniques de diversité efficaces en termes de spectre (c.-à-d. diversité spatiale) et que les autres techniques de diversité moins efficaces nécessitant un complément de spectre et de largeur de bande ne soient autorisées que dans des circonstances exceptionnelles. Comme la diversité en fréquence peut limiter le spectre disponible pour d'autres utilisateurs et accroître l'encombrement, la préférence de

Shaw est de ne plus permettre l'utilisation des techniques de diversité en fréquence dans la bande de 7 GHz.

De nombreuses techniques de diversification sont disponibles autres que la diversité en fréquence, et sont d'une efficacité spectrale plus grande comme par exemple l'espace, la polarisation, le trajet, etc. Le Ministère encourage l'utilisation de techniques de diversification efficaces en termes d'utilisation du spectre, lorsque cela est nécessaire aux fins de redondance et de fiabilité. Il reconnaît que les compagnies d'électricité doivent répondre aux exigences de fiabilité imposées par la loi et la réglementation, et que chaque technique de diversification n'est pas nécessairement techniquement réalisable dans tous les cas. C'est pourquoi il continuera de permettre l'utilisation de la diversité en fréquence.

Décision

Dans la bande de 7 GHz, l'utilisation de la diversité en fréquence par les systèmes utilisés à des fins de télémesure, de commande et de protection est permise, lorsqu'une justification technique raisonnable est présentée.

5.3.3 Bande de 8 275 à 8 500 MHz

Au Canada, la bande de 8 275 à 8 500 MHz est attribuée au service fixe à titre primaire conjoint, au même titre que le service d'exploration de la Terre par satellite [SETS] (espace-Terre), le SFS (Terre-espace) et la recherche spatiale (espace-Terre), conformément au [Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences](#) et aux politiques d'utilisation du spectre. Le SF est désigné pour les systèmes radio en visibilité directe et acceptent des signaux vidéo exigeant une largeur de bande maximal de 18,75 MHz, et dans certain cas étudiés individuellement, de l'information vidéo radar à large bande peut être acheminée par des réseaux d'une largeur de bande maximale de 37,5 MHz.

Compte tenu des attributions et des désignations actuelles pour le SF, le Ministère a demandé, dans son document de consultation, si cette bande devrait être ouverte aux systèmes point à point et être disponible pour les liaisons terrestres, vu l'encombrement rencontré dans certaines des bandes de fréquences inférieures.

Actuellement, le Ministère de la Défense nationale (MDN), l'Agence spatiale canadienne et les radiodiffuseurs ont tous des services déployés dans cette bande. Le MDN possède une licence de stations terrestres SFS portatives pour les liaisons ascendantes (de 7 900 à 8 400 MHz). Bien qu'il soit de nature temporaire, il existe un besoin de déploiement rapide pour ces terminaux du SFS, qui sont habituellement opérationnels seulement pour une période relativement brève (p. ex., une semaine). Ces terminaux du SFS sont habituellement utilisés loin des zones habitées, mais le MDN prévoit un accroissement de leur utilisation partout au Canada. Il a souligné qu'en raison de la nature portative de ces systèmes, une coordination accrue peut présenter des délais potentiels dans les déploiements.

L'Agence spatiale canadienne a déployé le réseau de satellites RADARSAT qui transmet de l'information en large bande vers des stations terrestres mobiles dans la partie de 8 025 à 8 400 MHz de la bande. Un réseau de satellites de troisième génération, appelé Mission Constellation RADARSAT

(MCR), est déployé pour affirmer la souveraineté du Canada, surveiller et gérer les ressources et pour surveiller le vaste territoire et les régions côtières du Canada. La mission MCR couvre des stations terrestres situées en divers endroits du Canada.

Les radiodiffuseurs utilisent également la bande pour la distribution vidéo unidirectionnelle et ils indiquent que la demande est élevée dans les zones urbaines. Cette demande est de plus alimentée par le marché très compétitif des reportages et du suivi en direct des événements, et il en résulte que de nombreux titulaires de licence exploitent des systèmes de journalisme électronique au même moment et au même endroit. Bien que le nombre d'utilisateurs et la nature transitoire de ces activités rendent plus difficile le processus de coordination, la société CBC/Radio-Canada appuie cette suggestion, comme il s'agit d'une alternative au manque de fréquences disponibles dans la bande de 6 GHz pour les communications point à point.

Les fournisseurs de services sans fil appuient fortement cette proposition, notamment TELUS, Rogers, Québecor Média, et AVIAT, en ce qui a trait à l'introduction de systèmes de liaisons terrestres fixes bidirectionnelles dans la bande de 8 275 à 8 500 MHz. TELUS mentionne que cela permettrait d'atténuer l'encombrement qu'elle rencontre actuellement dans la partie supérieure de la bande de 6 GHz et dans la bande de 8 GHz. Toutefois, des réserves ont été formulées au sujet du partage et de la coordination des liaisons terrestres avec les terminaux du SFS mobiles du MDN.

Vu la nature transportable des systèmes du MDN et de l'exploitation de la radiodiffusion actuellement utilisés (c.-à-d. journalisme électronique et stations terrestres), il serait difficile d'assurer la coordination, la protection et la croissance des réseaux existants. Comme la majeure partie des systèmes du MDN et de l'Agence spatiale canadienne (ASC) sont situés à l'extérieur des centres métropolitains et urbains, on pourrait envisager un partage sur une base géographique (c.-à-d. sur une base urbaine/rurale), et les systèmes de liaisons terrestres fixes seraient déployés dans les zones urbaines. Cette situation pourrait cependant être compliquée davantage par le fait que les radiodiffuseurs couvrent les événements locaux, qui se déroulent surtout dans les zones urbaines. De plus, le Ministère reconnaît l'attribution, dans cette bande, de fréquences aux services de l'exploration de la Terre par satellite, et la nécessité de la protéger. Une autre option a été envisagée : introduire des liaisons terrestres dans la bande de 8 400 à 8 500 MHz, mais cette option a été jugée inefficace compte tenu de la quantité de spectre disponible relativement restreinte dans la bande et des demandes pour des largeurs de bande accrues (c.-à-d. de 20 MHz et plus).

Bien que les fournisseurs du service sans fil aient manifesté un besoin général de spectre désigné pour les liaisons terrestres aux fréquences inférieures à 13 GHz et un soutien pour l'introduction de systèmes bidirectionnels, il est impératif d'assurer la protection et la croissance continue des systèmes existants du MDN et de l'ASC. En raison de l'utilisation complexe de la bande, et des autres bandes de fréquences disponibles pour les liaisons terrestres dans cette plage de spectre générale (c.-à-d. les bandes de fréquences de 7 125 à 7 725 MHz, de 7 725 à 8 275 MHz et de 10,5 à 10,68 GHz), le Ministère maintiendra la désignation actuelle pour la bande de 8 275 à 8 500 MHz.

Décision

Le Ministère maintient la désignation et l'utilisation actuelles de la bande de fréquences de 8 275 à 8 500 MHz.

5.3.4 Bande de 40,5 à 43,5 GHz

La gamme de fréquence indiquée ci-dessus est attribuée à titre primaire conjoint au SF et au SFS (Terre-espace), à la radiodiffusion et aux services de radiodiffusion par satellite (de 40,5 à 42,5 GHz), et aux services mobiles (sauf le service mobile aéronautique) et de radioastronomie (de 42,5 à 43,5 GHz). D'autres services partagent cette bande à titre secondaire, conformément au [Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences](#) et aux politiques d'utilisation du spectre.

En 2010, afin d'atténuer l'encombrement dans la bande de 38 GHz, des liaisons point à point pour liaisons terrestres ont été introduites dans la bande de 42 GHz, désignées à l'origine pour l'utilisation exclusive du système sans fil multimédia (MWS) en Europe²⁰. À l'intérieur de la partie de 42,5 à 43,5 GHz de la bande, le service fixe à haute densité a priorité sur les terminaux du SFS non coordonnés. Ce spectre (six blocs) a été attribué par enchères au Royaume-Uni en 2008.

Vu l'utilisation de cette bande en Europe pour les applications de liaisons terrestres, le Ministère a demandé dans le document de consultation si cette bande devrait être disponible pour de telles utilisations au Canada.

Les fournisseurs de services sans fil ont manifesté un fort intérêt pour cette bande en vue du déploiement immédiat de systèmes fixes, particulièrement pour les systèmes de liaisons terrestres courte distance de grande capacité afin de soutenir les réseaux mobiles à large bande de la technologie LTE et de la LTE avancée. Rogers indique que cette bande conviendrait aux déploiements de services dans les zones à moyenne et grande densité. L'Union européenne, l'ETSI et le CEPT ont recommandé cette bande pour les systèmes sans fil à large bande, et le CCCR souligne la faisabilité d'y introduire des liaisons terrestres, car il existe un écosystème d'équipement homologué par l'ETSI. Par conséquent, il a recommandé de rendre la bande disponible pour les applications de liaisons terrestres, et ce, le plus tôt possible.

Afin de maximiser le potentiel de la bande, TELUS, Rogers et Québecor Média insistent sur l'utilisation de larges canaux (c.-à-d. d'une largeur supérieure à 20 MHz) afin de soutenir et de maximiser les capacités accrues. En outre, Rogers est d'accord avec la recommandation de TELUS afin que la délivrance de licences se fasse comme pour la bande de 38 GHz (c.-à-d. sur la base du PAPS dans une zone géographique donnée) afin de faciliter un déploiement rapide.

Par ailleurs, EchoStar soutient une approche de segmentation souple afin de faciliter le déploiement des applications du SFS à haute densité (SFSHD) dans la partie de 40,5 à 42,0 GHz de la bande afin d'assurer un spectre suffisant pour ce type de service. De plus, elle a soutenu que si les systèmes de liaisons terrestres pour le SF sont déployés dans la partie de la bande qui a été segmentée en faveur des systèmes SFSHD, il ne sera pas possible de délivrer des licences générales pour les petits terminaux de satellite dans cette bande. Cela nuirait au développement des systèmes SFSHD. L'harmonisation de la bande avec les États-Unis et les autres pays de la Commission interaméricaine des télécommunications (CITEL) a été soulignée comme étant un autre facteur en faveur du maintien de la désignation actuelle.

²⁰ [Fixed Service in Europe : Current use and future trends post 2011](#). Mars 2012 (en anglais seulement).

De plus, en réponse aux commentaires, quatre exploitants de satellites (Telesat, Ciel Satellite Limited Partnership, SES Americom Inc. et Hughes Satellite Systems Corporation) ont souligné que les applications haute densité du service fixe par satellite (HD-SFS) permettent d'offrir des services à large bande dans les régions rurales et que la technologie sous-jacente aux applications HD-SFS est sur le point d'être commercialisée et, une fois sur le marché, elle pourra offrir des débits de données qui sont comparables à ceux des régions urbaines.

Le Ministère reconnaît que le déploiement des technologies avancées d'accès au sans fil, comme l'accès haut débit en mode paquets [HSPA] et la LTE, qui autorisent les services mobiles services à large bande, requiert la densification des réseaux et une capacité accrue de liaisons terrestres. En juin 2012, le Ministère a désigné 12,9 GHz de spectre dans les bandes de 71 à 76 GHz, de 81 à 86 GHz, de 92 à 94,0 GHz et de 94,1 à 95 GHz pour les systèmes de liaisons terrestres point à point à courte distance afin de soutenir les applications à large bande. Ce spectre en particulier permet les grandes largeurs de bande et la densification urbaine générée par la demande de services mobiles à large bande. Vu l'ampleur du spectre récemment introduite pour les systèmes de liaisons terrestres à courte distance, le Ministère estime qu'il y a actuellement suffisamment de spectre dans les bandes de fréquences supérieures pour répondre aux besoins en liaisons terrestres. De plus, cette situation fait contrepoids à l'intérêt continu des fournisseurs du SFS à l'égard du déploiement des applications HD-SFS dans la bande de 40,5 GHz. Le Ministère continuera de surveiller la cadence de déploiement des applications HD-SFS afin d'en assurer l'utilisation raisonnable.

Décision

Le Ministère continuera d'examiner et de surveiller la cadence de déploiement des applications HD-SFS dans la bande de 40,5 à 43,5 GHz. Ainsi, cet aspect sera pris en compte dans les futurs cadres de politique et de délivrance de licences, et pourrait faire l'objet de consultations futures au sujet de la désignation de la bande.

5.4 Autres aspects du spectre des liaisons terrestres

L'industrie a aussi présenté au Ministère des suggestions additionnelles au sujet des bandes de fréquences qui pourraient être envisagées pour les liaisons terrestres : de 3 550 à 3 650 MHz, la bande de 4,9 GHz, l'élargissement de la bande de 23 GHz pour inclure la gamme de 21,2 à 21,8 GHz appariée avec la gamme de 22,4 à 23 GHz, la gamme de 29,1 à 29,25 GHz appariée à la gamme de 31,0 à 31,3 GHz, et de 57 à 66 GHz.

Comme ces bandes de fréquences ne faisaient pas partie des propositions du Ministère expressément visées par la consultation et que toutes les parties intéressées n'ont pas eu l'occasion de fournir des commentaires, de comprendre les enjeux ou de discuter de ces nouvelles propositions, le Ministère n'envisage pas de traiter les bandes susmentionnées dans le cadre de la présente décision. Néanmoins, ces commentaires sont précieux pour le Ministère, et il en tiendra compte dans ses fonctions de planification technique et stratégique.

Le Ministère prend note de l'intérêt de l'industrie à l'égard de ces bandes et pourrait entreprendre des consultations ultérieurement, si cela est justifié. Cependant, compte tenu de la consultation récente sur la

bande de 3 475 à 3 650 MHz²¹, le Ministère n'est pas prêt à traiter de l'accès privilégié pour les services publics. En outre, vu la désignation mondiale de la bande de fréquences de 57 à 66 MHz pour les utilisations exemptes de licence et des avantages associés à l'harmonisation de l'utilisation et des désignations du spectre avec le marché international, le Ministère ne prévoit pas entreprendre d'autres consultations sur les modifications possibles de cette bande dans un proche avenir.

6.0 Politique sur les différences géographiques – Ligne directrice

Industrie Canada a mis en œuvre la ligne directrice de la politique sur les différences géographiques (PDG) afin d'assouplir la politique et/ou les exigences techniques et d'améliorer l'attribution des bandes dans les zones encombrées, reconnaissant ainsi le besoin d'adapter la politique d'utilisation du spectre et les normes techniques. Cette ligne directrice à double volet permet aux titulaires de licence de redistribuer économiquement le vieux matériel dans les régions non encombrées, alors que dans des zones encombrées il faut satisfaire à des critères et à des politiques plus rigoureux, comme une meilleure discrimination hors axe des antennes, pour que le nombre maximal de systèmes puisse être pris en compte.

6.1 Maintien de la ligne directrice de la politique sur les différences géographiques

SaskTel a souligné les avantages de la ligne directrice de la PDG, notamment le déploiement économique de systèmes à large bande dans les régions rurales, les coûts connexes moindres, la durée de vie prolongée de l'équipement et l'utilisation de plus petites antennes dans les zones de faible densité de population. Le concept et l'application de la ligne directrice de la PDG ont été en majeure partie soutenus par les intervenants, sauf TELUS. Cette dernière a souligné que l'assouplissement de l'efficacité spectrale, même dans les régions rurales, peut entraîner un encombrement accru, et elle estime que cela va à l'encontre des objectifs du Ministère, qui sont d'encourager l'efficacité spectrale. Toutefois, la majeure partie des intervenants ont félicité le Ministère pour ses efforts visant à reconnaître les différences en termes de démographie, d'économie et de communications dans les diverses régions du pays.

Comme indiqué, l'application de la PDG est basée sur les zones avec encombrement. Les quatre types de zones d'encombrement (non encombrée, encombrement normal, encombrement modéré et encombrement élevé) sont définies dans le document PS 1-20 GHz — *Révisions aux politiques d'utilisation du spectre dans les bandes hertziennes de 1 à 20 GHz*²², et sont basées sur les plages de disponibilité des canaux.

Les intervenants ont formulé divers commentaires au sujet du caractère pratique de ces définitions. Afin de simplifier les définitions relatives à la PDG, le CCCR a suggéré que l'on réduise le nombre de zones de quatre à trois (c.-à-d. zones sans encombrement, zones à encombrement moyen et zones à

²¹ Pour plus d'information, voir l'avis n° DGSO-003-14 – *Consultation sur les modifications de la politique visant la bande de 3 500 MHz (de 3 475 à 3 650 MHz) et sur un nouveau processus de délivrance des licences dans les zones rurales*, à l'adresse suivante : <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf10841.html>. Août 2014.

²² [PS 1-20 GHz — Révisions aux politiques d'utilisation du spectre dans les bandes hertziennes de 1 à 20 GHz](#). Janvier 1995.

encombrement élevé). Bien que le CCCR offre des définitions révisées²³, il mentionne également que le Ministère devrait se concentrer sur cette question et faire appel à une expertise de l'extérieur. Rogers est d'accord, mentionnant que les définitions actuelles sont limitées, car elles n'offrent qu'une représentation de haut niveau du degré d'encombrement. D'autres, comme MTS Allstream, ABC Communications, TELUS et Shaw, estiment que les définitions actuelles sont encore pratiques. SaskTel estime que même si elles sont raisonnables, les définitions sont très complexes.

Même si la notion d'encombrement est relativement simple, elle est complexe à évaluer en raison de nombreux autres facteurs et aspects. En effet, on doit tenir compte de plusieurs facteurs dans les discussions sur ce sujet, notamment la bande de fréquences, la réutilisation des fréquences, les caractéristiques des antennes, la zone géographique, le terrain et la topologie. Pour illustrer le rôle que la fréquence joue dans l'encombrement, Rogers explique que les bandes de fréquences inférieures ont tendance à devenir encombrées plus facilement, car les signaux se propagent sur de plus longues distances que dans les bandes de fréquences supérieures, qui présentent des caractéristiques de propagation plus restreintes. Comme les définitions des zones d'encombrement sont basées sur la disponibilité des canaux, la réutilisation des fréquences et les caractéristiques des antennes jouent un grand rôle pour déterminer si et quand un canal particulier est disponible. La zone géographique en cause a également un effet sur l'encombrement, car les atténuations des signaux par la topographie et les bâtiments peuvent également en atténuer la propagation. De plus, comme les bandes de fréquences inférieures sont beaucoup plus utilisées à l'extérieur des agglomérations, l'encombrement ne respecte pas nécessairement les limites entre les zones urbaines et rurales.

Comme les réseaux hertziens sans fil peuvent être la seule solution pratique pour établir des liaisons terrestres en régions rurales, les critères de souplesse et de rentabilité sont importants pour en permettre le déploiement. Le Ministère reconnaît le soutien généralisé envers la ligne directrice de la PDG, ainsi que l'importance de distinguer les zones à encombrement en termes de conception des réseaux. De plus, il reconnaît la complexité des enjeux associés à la définition du terme encombrement. Comme il s'agit d'un sujet complexe, le Ministère consultera le CCCR sur la meilleure façon de définir et de représenter les zones à encombrement.

Décision

Le Ministère maintiendra la ligne directrice de la PDG et continuera de permettre un certain assouplissement de la politique et/ou des exigences techniques dans les régions sans encombrement et une meilleure attribution des bandes dans les zones à encombrement.

²³ Zone sans encombrement : 70 % ou plus des canaux sont disponibles dans 80 % des directions possibles; zone à encombrement moyen : de 30 à 70 % des canaux sont disponibles dans 80 % des directions possibles; zone à encombrement élevé : 30 % ou moins des canaux sont disponibles dans 80 % des directions possibles.

6.2 Exigences techniques assujetties à la ligne directrice de la PDG

Par l'application de la PDG et tout dépendant de la zone d'encombrement, les normes techniques peuvent être assouplies ou resserrées. Bien que le diagramme d'antenne soit le facteur le plus courant pour permettre l'assouplissement des règles dans les zones sans encombrement et les resserrer dans les zones à encombrement moyen et élevé, les intervenants ont indiqué d'autres facteurs de la politique et des exigences qui pourraient être assouplis ou resserrés :

- taille des antennes;
- utilisation efficace du spectre;
- largeur des canaux;
- modulation.

ABC Communications a expressément souligné les avantages de la PDG pour ce qui est de fournir des services dans les régions éloignées. Selon elle, l'assouplissement des exigences d'efficacité spectrale serait approprié dans les zones sans encombrement. Elle a recommandé une efficacité spectrale aussi faible que 0,5 bit/s/Hz, pour permettre l'établissement de nouveaux systèmes peu coûteux afin d'offrir les services de base dans les régions extrêmement éloignées. Dans ses commentaires, TELUS n'appuie pas l'assouplissement des exigences dans les zones sans encombrement. Cette société indique qu'un tel assouplissement se traduirait par un accroissement des problèmes de coordination et de l'encombrement, ce qui va à l'encontre de l'objectif du Ministère qui est d'encourager l'efficacité spectrale.

Comme les lignes directrices sont en cours de rédaction, il n'y a pas de liste décrivant les normes techniques qui pourraient ou non être assouplies. SaskTel a suggéré que l'établissement d'un ensemble rigide de critères pourrait être trop restrictif et ne pas couvrir tous les scénarios. Cette société a recommandé que le Ministère évalue chaque demande au cas par cas, ce qui lui permettrait de maintenir une approche souple. TeraGo a soutenu cet avis, pourvu que les intérêts de tous les utilisateurs dans la bande soient pris en considération et protégés.

Le Ministère reconnaît que certains titulaires de licence peuvent ne pas savoir si certaines caractéristiques particulières peuvent ou non être assouplies. Cette incertitude peut retarder le déploiement des services. Cependant, il reconnaît la nécessité de faire preuve de souplesse et d'adaptation dans l'interprétation de l'applicabilité de la PDG. Par conséquent, le Ministère élaborera une foire aux questions (FAQ) décrivant en détail certaines exigences techniques qui pourraient être resserrées ou assouplies, tout dépendant de la zone d'encombrement. Ainsi, cela accélérera les déploiements et améliorera la certitude des clients en donnant aux titulaires de licence la confiance dont ils ont besoin pour s'assurer que la conception de leur réseau et de leurs plans répondent aux critères autorisés.

Cependant, les demandeurs de licence sont encouragés à communiquer avec le personnel des bureaux régionaux ou de district du Ministère le plus tôt possible afin de discuter de la planification de leurs systèmes proposés, ce qui comprend l'application ou non de la PDG dans des cas précis.

6.3 Fréquences assujetties à la ligne directrice de la PDG

La ligne directrice de la PDG est décrite en détail dans le document PS 1-20 GHz — [Révisions aux politiques d'utilisation du spectre dans les bandes hertziennes de 1 à 20 GHz](#). Par conséquent, elle peut donner l'impression qu'elle ne s'applique qu'aux fréquences se trouvant dans cette plage. Cependant, elle est essentiellement appliquée à la majeure partie des bandes pour services fixes point à point en visibilité directe dans la gamme de fréquences de 2 à 28 GHz, par l'intermédiaire du PNRH respectif de chaque bande.

Les avis étaient très partagés au sujet de l'application universelle de la PDG ou de son application restreinte à seulement quelques bandes. Rogers a suggéré que la ligne directrice soit élargie pour couvrir les nouvelles bandes qui seront bientôt offertes, tandis que Shaw a recommandé que l'application de la ligne directrice soit élargie à toutes les bandes DRF, et non seulement aux bandes pour les liaisons terrestres hertziennes. D'autres intervenants, comme ABC Communications, ont soutenu l'application de la ligne directrice à la gamme de fréquences de 1 à 20 GHz, mais ont des réserves au sujet de son application dans les bandes de fréquences supérieures à 20 GHz, indiquant que l'assouplissement des lignes directrices sur les diagrammes d'antenne ou l'efficacité spectrale dans les zones sans encombrement n'aurait aucun effet pratique dans les bandes de fréquences supérieures. MTS Allstream était totalement en désaccord et a soutenu que la PDG devrait porter sur les bandes de fréquences pour lesquelles il y a des problèmes d'encombrement et une hausse de la demande (p. ex., bandes de 23 MHz, 38 MHz et de 60 à 80 MHz) afin de permettre un nombre maximal de déploiements.

Le Ministère reconnaît qu'il peut y avoir quelques interprétations erronées au sujet de l'application de la PDG (c.-à-d. les bandes de fréquences). Même si le Ministère permettra l'application de la PDG aux bandes hertziennes classiques pour les applications de liaisons terrestres, il comprend qu'elle n'est peut-être pas aussi pertinente pour les bandes de fréquences supérieures, compte tenu de la quantité totale de spectre disponible et de leur grande capacité de réutilisation des fréquences. Les bureaux régionaux et de district du Ministère continueront de faire preuve de souplesse dans l'interprétation et l'application de la PDG.

7.0 Efficacité spectrale

Le spectre constitue une ressource limitée et avec l'évolution constante et la création de nouveaux services sans fil, l'accroissement des réseaux et du trafic, les applications et les technologies novatrices, il est de plus en plus encombré dans plusieurs parties du pays. Il est donc essentiel d'utiliser le spectre plus efficacement. Par conséquent, le Ministère favorise et encourage les titulaires de licence à utiliser de manière efficace le spectre, et il a incorporé des dispositions et exigences minimales dans ses normes techniques radio, ainsi que dans ses activités courantes de délivrance de licences afin d'optimiser l'utilisation du spectre.

Dans le cadre du processus de consultation, le Ministère a demandé aux parties intéressées de fournir des commentaires et des propositions sur les mécanismes qui permettraient une plus grande efficacité spectrale. Le CCCR et d'autres intervenants ont indiqué que l'optimisation de l'efficacité spectrale n'est pas uniquement une question technique, mais que la considération des aspects économiques et fonctionnels est aussi essentielle. Comme l'efficacité spectrale touche un large éventail de facteurs, les

points de vue et recommandations des intervenants ont été regroupés en trois catégories : économiques, techniques et fonctionnels. Ils sont décrits dans les sections suivantes.

7.1 Facteurs économiques

Afin d'encourager l'attribution efficace des ressources et un rendement économique équitable pour le public, le Ministère impose des droits pour l'obtention de licences d'utilisation du spectre. Les droits actuels pour les licences de service fixe point à point sont basés sur un modèle s'appuyant sur la capacité, qui traduit le débit livré sur une liaison en nombre équivalent de voies téléphoniques²⁴.

TeraGo, de même que d'autres répondants, a demandé avec instance auprès d'Industrie Canada que soit entreprise une consultation sur les droits le plus tôt possible. De plus, la recommandation prédominante était de passer expressément à un modèle basé sur la consommation, dans lequel les droits seraient calculés en fonction de la quantité de spectre utilisée (largeur de bande), ce qui constituerait une motivation économique à accroître l'efficacité. Des intervenants comme SaskTel ont souligné qu'un modèle de droits basé sur la consommation résulterait en une plus grande efficacité spectrale en encourageant les exploitants à réduire le spectre consommé, car il y aurait une corrélation directe entre la quantité de spectre utilisée et les droits de licences radio. Québecor Média Inc. a mentionné que les motivations économiques auraient également un effet bénéfique en allégeant potentiellement l'encombrement dans certaines bandes de fréquences, puisque les opérateurs s'efforceraient de maximiser l'utilisation efficace du spectre.

Grâce aux progrès technologiques, les équipements radio modernes peuvent transmettre plus de signaux sur une même quantité de spectre, voire moins, que précédemment. Par conséquent, les droits sont perçus comme une pénalité pour les titulaires de licence qui utilisent de l'équipement moderne à grande efficacité spectrale, et les droits actuels encouragent l'utilisation inefficace du spectre. L'introduction de droits raisonnables est perçue comme une incitation suffisante pour favoriser l'adoption d'équipement qui utilise efficacement le spectre. Cet avis général a été souligné par ABC Communications qui a indiqué que le plus grand obstacle à une efficacité spectrale accrue sur les liaisons terrestres est le mode de facturation périmé en vertu duquel les droits du spectre sont basés sur le débit plutôt que sur l'utilisation du spectre. Dans le même ordre d'idées, TELUS a recommandé un taux fixe de 30 \$/MHz pour toutes les lignes terrestres, peu importe leur capacité.

La capacité des lignes terrestres a grandement augmenté au cours des dernières années, alimentée par la croissance du trafic fixe et mobile à large bande. Alors que par le passé les liaisons terrestres avec des débits T1 (c.-à-d. de 1,5 Mbit/s) étaient suffisantes, l'utilisation de la capacité OC-3 (environ de 130 Mbit/s) est en train de devenir courante. Comme le souligne Rogers, dans le cadre du modèle actuel des droits, les accroissements futurs de capacité pourraient accroître de plus en plus les droits de licence, au point où l'exploitation des systèmes de liaisons terrestres hertziennes pourrait ne plus être rentable. Certains intervenants ont même fait valoir que les droits sont devenus un obstacle, et nuisent à l'utilisation de certaines bandes de fréquences, notamment de 71 à 76 GHz et de 81 à 86 GHz.

²⁴ Aux fins du calcul des droits de licence radio à payer pour une licence radio autorisant l'utilisation, sur certaines fréquences, d'un appareil radio installé dans une station fixe ou une station spatiale visée aux articles 61, 65 ou 73 du *Règlement sur la radiocommunication*, le [paragraphe 58 c\)](#) s'applique : *une voie à modulation numérique équivaut au nombre de voies téléphoniques calculé par la division du débit binaire par 64 kilobits par seconde.*

D'autres intervenants ont suggéré que l'on tienne compte de facteurs additionnels pour les droits de licence. Mobilicity a suggéré que les droits de licence tiennent compte du type de réseau de liaisons terrestres et de l'utilisation d'équipement ayant une meilleure efficacité spectrale. AVIAT a suggéré que le Ministère tienne compte du débit et de la longueur du parcours dans son barème des droits de licence, tandis que le CCCR a recommandé que les efficacités techniques soient prises en compte, particulièrement les transmissions à modulation d'ordre supérieur et à plus grande efficacité spectrale. ABC Communications a fait valoir que l'encombrement du spectre pourrait également être un facteur, à savoir que les droits seraient plus élevés dans les zones à encombrement élevé, et moins élevés dans les zones sans encombrement, ce qui encouragerait les déploiements en milieu rural. Cette approche encouragerait également les titulaires de licence à déployer dans les zones à encombrement élevé des systèmes qui font une utilisation optimale du spectre, car les droits pourraient être majorés selon l'emplacement.

Les intervenants ont non seulement recommandé une nouvelle structure de droits pour encourager l'efficacité spectrale, mais le CCCR, Rogers et Bell Mobilité ont toutes indiqué qu'il faut que les droits soient raisonnables. Selon le CCCR, le Canada a l'un des régimes de droits de licence les plus élevés parmi les pays de l'OCDE et ils sont de beaucoup supérieurs à ceux des États-Unis. Ce point a été développé davantage par Rogers, qui a indiqué que, sur une période de 10 ans, les droits pouvaient être jusqu'à 70 fois plus élevés au Canada qu'aux États-Unis. On a aussi mentionné qu'avec l'évolution de la nature et de la capacité du trafic, il devrait en être de même avec les droits connexes afin de refléter l'environnement actuel du spectre radio.

Les gouvernements n'imposent pas tous des droits de licence de la même manière, comme l'indique l'ECC dans son Rapport n° 173. Par exemple, au Royaume-Uni, les droits sont basés sur la demande de spectre et sont fonction de la quantité de spectre consommée (largeur de bande). En France, seuls les télécommunicateurs civils paient des droits de licence. Le modèle de droits dépend de la largeur de bande, de la bande de fréquences et de l'efficacité spectrale – plus la bande est large, plus les droits sont élevés; plus les fréquences sont élevées, moins les droits sont élevés.

Le Ministère reconnaît les préoccupations des intervenants et les difficultés qu'ils ont soulignées au sujet de l'actuelle structure de droits basés sur la capacité, pour ce qui est des systèmes point à point et des liaisons terrestres. Industrie Canada reconnaît également que depuis l'introduction des droits de licence radio, les technologies et les exigences en matière de systèmes ont changé de manière spectaculaire. Le Ministère procède actuellement à un examen approfondi des droits de licence et amorcera une consultation publique portant sur les modifications proposées et la façon dont ils sont établis et évalués.

7.2 Facteurs techniques

Si la capacité d'un système est tributaire de plusieurs facteurs techniques et économiques, une capacité de transport élevée ne peut être réalisée qu'avec une grande efficacité spectrale. On peut décrire l'efficacité spectrale au niveau microscopique par la quantité de débit dans chaque largeur de bande d'un canal donné, et également au niveau macroscopique par le nombre de fréquences assignées (densité) dans une région donnée et avec la réutilisation des fréquences. Une efficacité spectrale élevée au niveau macroscopique est un objectif crucial des politiques rationnelles d'utilisation du spectre. À cette fin, le Ministère cherche à optimiser la réutilisation des fréquences dans le cadre de ses pratiques de délivrance de licences, et il établit des niveaux minimaux d'efficacité spectrale et des exigences pour les antennes dans le cadre de ses normes techniques.

À l'heure actuelle, les exigences relatives à l'efficacité spectrale dans les normes techniques (PNRH) sont bien en deçà des capacités de l'équipement. Par conséquent, une plus grande efficacité spectrale est possible en augmentant les exigences d'efficacité spectrale minimale dans les PNRH. TELUS a recommandé que pour les systèmes existants et nouveaux, l'efficacité spectrale minimale soit augmentée de 1,0 bit/s/Hz à 4,4 bit/s/Hz, et qu'on accorde une période de transition de cinq ans pour les liaisons existantes et les systèmes visés par des clauses de droits acquis, au cas par cas. Rogers a suggéré que les normes sur l'efficacité fassent une distinction entre les bandes encombrées et les bandes non encombrées. D'autres intervenants ont suggéré des efficacités minimales liées à la désignation de capacité, aux largeurs de bande des canaux et aux bandes de fréquences. Le CCCR indique dans sa réponse que même si les liaisons terrestres sont conçues pour offrir une certaine capacité, dans la pratique ces niveaux peuvent être de 4 à 6 fois inférieurs à leur capacité maximale, en particulier en raison des crêtes et de la nature asymétrique du trafic Internet.

AVIAT estime que même si des limites d'efficacité minimale sont utiles, une définition trop stricte de l'efficacité spectrale pourrait limiter le développement et l'utilisation de futures applications novatrices. AVIAT ajoute que l'on devrait prendre garde de ne pas imposer de limite inutile ou d'empêcher l'utilisation des types d'applications à faible latence, qui ne nécessitent pas des débits de données élevés. SaskTel a formulé une réserve similaire, mentionnant que le Ministère ne devrait pas établir des efficacités spectrales particulières, mais plutôt encourager les titulaires de licence à employer seulement la largeur de bande de canal minimale nécessaire à leurs déploiements.

Dans le cadre de l'examen courant des PNRH par le Ministère, celui-ci continuera d'évaluer l'efficacité spectrale minimale afin de s'assurer qu'elle reflète exactement les progrès de la technologie en équipement radio, de l'utilisation actuelle et des désignations de capacité des bandes de fréquences. Toute révision nécessaire sera réalisée en consultation avec le CCCR et conformément aux normes internationales. Néanmoins, l'assouplissement des exigences techniques, y compris l'efficacité spectrale, pourrait être souhaitable afin d'encourager le déploiement de services mobiles à large bande dans les régions où l'encombrement n'est pas un problème. Le Ministère reconnaît qu'il faut faire preuve de souplesse dans l'application de la politique et des normes, et il continuera d'appliquer la ligne directrice de la PDG pour ce qui est des efficacités spectrales lorsque des cas particuliers le justifient (p. ex., zones sans encombrement par rapport aux zones avec encombrement).

7.2.1 Normes techniques relatives aux équipements

La technologie des liaisons terrestres évolue. Le Ministère encourage l'utilisation de techniques radio et d'équipements avancés afin de régler les problèmes associés à la capacité croissante sur les liaisons terrestres. Les nouvelles innovations et tendances, notamment l'utilisation du codage adaptatif, de la modulation adaptative et des schémas de modulation supérieure, conviennent bien aux liaisons de grande capacité, ainsi que les progrès dans le domaine de la double polarisation dans le même canal (DPMC), la commande automatique de la puissance de l'émetteur (CAPE) et la technologie des « entrées multiples, sorties multiples » (EMSM). Même si ces mécanismes et d'autres accroissent tous la capacité, le Ministère exige néanmoins que leur utilisation ne compromette pas les déploiements ou services existants dans les diverses bandes, ni leur développement ordonné.

Même si la plupart des intervenants ont reconnu la nécessité et les avantages d'utiliser le plus récent équipement offrant une efficacité spectrale, nombre d'entre eux dont Shaw, Québecor Média Inc. et TELUS ont recommandé que le Ministère ne rende pas leur utilisation obligatoire dans ses politiques ou

ses normes, mais plutôt les encourage dans la mesure du possible. Ces intervenants soulignent que même si ces techniques sont généralement efficaces, elles ne conviennent pas nécessairement à tout type de situations ou bandes de fréquences, car les exploitants doivent trouver un juste équilibre entre les coûts, la capacité et la fiabilité.

De façon plus précise, le Ministère a demandé des commentaires sur l'utilisation des techniques suivantes :

- les systèmes radio qui emploient la modulation adaptative, car dans des conditions de propagation défavorables, l'efficacité spectrale du système peut fléchir bien en deçà des valeurs minimales spécifiées;
- les liaisons radio qui utilisent la technique DPMC pour accroître efficacement la capacité sur un même canal;
- les systèmes qui utilisent le regroupement de canaux pour accroître efficacement la largeur de bande disponible.

7.2.1.1 Modulation adaptative

La modulation adaptative est une technique qui permet à la radio de varier la modulation afin de l'adapter aux conditions changeantes de la liaison radio et ainsi assurer un débit optimal. La modulation d'ordre supérieur est sélectionnée lorsque les conditions de propagation sont favorables. Toutefois, lorsque ces conditions se détériorent (lorsqu'il y a évanouissement), la modulation passe à l'ordre inférieur afin de maintenir la liaison de communication. Pendant les conditions défavorables, au lieu que la liaison cesse complètement, la modulation d'ordre inférieur permet de maintenir la transmission du trafic crucial, à un débit binaire moindre. Avant tout, cette technique accroît l'efficacité globale de la liaison en permettant un débit additionnel pendant les conditions favorables, et en améliorant la disponibilité du service pendant les conditions défavorables.

En réponse à cette question, les intervenants ont soutenu l'utilisation de la modulation adaptative, car elle améliore la fiabilité des liaisons, permet d'utiliser différents taux de fiabilité pour différents types de données (p. ex., voix, données, etc.), mais n'augmente pas l'environnement d'interférence pourvu que la puissance autorisée et la modulation la plus élevée soient coordonnées. ABC Communications ajoute de plus que c'est seulement dans des conditions défavorables et pendant de brèves périodes que l'efficacité d'une liaison tombe en deçà des valeurs minimales spécifiées. Siklu a eu un commentaire similaire, notant qu'habituellement, les liaisons fonctionnent à faible modulation pendant quelques minutes ou quelques heures seulement pendant l'année, et le reste du temps, à la modulation la plus élevée.

TELUS maintient que la structure de droits actuelle pénalise l'utilisation des techniques avancées comme la modulation adaptative, car des droits plus élevés sont associés à l'utilisation de schèmes de modulation supérieure (car la capacité est accrue). TELUS soutient que les exploitants, confrontés à une demande croissante, sont encouragés, par le régime des droits, à utiliser des fréquences additionnelles (c.-à-d. plus de spectre) pour augmenter leurs capacités plutôt qu'à adopter d'autres techniques d'utilisation du spectre efficaces.

Les normes techniques du Ministère demandent une efficacité spectrale minimale qui assure et encourage l'utilisation efficace du spectre par les liaisons radio. Afin de donner aux exploitants la souplesse dont ils ont besoin pendant les conditions défavorables tout en maintenant l'efficacité

spectrale, le Ministère permettra l'utilisation de la modulation adaptative, pourvu que la liaison soit conçue pour assurer l'efficacité minimale énoncée. Les situations pendant lesquelles la liaison fonctionne en deçà du niveau d'efficacité défini seront permises pour de brèves périodes.

Décision

Le Ministère permet l'utilisation de la modulation adaptative, pourvu que la liaison soit conçue pour respecter l'efficacité spectrale minimale énoncée, telle qu'elle est prescrite dans la norme technique connexe (PNRH).

7.2.1.2 Double polarisation dans le même canal

La double polarisation dans le même canal (DPMC), jumelée à l'annulation du brouillage de polarisation croisée à la réception (XPIC), permet la transmission de deux signaux séparés sur la même fréquence, en utilisant la polarisation verticale et horizontale sur le même trajet. On accroît ainsi la capacité sans devoir augmenter la quantité de spectre utilisée.

Industrie Canada a déjà octroyé des licences pour des liaisons qui emploient cette technique, au cas par cas. Bien que l'on constate un soutien et un encouragement pour le maintien de cette pratique, quelques intervenants ont indiqué que même si la DPMC accroît la capacité, elle n'améliore pas nécessairement l'efficacité spectrale, car elle pourrait entraver davantage la coordination future (c.-à-d. la « seconde » polarité pourrait ne pas être disponible pour les autres systèmes).

Siklu a indiqué que l'utilisation de la DPMC ne serait pas nécessairement applicable dans toutes les bandes de fréquences, particulièrement dans les bandes de fréquences supérieures (p. ex., bande E), étant donné la grande quantité de spectre disponible et la capacité de réutilisation de fréquences supérieures. De plus, TELUS a soutenu que ces techniques devraient répondre aux forces du marché et être encouragées par la restructuration de la politique des droits pour les liaisons hertziennes. La société a ajouté que rien n'incitait les titulaires de licence à mettre en œuvre la DPMC, car l'actuelle structure des droits pénalise cette forme d'efficacité spectrale.

Le Ministère reconnaît que même si la réutilisation des canaux dans la même zone pouvait être quelque peu réduite en raison de la non-disponibilité de l'autre polarisation, la quantité de spectre consommée serait également réduite par l'utilisation de la DPMC. Le Ministère est d'avis que les avantages associés à la DPMC en termes de capacité et de spectre (c.-à-d. une seule paire de fréquences plutôt que deux paires de fréquences) dépassent les problèmes potentiellement plus complexes de coordination que les antennes à double polarisation pourraient créer. L'utilisation continue de la DPMC donnera aux exploitants la souplesse requise pour accroître la capacité de leurs liaisons terrestres, tout en minimisant le besoin de spectre additionnel. Bien que le Ministère encourage l'utilisation de la DPMC, il est important de noter qu'il existe d'autres méthodes qui permettraient aux exploitants de régler les problèmes de capacité. Les parties intéressées sont encouragées à contacter les bureaux régionaux ou de district du Ministère afin de discuter de scénarios particuliers, prenant en compte leurs besoins et l'environnement du spectre local.

Décision

Le Ministère permet l'utilisation de la double polarisation dans le même canal.

7.2.1.3 Regroupement de canaux, et largeurs de bande du canal plus grandes

Le regroupement de canaux désigne l'utilisation simultanée de deux canaux séparés ne se chevauchant pas pour transmettre davantage de données sur une même liaison, ce qui revient essentiellement à créer un canal plus large. Le regroupement de canaux peut se faire par regroupement de canaux adjacents ou de canaux non adjacents.

La plupart des intervenants ont recommandé que le Ministère permette le regroupement de canaux lorsque cela est faisable, sous réserve qu'ils soient coordonnés. Malgré ce soutien pour la liaison des canaux, TELUS a fait valoir que la liaison des canaux ne se traduit pas par une amélioration de l'efficacité spectrale.

Même si certains intervenants ont soutenu spécifiquement la liaison des canaux, d'autres ont présenté des commentaires de nature plus générale portant sur le besoin de base, à savoir des canaux plus larges. Le recours à des plans de répartition prévoyant des canaux plus larges pourrait, selon certains, donner un résultat similaire. Le Comité des TI et des télécommunications de l'Association canadienne de marketing électronique domestique (ACMED) / Électro-Fédération Canada, Rogers, SaskTel, Québecor Média, Bell Mobilité et le CCCR ont recommandé que le Ministère permette des canaux plus larges. Bien que la plupart des fabricants offrent des largeurs de bande de 6 MHz pour la plupart des bandes (jusqu'à 80 MHz pour d'autres bandes) et que le marché européen permet des canaux de 112 MHz, des intervenants ont formulé des réserves, car les plans de répartition des canaux du Ministère ne s'harmonisent pas avec les capacités des nouvelles technologies pour les liaisons terrestres. Par conséquent, de nouvelles préoccupations ont été exprimées, à savoir que les liaisons terrestres hertziennes ne fonctionnent pas à leur pleine capacité.

Le CCCR a souligné les avantages des canaux plus larges : coûts plus faibles de l'équipement et de l'électronique, et installation simplifiée. Cependant, AVIAT a présenté une mise en garde, à savoir qu'il est encore nécessaire d'utiliser des largeurs de bande variables, y compris des canaux de faible largeur, pour soutenir les applications nouvelles et novatrices, dont certaines peuvent nécessiter plus de latence que de capacité. Le Comité des TI et des télécommunications de l'Association canadienne de marketing électronique domestique (ACMED) / Électro-Fédération Canada a suggéré que le Ministère maintienne ses largeurs de bande actuelles de 10 MHz à 40 MHz, mais permette le groupement de deux canaux (p. ex., jusqu'à 80 MHz).

La FCC a récemment mis à jour ses plans de répartition des canaux dans la partie inférieure de la bande de 6 GHz (de 5 925 à 6 425 MHz) et dans la bande de fréquences de 11 GHz (de 10,7 à 11,7 GHz) pour permettre des canaux d'une largeur de 60 MHz et de 80 MHz, respectivement. En Europe, les plans de répartition de la bande permettent également des canaux plus larges, notamment de 28 MHz, 29,65 MHz et de 40 MHz dans les bandes de fréquences inférieures à 10 GHz, et de 56 MHz et 112 MHz dans la gamme de fréquences de 10 à 50 GHz.

Afin d'assurer l'optimisation de l'efficacité spectrale, le Ministère prescrit les fréquences centrales des canaux disponibles. Si les canaux et les fréquences ne sont pas définis, le regroupement de diverses largeurs de canaux pourrait provoquer le chevauchement des largeurs de bande. Si on n'harmonise pas correctement les fréquences centrales avec les canaux existants de largeur moindre, la capacité de coordonner plusieurs liaisons diminue, ce qui entraîne une réutilisation moindre et un risque d'inefficacité spectrale. Le Ministère reconnaît que l'utilisation de canaux plus larges permet des applications de plus grande capacité, tout en minimisant le nombre de radios nécessaires, et il étudiera la faisabilité de permettre des canaux plus larges dans des bandes de fréquences particulières. Cela se fera dans le cadre de la mise à jour régulière des normes techniques du Ministère (c.-à-d. les PNRH). De plus, il continuera de prescrire les fréquences centrales, ce qui offrira aux fabricants une certaine certitude pour le développement de l'équipement.

Décision

Le Ministère ne permettra pas le regroupement de canaux. Il révisera et déterminera les bandes de fréquences particulières qui pourraient profiter de canaux plus larges.

Le Ministère encourage l'utilisation de techniques qui permettent l'efficacité spectrale, afin de répondre aux problèmes d'encombrement et de capacité dans l'industrie du sans fil, particulièrement dans les bandes de fréquences habituellement utilisées pour les liaisons terrestres. Bien que TELUS ait fait valoir que ces techniques devraient répondre aux forces du marché et être encouragées par la restructuration de la politique des droits pour les liaisons hertziennes, le Ministère soutient que la demande du marché et la disponibilité de l'équipement sont les éléments clés favorisant le développement des techniques avancées, et que toute éventuelle barrière réglementaire qui en limiterait leur utilisation devrait être éliminée.

7.2.1.4 Techniques et caractéristiques avancées additionnelles

Les fabricants continuent de développer et d'offrir divers mécanismes et technologies qui répondent aux exigences du trafic croissant sur les liaisons terrestres. Comme nous l'avons décrit dans les sections précédentes, l'équipement actuel est capable de répondre à une partie de ces besoins. Siklu prévoit qu'avec l'avènement des applications sans fil sur petites cellules, on devrait s'attendre à des besoins de débit de l'ordre de 20 à 500 Mbit/s. Par conséquent, Siklu, comme d'autres fabricants et exploitants, fait valoir qu'étant donné que des techniques avancées supplémentaires et des caractéristiques d'équipement de radio seront nécessaires, il y aura un besoin émergent et croissant pour de nouveaux systèmes de liaisons terrestres de grande capacité, de nouvelles utilisations et applications spécialisées.

Les intervenants ont également fourni de l'information sur les techniques avancées additionnelles qui pourraient être utilisées pour offrir une capacité et une efficacité spectrale accrue, y compris la modulation d'ordres supérieurs permettant d'offrir un débit accru, la commande automatique de la puissance de l'émetteur (CAPE) par laquelle la puissance émise est automatiquement augmentée dans des conditions défavorables (météo, propagation, etc.); les entrées multiples, sorties multiples (EMSM) pour accroître la capacité et/ou la disponibilité des liaisons; la diversification (espace, fréquence et QUAD) et la protection des canaux pour contrer les problèmes de propagation; le DRT pour répondre

aux besoins de liaisons terrestres asymétriques tout en minimisant l'utilisation du spectre, ainsi que les liaisons hertziennes hybrides/par paquets pour transmettre la voix et les données hautement prioritaires. Outre ces techniques, CommScope a suggéré d'introduire des normes additionnelles plus strictes pour les antennes afin de permettre un déploiement accru et de réduire les niveaux d'encombrement.

Le CCCR a souligné les avantages, pour l'efficacité spectrale, d'utiliser la modulation aux ordres supérieurs (c.-à-d. pour atteindre 60 Mbit/s un exploitant peut utiliser 10 MHz avec la modulation de 256-QAM ou 20 MHz avec la modulation de 16-QAM. De plus, il existe déjà des radios disponibles sur le marché qui offrent des formats de modulation de 512 et de 1 024-QAM, et même certains systèmes font valoir que les modulations de 2 048 et 4 096-QAM deviennent accessibles. Cependant, l'augmentation de capacité qui en résulte n'est pas infinie, et comme le mentionne AVIAT, le rendement diminue aux taux de modulation très élevés, à mesure que l'indice de modulation augmente.

Le Ministère est également encouragé à harmoniser autant que possible ses politiques avec celles des États-Unis afin de créer des produits communs pour l'Amérique du Nord. Bien qu'il y ait de nombreux avantages à le faire, on a souligné que les économies d'échelle et la facilité de la coordination internationale en étaient les principales raisons. Les intervenants ont également encouragé le Ministère à harmoniser ses normes avec les normes européennes (ETSI) et celles de l'UIT; toutefois, cet aspect est jugé secondaire par rapport à une approche nord-américaine unifiée en matière de normes.

En règle générale, la plupart des intervenants demandent instamment au Ministère d'encourager et de permettre l'utilisation des nouvelles techniques et technologies, dans la mesure du possible. Certains intervenants, y compris le CCCR, favorisent la modernisation des politiques et des normes. Cette modernisation devrait favoriser les progrès et l'évolution naturelle de l'équipement; diverses applications novatrices permettant l'usage intensif des données et les applications qui fonctionnent par rafales de données. D'autres, y compris ABC Communications et TELUS, préfèrent que le Ministère adopte une approche non interventionniste (c.-à-d. peu de restrictions techniques) afin de donner aux exploitants la souplesse requise pour optimiser l'utilisation de la technologie changeante. TELUS a de plus noté que cette approche faciliterait l'amélioration de l'équipement à efficacité spectrale accrue.

Industrie Canada tente d'offrir une approche équilibrée en assurant la souplesse requise pour utiliser la technologie et les services nouveaux et améliorés. Le Ministère élabore aussi des normes techniques visant à maximiser l'efficacité spectrale. Vu l'évolution technologique de l'équipement de communications, le Ministère actualise au besoin ses politiques afin de répondre aux besoins changeants du marché. Les normes du Ministère demeureront indépendantes de toute technologie, ce qui offre la souplesse nécessaire pour utiliser la technologie moderne et novatrice afin d'offrir des services de liaisons terrestres. En permettant l'utilisation de solutions souples et rentables pour les liaisons terrestres, le Ministère soutient le déploiement de l'infrastructure à large bande partout au Canada.

Outre les progrès en matière d'équipement et l'établissement de limites d'efficacité spectrale dans le cadre des normes techniques, autant la densité des liaisons que la réutilisation des fréquences dans une région particulière contribuent également à l'efficacité spectrale. En maximisant ces aspects, on garantit un grand nombre de déploiements et on permet à d'autres titulaires de licence d'utiliser le spectre restant.

Le Ministère souligne qu'il n'y a pas de paramètre technique unique convenant à toutes les situations et qui assurerait une efficacité plus grande. Il est nécessaire de recourir à une combinaison de facteurs techniques de gestion du spectre, afin de maintenir et de soutenir un degré élevé d'efficacité spectrale. Par conséquent, un ensemble de pratiques exemplaires souples et adaptables en fonction des besoins changeants, des environnements radio, des types d'applications et des progrès technologiques, continuera d'être utilisé pour gérer le spectre tout au long du processus de délivrance des licences. En particulier, les titulaires de licence seront tenus de justifier les largeurs de canaux demandées dans leur demande de licence, de réutiliser les fréquences autant que possible et de retourner au Ministère tout le spectre octroyé selon le principe du PAPS qui est inutilisé.

7.3 Facteurs touchant la désignation

Plusieurs industries ont besoin des systèmes de liaisons terrestres fixes pour une foule d'applications. Les fournisseurs de services sans fil déploient des liaisons point à point bidirectionnelles à l'échelle nationale, régionale et locale pour transporter divers signaux (Internet, données, voix) sur de longues distances, et ces liaisons sont utilisées par les hôpitaux et les universités afin d'interconnecter leurs campus, par les compagnies d'électricité, par tous les ordres de gouvernement, et aussi pour divers services d'appoint afin d'accroître la fiabilité. L'industrie de la radiodiffusion utilise surtout les liaisons de données unidirectionnelles pour transmettre les signaux télévisuels et audio des studios vers les émetteurs et les câblodistributeurs.

Ces groupes divers de titulaires de licence ont des besoins très différents et spécialisés en termes de spectre et de déploiement des services. Par exemple, dans le secteur de l'électricité, les titulaires de licence utilisent le spectre pour assurer l'exploitation, la maintenance et la gestion de l'approvisionnement en électricité, tandis que les radiodiffuseurs déploient des liaisons pour relier leurs studios aux émetteurs, et les fournisseurs de services mobiles sans fil commerciaux assurent, entre autres, l'interconnexion de leurs stations de base.

Par l'intermédiaire de ses politiques et de ses normes techniques, le Ministère peut désigner des types particuliers de systèmes autorisés dans certaines bandes de fréquences ou parties d'entre elles. Dans ses commentaires, le CCCR a recommandé que le Ministère limite la quantité de spectre qu'il assigne à des groupes d'utilisateurs particuliers. Le CCCR fait valoir qu'en permettant à seulement certains types d'applications ou d'utilisateurs d'accéder à une bande particulière, l'utilisation de cette bande est artificiellement réduite, ce qui se traduit par une inefficacité spectrale.

Le Ministère établit des politiques et des normes afin de répondre aux besoins des titulaires de licence, des divers systèmes et types d'applications, de la technologie nouvelle et rapidement changeante et des demandes concomitantes du marché, et également afin de soutenir et de faciliter l'accès au spectre. Dans le cadre de ses grands objectifs, le Ministère continuera de maximiser les avantages sociaux pour les Canadiens qui découlent de l'utilisation du spectre, ce qui signifie notamment qu'il faut assurer l'accès au spectre pour des types particuliers de communications comme la sécurité, la souveraineté et la sécurité publique. Par conséquent, le Ministère continuera d'évaluer et d'équilibrer les besoins de tous les titulaires de licence et donc de désigner des accès prioritaires au spectre, reconnaissant ainsi les besoins variés et parfois spécialisés de types particuliers de systèmes.

8.0 Normes relatives aux antennes

De nombreux aspects et facteurs influent sur la conception et la planification des réseaux de liaisons terrestres hertziennes point à point. Un de ces aspects est l'antenne et ses caractéristiques connexes : gain, largeur de faisceau à demi-puissance, rapport avant-arrière, discrimination hors axe et taille de l'antenne. Industrie Canada définit les caractéristiques d'une antenne plutôt que sa taille en vue de s'assurer que les systèmes radio ne causent aucun brouillage nuisible aux autres systèmes autorisés. Dans les zones avec encombrement de moyen à élevé, le Ministère requiert que les titulaires de licence déploient des antennes aux critères améliorés (meilleure discrimination hors axe de l'antenne) pour maximiser le nombre de systèmes pouvant être exploités dans les bandes visées. Cependant, dans les zones sans encombrement, le Ministère peut assouplir ses critères en faveur des antennes en conformité avec la ligne directrice concernant la politique des différences géographiques.

Aux États-Unis, la FCC, a récemment autorisé, dans son document *Second Report and Order Notice 12-87*²⁵, l'utilisation de plus petites antennes dans les bandes de fréquences de 6 GHz, 18 GHz et de 23 GHz. Toutefois, de nombreux exploitants sont toujours tenus de passer à des antennes dont les émissions réduites hors axe pourraient causer des problèmes d'interférence qui auraient pu être évités par l'utilisation initiale d'antennes plus grandes.

Afin de réduire les coûts des liaisons terrestres et de favoriser la croissance des services à large bande, Industrie Canada a demandé des commentaires sur la modification des caractéristiques minimales des antennes, particulièrement l'utilisation de plus petites antennes, dans le but d'accroître les déploiements, ainsi que la souplesse d'installation pour les exploitants. Le Ministère a également demandé aux parties intéressées, d'une part, si l'utilisation proposée de plus petites antennes aurait un effet négatif sur les utilisateurs futurs des bandes en augmentant le risque d'interférence et, d'autre part, quelles seraient les meilleures façons de régler ce problème.

Vu le déploiement important de petites cellules et l'accroissement de la densité des cellules, les applications sur les liaisons terrestres et l'équipement nécessaire pour soutenir ces cellules évoluent. Comme on prévoit que les cellules plus petites seront installées au niveau des rues (p. ex., sur les lampadaires) en zones urbaines, les principales caractéristiques de conception seront un encombrement moindre et une installation plus facile et plus rapide. En particulier, Rogers constate que les plus petites antennes sont moins visibles et peuvent être installées sur une plus grande variété de structures utilisables.

Dans l'ensemble, la majorité des intervenants appuient fortement l'utilisation et le déploiement de plus petites antennes. Ils ont indiqué que l'assouplissement des normes relatives aux antennes pour permettre l'utilisation de plus petites antennes offrirait plus de souplesse pour les déploiements, permettrait d'offrir des applications nouvelles et novatrices sur les liaisons terrestres et réduirait les coûts globaux (immobilier, location, équipement, installation) des réseaux de liaisons terrestres, ainsi que la nécessité de renforcer les structures (p. ex., pour résister aux vents). De plus, le CCCR mentionne qu'aux États-Unis et en Europe on utilise de plus petites antennes. De nombreux intervenants, dont SaskTel, Shaw et Québecor Média, ont recommandé qu'Industrie Canada s'harmonise avec les nouvelles règles

²⁵ [FCC Report and Order 12-87](#) – *Second Report and Order, Second Further Notice of Proposed Rulemaking, Second Notice of Inquiry, Order on Reconsideration, and Memorandum Opinion and Order*. 3 août 2012 (en anglais seulement).

de la FCC sur les petites antennes, afin de constituer un marché nord-américain harmonisé. Cependant, TeraGo souligne qu'il pourrait y avoir des délais dans le déploiement et l'utilisation d'antennes plus performantes, en raison d'une limitation des techniques d'atténuation de la FCC qui requiert une mise à niveau des antennes lorsqu'il y a des problèmes d'interférence.

Les intervenants en faveur des petites antennes ont recommandé plusieurs bandes de fréquences pouvant bénéficier de la révision des normes relatives aux antennes, dont le but, en définitive, est de permettre l'utilisation de plus petites antennes. Il s'agit notamment des bandes de fréquences de 1,8 GHz, de la partie supérieure de la bande de 6 GHz, 11 GHz, 15 GHz, 18 GHz et de 23 GHz, et on pourrait également envisager les bandes de fréquences supérieures (p. ex., les bandes de 38 GHz et de 42 GHz). De plus, Rogers indique qu'il existe déjà un tel écosystème d'antennes : des antennes de 30 cm pour la bande de 18 GHz, et de 20 cm pour la bande de 23 GHz.

Par ailleurs, des réseaux électriques intelligents sont en cours de déploiement dans de nombreuses provinces pour relier des milliers de sites éloignés par l'intermédiaire d'un système point à multipoint, et l'Association canadienne de l'électricité a fait valoir qu'il est nécessaire d'utiliser des antennes moins encombrantes, mentionnant entre autres avantages de cette option, une réduction des incidences esthétiques et des risques de vandalisme. TELUS a soutenu que l'on devait revoir les spécifications d'antenne et la souplesse qui y est associée dans les bandes de fréquences supérieures à 23 GHz, tout en envisageant l'utilisation possible de plus petites antennes dans les bandes inférieures à 23 GHz, mais au cas par cas seulement.

Bien que la majorité des intervenants aient recommandé que l'on modifie les spécifications relatives aux antennes afin de permettre l'utilisation de plus petites antennes dans des conditions particulières, ABC Communications et CommScope s'y sont opposées. Selon ABC Communications, les normes actuelles relatives aux antennes sont appropriées, et CommScope a recommandé le resserrement plutôt que l'assouplissement des critères relatifs aux masques d'antenne. Comme le spectre est encombré dans diverses zones géographiques du Canada et sur plusieurs bandes de fréquences, CommScope soutient qu'il faut introduire deux nouvelles normes plus strictes pour accroître les déploiements et réduire les niveaux d'encombrement. Plus particulièrement, CommScope recommande que les normes des PNRH actuels soient complétées par une combinaison des masques de diagramme de rayonnement de catégorie A d'Industrie Canada et de classe 3 de l'ETSI et par un masque type de classe 4 de l'ETSI. CommScope a de plus suggéré que l'utilisation des antennes répondant à ces nouvelles normes soit facultative, et que le Ministère fournisse une mesure incitative des droits afin d'encourager leur utilisation (p. ex., réduire les droits pour les titulaires de licence dont les antennes respectent les niveaux de performance les plus élevés (c'est-à-dire les plus stricts) car ils auront moins d'incidence sur le spectre, cette ressource publique partagée.

Dans le même ordre d'idées, vu le taux de croissance des déploiements et comme certaines bandes de fréquences sont déjà encombrées, SaskTel prévoit que les petites antennes ne pourront être utilisées de manière réaliste que dans les zones les moins encombrées. Comme les plus petites antennes peuvent également accroître les cas d'interférence et même restreindre le déploiement de futurs systèmes, TeraGo et CBC/Radio-Canada ont soutenu une révision des caractéristiques minimales relatives aux antennes, en vue de permettre l'utilisation de plus petites antennes dans les marchés suburbains sans encombrement ou avec encombrement normal. CBC/Radio-Canada ne soutient pas l'utilisation de plus petites antennes dans les marchés urbains encombrés (p. ex., Toronto et Montréal), mais préfère plutôt

l'emploi d'antennes de grandes dimensions afin de maximiser l'efficacité spectrale et la souplesse en matière de coordination.

Tout en reconnaissant que les plus petites antennes peuvent causer des interférences tout en étant sensibles aux interférences dues au rayonnement hors axe accru, le CCCR et Rogers ont soutenu qu'en limitant la puissance d'émission par la technique CAPE et par la modulation adaptative, ce risque pourrait être réduit. De plus, Rogers a soutenu que si de tels problèmes survenaient, on pourrait les régler de façon adéquate par les normes techniques (les PNRH) du Ministère. Rogers a soutenu également que l'utilisation des petites antennes est un facteur important à considérer dans les zones urbaines.

Le Ministère reconnaît les nombreux avantages associés à l'utilisation de plus petites antennes dans les zones urbaines et rurales. Particulièrement, la souplesse et les économies de coûts qui s'y rattachent (p. ex., moins d'études à mener sur les charges exercées sur les tours, réduction des coûts d'installation, taux moindres de location des sites) permettront l'utilisation plus étendue du spectre pour les liaisons terrestres, ce qui permettra d'offrir plus de services, probablement à des coûts moindres. Conformément aux objectifs du Ministère d'accroître le partage des tours, l'utilisation de plus petites antennes donnera aussi aux titulaires de licence plus de possibilités pour accéder aux structures ou infrastructures existantes, par exemple les toits d'immeubles ou les châteaux d'eau, ce qui réduira la demande pour de nouvelles tours. Pour les raisons susmentionnées, le Ministère a estimé que les avantages associés à l'utilisation de plus petites antennes l'emportent sur les coûts potentiels.

En plus d'assurer plus de souplesse grâce à la ligne directrice de la PDG au sujet de l'utilisation de plus petites antennes, le Ministère examinera et redéfinira les caractéristiques et spécifications des antennes pour autoriser les plus petites antennes, et ce, en consultation avec le CCCR dans le cadre des mises à jour régulières des PNRH. Pour ce qui est du risque d'encombrement accru et pour s'assurer que les futurs systèmes puissent être mis en place, le Ministère exigera que l'on utilise de plus petites antennes, plus performantes et plus directionnelles, si elles interfèrent avec les services des autres titulaires de licence ou empêchent le déploiement d'un nouveau système. Les systèmes utilisant des antennes plus petites seront soumis au remplacement de leurs antennes si leur utilisation empêche la mise en place d'un nouveau système avec une plus grande antenne, de performance plus élevée. La nécessité de remplacer une plus petite antenne sera plus grande dans les zones où la demande de radiocommunication est plus haute que dans les zones de faible demande. Dans les zones sans encombrement, l'utilisation de plus petites antennes avec des émissions hors axe supérieures ne devrait pas nuire grandement à la capacité de coordination avec les systèmes existants, ni empêcher l'arrivée de nouveaux systèmes.

Décision

En plus de l'application de la ligne directrice de la PDG dans les zones sans encombrement, le Ministère permettra également l'utilisation de plus petites antennes, tel que cela sera défini dans les futures mises à jour des PNRH.

9.0 Capacités des systèmes

Les normes et les politiques relatives au spectre pour toutes les bandes de fréquences des liaisons terrestres spécifient la capacité des systèmes (c.-à-d. faible, moyenne et grande capacité). La technologie de transmission et les exigences des systèmes hertziens ne cessent d'évoluer, mais les définitions de la capacité, définies dans le document PS 1-20 GHz — *Révisions aux politiques d'utilisation du spectre dans les bandes hertziennes de 1 à 20 GHz*, n'ont pas changé depuis janvier 1995. Comme le besoin de transmissions radio additionnelles par liaisons terrestres ne cesse de croître, les titulaires de licence et les fabricants cherchent à tirer un maximum de capacité à même le spectre disponible.

Le consensus général des intervenants était que les définitions de la capacité²⁶ ne reflètent plus dorénavant les débits de trafic actuels, ni l'augmentation constante de la capacité des systèmes. Les définitions de la capacité avaient été élaborées lorsque le trafic basé sur un circuit était surtout transporté par liaisons terrestres pour soutenir les transmissions cellulaires, les liaisons interurbaines et les réseaux téléphoniques commutés publics (RTCP). Les fournisseurs de services préfèrent maintenant le trafic IP (Internet Protocol) et Ethernet pour les applications à grande largeur de bande et pour prendre en charge les réseaux fixes et mobiles à large bande. MTS a noté que l'utilisation d'Internet est asymétrique, avec un trafic mensuel moyen de téléchargement vers l'aval de 3 à 4 fois supérieur au trafic mensuel moyen de téléchargement vers l'amont. En outre, avec les progrès technologiques, les radios offrent des capacités beaucoup plus grandes. Naguère, les fournisseurs considéraient un débit de 50 Mbit/s comme de la grande capacité; aujourd'hui, très peu de systèmes sont déployés avec une capacité inférieure à 50 Mbit/s, fait remarquer Shaw. Par conséquent, les intervenants ont recommandé que les définitions de la capacité soient mises à jour, vu l'environnement radio moderne, la croissance du trafic sur les réseaux IP et les tendances dans l'industrie.

De nombreux intervenants ont présenté des définitions révisées de la capacité, tout en soulignant qu'elles devraient être mises à jour lorsque le trafic augmentera. Shaw, Rogers, AVIAT et MTS Allstream ont recommandé que les capacités soient regroupées selon le tableau 3, tandis que CBC/Radio-Canada estime que les définitions actuelles répondent à ses besoins en radiodiffusion.

Tableau 3 : Recommandations pour la révision de la définition de la capacité

	Faible capacité (Mbit/s)	Moyenne capacité (Mbit/s)	Grande capacité (Mbit/s)
Shaw Communications	$\geq 1,544$ et $< 51,8$	$\geq 51,8$ et $\leq 155,008$	$> 155,008$
Rogers Communications	≤ 150	> 150 et ≤ 500	> 500
AVIAT Networks	≥ 50 et ≤ 100	> 100 et ≤ 150	> 150
MTS Allstream	$\geq 1,544$ et < 25 (identique)	Mise à jour pour tenir compte des liaisons de 100 Mbit/s – 1 Gbit/s	
CBC/Radio-Canada	$\geq 1,544$ et $\leq 24,704$	$> 24,704$ et $\leq 51,840$	$> 51,840$

²⁶ Définitions de la capacité actuelle d'Industrie Canada : faible capacité (FC) : $\geq 1,544$ Mbit/s et $\leq 24,704$ Mbit/s; moyenne capacité (MC) : $> 24,704$ Mbit/s et $\leq 51,840$ Mbit/s; grande capacité (GC) : $> 51,840$ Mbit/s.

Comme l'avaient déjà mentionné la majorité des fournisseurs de services, on constate une tendance croissante vers l'augmentation de la capacité jusqu'à 1 Gbit/s, particulièrement dans les zones urbaines et semi-urbaines. Les fournisseurs de services font valoir que des canaux plus larges (c.-à-d. 60 MHz et 80 MHz) seront probablement requis pour soutenir cette augmentation de capacité. Ainsi, TELUS, le CCCR, Bell Mobilité, SaskTel et Québecor Média ont recommandé que les capacités des systèmes soient regroupées en termes de largeur de bande, plutôt qu'en débit, comme l'indique le tableau 4, et qu'elles soient harmonisées avec les efficacités spectrales, définies dans les normes techniques.

Tableau 4 : Recommandation pour la révision des définitions de la capacité, basées sur la largeur de bande

	Petite largeur de bande (MHz)	Moyenne largeur de bande (MHz)	Grande largeur de bande (MHz)	Très grande largeur de bande (MHz)
TELUS, CCCR, Bell Mobilité, SaskTel et Québecor Média	≤ 10	> 10 et ≤ 30	> 30 et ≤ 60	> 60

De plus, dans ses commentaires, le CCCR a indiqué que les définitions de la capacité devraient faire l'objet d'une importante étude, s'appuyant sur une expertise de l'extérieur et tenant compte de l'augmentation de la capacité, de la croissance du trafic IP et de la situation à cet égard dans les autres pays.

Bien que la tendance pointe vers des systèmes de capacité sans cesse croissante, les systèmes de faible et moyenne capacité ont joué un rôle important au début des réseaux et dans l'élargissement des services dans les zones rurales. CBC/Radio-Canada, MTS Allstream et AVIAT ont indiqué qu'ils ont un constant besoin de bandes de fréquences allouées à leurs liaisons point à point de faible et moyenne capacité. MTS Allstream a souligné que la désignation de bandes spécifiques pour la FC et la MC empêchera les systèmes de grande capacité de consommer toute la largeur de bande disponible. D'autres fournisseurs de services sans fil ont recommandé qu'aucune limite de capacité ne soit imposée aux bandes de fréquences autres que ce que la largeur de bande peut accommoder. En particulier, SaskTel a recommandé que les systèmes de grande capacité soient permis dans toute bande, pourvu qu'ils soient conformes et utilisent les largeurs de bande spécifiées. Rogers a également mentionné qu'en permettant des capacités plus grandes, on encouragerait une plus grande efficacité spectrale.

Industrie Canada reconnaît que la capacité sur les réseaux de liaisons terrestres hertziennes a augmenté de façon spectaculaire au cours des dernières années et qu'elle continue de croître. Comme la gestion du spectre continue de cibler davantage l'utilisation efficace des canaux et l'efficacité spectrale, il est donc moins nécessaire de définir la capacité. Par conséquent, le Ministère s'appuiera indirectement sur les limites de la capacité des systèmes comme la taille des canaux et les largeurs de bande, plutôt que de formuler des exigences explicites en matière de capacité.

Décision

Le Ministère retirera les références et les définitions portant sur les types de capacité (faible, moyenne et grande capacité) pour toutes les bandes de fréquences supérieures à 960 MHz pour les liaisons terrestres hertziennes point à point utilisées par le service fixe.

Le Ministère pourrait appliquer d'autres techniques afin d'atteindre les objectifs visés à l'origine par ces définitions dans des bandes de fréquences spécifiques.

Le Ministère reconnaît également que certaines applications utilisent des largeurs de bande à faible capacité inhérente et que le spectre doit pouvoir soutenir ces types de systèmes et d'applications. Cependant, la technologie a progressé au point où les systèmes de moyenne et de grande capacité occupent moins de largeur de bande. Ces progrès permettent donc à ces systèmes d'utiliser la même largeur de bande que celle qu'utilisaient les systèmes de faible et de moyenne capacité auparavant.

Compte tenu de la décision précédente et pour toutes les raisons énoncées ci-dessus, le Ministère s'appuiera sur la taille des canaux décrite dans les normes techniques pour s'assurer qu'il y a suffisamment de spectre disponible pour tous les types d'applications et systèmes, y compris ceux qui ne sont pas gourmands en données. En n'imposant pas de restriction à la capacité, l'utilisation globale du spectre sera maximisée. Le Ministère permettra aux systèmes, peu importe leur capacité, d'accéder à toutes les bandes de fréquences pourvu qu'ils respectent les normes techniques connexes et prescrites (p. ex., largeur des canaux et efficacité spectrale).

Décision

Les systèmes, sans égard à leur capacité, seront permis dans toutes les bandes de fréquences hertziennes pourvu qu'ils utilisent les largeurs de bande prescrites en matière de canaux et se conforment à toutes les normes techniques.

9.1 Bande de 10 GHz (de 10,55 à 10,68 GHz)

Dans le même ordre d'idées que dans la section précédente, le CCCR avait précédemment demandé que le Ministère autorise expressément les systèmes de moyenne capacité dans la bande de 10 GHz (de 10,55 à 10,68 GHz), qui est actuellement désignée pour les systèmes de faible capacité, avec des largeurs de canaux de 1,25 MHz, 2,5 MHz et de 5 MHz. Il existe actuellement seulement 638 attributions (319 liaisons) au Canada dans cette bande.

Tous les intervenants ont soutenu la demande du CCCR, ou ne s'y sont pas opposés, portant sur l'autorisation de capacités plus grandes dans la bande, afin d'en maximiser l'utilisation. Québecor Média a également suggéré qu'un nouveau plan de répartition de la bande soit élaboré afin de permettre des canaux plus grands, soit 20 MHz et plus, pour accroître l'utilisation potentielle de la bande.

Compte tenu de la décision du Ministère de retirer les références à la capacité et de permettre aux systèmes, sans égard à leur capacité, de fonctionner dans toute bande de fréquences hertziennes pourvu qu'ils se conforment à toutes les normes techniques, ces systèmes seront d'abord mis en œuvre dans la bande de 10 GHz. Les systèmes, sans égard à leur capacité, seront autorisés dans cette bande, pourvu que leur fonctionnement ne s'écarte pas du plan de répartition des canaux défini dans le PNRH, lequel est modifié de temps à autre.

Afin de s'assurer qu'il y a suffisamment de spectre à la disposition du déploiement continu des applications et systèmes moins gourmands en données, le Ministère n'augmentera pas les largeurs de bande désignées des canaux.

Décision

Le Ministère retirera la restriction touchant la capacité maximale imposée à la bande de 10 GHz. Par conséquent, tout système radio point à point dans un service fixe utilisant la modulation numérique pourra fonctionner dans la bande de fréquences, sans égard à sa capacité, pourvu qu'il se conforme aux exigences techniques du PNRH.

10.0 Systèmes analogiques

Les systèmes analogiques sont habituellement exploités dans les collectivités rurales et éloignées, dans les régions montagneuses et au terrain rugueux ou encore sur une base ponctuelle et non normalisée. Cependant, cet équipement est encore utilisé pour certaines applications, notamment pour les LSE, les systèmes MOTGC et le journalisme électronique. Il existe actuellement 4 373 attributions qui emploient de l'équipement analogique à des fréquences supérieures à 960 MHz. Bien que les titulaires de licence mettent à niveau certaines de ces applications afin d'utiliser le nouvel équipement numérique, de nouveaux systèmes analogiques sont déployés chaque année. Soixante-quinze titulaires de licence exploitent des systèmes analogiques, et onze d'entre eux détiennent la majorité des licences des systèmes analogiques.

Peu de systèmes analogiques emploient les bandes utilisées traditionnellement pour les liaisons terrestres hertziennes, hormis les bandes partagées entre les applications de radiodiffusion et les liaisons terrestres. Environ 72 % de tous les systèmes analogiques sont déployés dans la bande de 6 930 à 7 125 MHz, et les bandes de 7 GHz et de 13 GHz. On relève également un nombre important de ces systèmes dans la gamme de fréquences de 1,4 GHz (de 1 427 à 1 452 MHz et de 1 492 à 1 518 MHz), la partie supérieure de la bande de 6 GHz, la bande de 8 275 à 8 750 MHz et la bande de 23 GHz, comme le démontre la figure 3. La majeure partie de ces attributions analogiques servent aux applications de radiodiffusion.

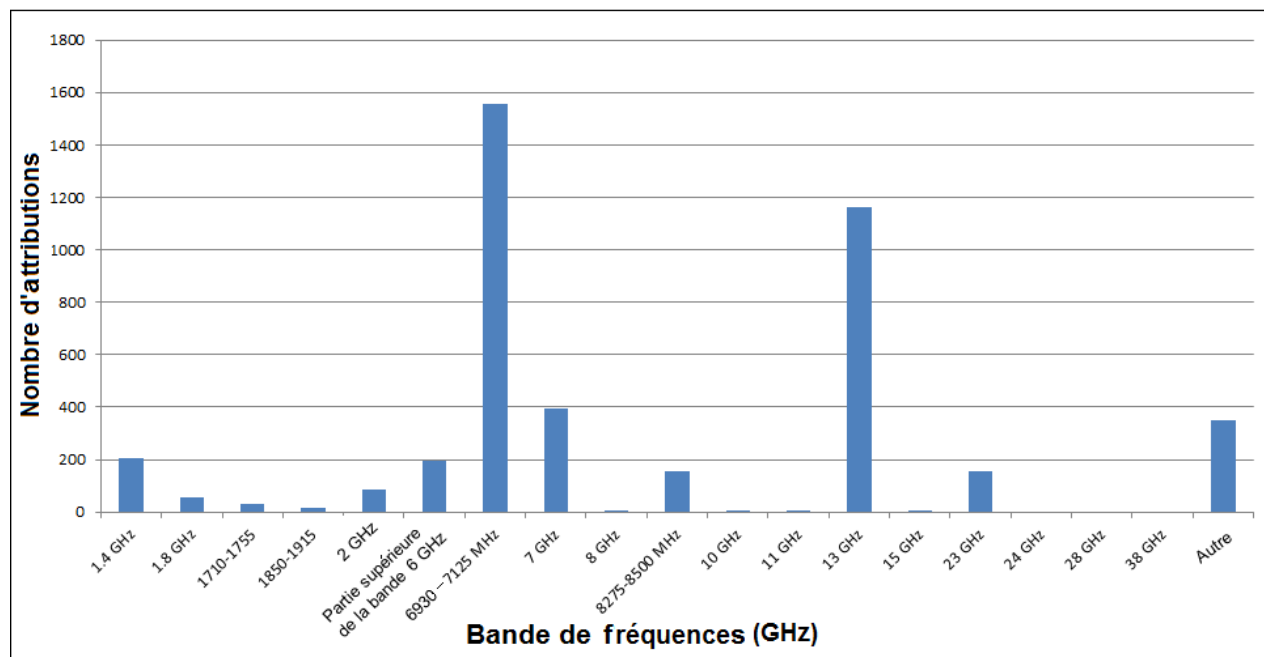


Figure 3 : Nombre d'attributions analogiques supérieures à 960 MHz

Les radiodiffuseurs ont indiqué dans leurs réponses qu'ils continuent à utiliser les systèmes analogiques et que cela devrait se poursuivre pendant une période de temps prévisible. Par exemple, CBC/Radio-Canada prévoit qu'elle continuera à utiliser ses 47 licences analogiques pendant au moins les 10 prochaines années. D'autres titulaires de licence prévoient également une utilisation étalée sur une même période de temps. Rogers indique qu'elle utilise ses équipements analogiques et numériques pour ses services de radiodiffusion, selon les circonstances.

La majeure partie des intervenants, y compris les radiodiffuseurs et les fournisseurs de services sans fil, recommandent fortement que le Ministère conserve les références analogiques dans sa documentation aussi longtemps que ces systèmes demeureront opérationnels. De plus, Shaw souligne que les systèmes analogiques devraient recevoir un traitement prioritaire par rapport aux systèmes de données numériques qui pourraient être ajoutés à une bande de fréquences où il pourrait y avoir de l'interférence, en particulier à la bande de 12,7 à 13,2 GHz.

ABC Communications reconnaît que l'utilisation des systèmes analogiques continuera dans les régions où la conversion au numérique pourrait être coûteuse (c.-à-d. les zones rurales et éloignées). Cependant, elle indique que la seule mention des systèmes analogiques devrait faire référence aux voies téléphoniques équivalentes pour le calcul des droits. TELUS a suggéré que le Ministère élabore des politiques relatives aux droits acquis pour tenir compte de ces systèmes existants, et elle ajoute que la nouvelle politique sur le spectre hertzien devrait privilégier le service à large bande numérique. Shaw recommande que le Ministère permette la conversion des systèmes analogiques existants en systèmes numériques, à l'intérieur de la même largeur de bande.

La conversion au numérique est une tendance croissante dans l'industrie du sans fil, en raison de ses caractéristiques, de sa capacité additionnelle et de son efficacité spectrale. Tout en reconnaissant l'efficacité spectrale du numérique par rapport à l'analogique, les systèmes de journalisme électronique

numériques ont besoin de largeurs de bande un peu plus grandes pour la vidéo haute définition (HD) et encore plus pour le 3D. Le Ministère reconnaît aussi que dans certaines circonstances, il serait plus avantageux de maintenir l'utilisation des systèmes analogiques, notamment lorsqu'il s'agit d'une question de plus grande couverture, un élément clé pour le déploiement des services dans les collectivités rurales.

Conformément à son objectif d'accroître l'efficacité spectrale, le Ministère encourage la transition de l'équipement analogique à l'équipement numérique, ainsi que son utilisation. Compte tenu de l'actuel écosystème d'équipements analogiques et numériques et afin de permettre l'utilisation souple du spectre autant que possible, le Ministère soutient la transition au numérique, mais ne la rend pas obligatoire.

Les systèmes numériques seront autorisés dans toutes les bandes de fréquences hertziennes, sauf indication expresse dans les PNRH. Les systèmes analogiques existants continueront d'être utilisés là où ce type de transmissions est encore requis. Les nouveaux systèmes analogiques devront être conformes aux critères établis pour les systèmes numériques, tel que décrit dans les PNRH.

Décision

Le Ministère mettra à jour ses règles techniques (PNRH) afin de retirer les références aux services analogiques. Les systèmes analogiques existants demeureront dans la norme.

11.0 Introduction des transmissions unidirectionnelles

Les normes techniques (PNRH) définissent les exigences techniques pour les systèmes radio utilisés dans les bandes de fréquences, ainsi que leurs plans de répartition des canaux. Ces plans assurent la mise en œuvre ordonnée et efficace des systèmes radio. Selon la nature du service et de l'application, des PNRH spécifiques peuvent s'appuyer sur des plans de répartition des canaux à double fréquence ou des plans à une fréquence. Les systèmes classiques de liaisons terrestres hertziennes point à point, autres que ceux qui transportent la programmation des radiodiffuseurs, emploient le duplex intégral à répartition en fréquence (DRF). Cependant, pour certaines applications et liaisons (c.-à-d. les LSE), une seule fréquence est utilisée car les communications se font dans une seule direction.

Le CCCR indique qu'il existe un besoin de systèmes unidirectionnels pour le transport des émissions des radiodiffuseurs et pour certaines applications comme les LSE permanentes et les liaisons transportables de journalisme électronique et de reportages télévisés. Vu la nature des systèmes mobiles et le fait que ces licences couvrent toute une zone géographique, il est plus difficile de coordonner ces systèmes avec les autres. Le CCCR et Bell Mobilité soutiennent l'utilisation continue de ces systèmes unidirectionnels mobiles dans les bandes de 6 930 à 7 125 MHz, de 8 275 à 8 500 MHz et dans la partie supérieure de la bande de 13 GHz.

AVIAT, Shaw, TeraGo et Rogers ne soutiennent pas l'introduction de systèmes unidirectionnels dans les bandes qui sont déjà pleinement utilisées selon des plans duplex DRF définis, et ces intervenants soutiennent que cela se traduira par du spectre inutilisé. De plus, Rogers indique que, comme diverses bandes de fréquences sont déjà encombrées, la coordination avec les systèmes unidirectionnels sera

encore plus difficile et se traduira par une réutilisation limitée des fréquences. Par ailleurs, CBC/Radio-Canada soutient fortement l'introduction des systèmes unidirectionnels et mentionne qu'en utilisant seulement ce qui est requis, cela libérera du spectre.

On constate un soutien pour le déploiement continu de systèmes unidirectionnels dans les bandes qui sont actuellement attribuées à ces systèmes et utilisées par ceux-ci. Même si certains intervenants estiment qu'il y aurait suffisamment de spectre disponible pour les services de LSE et de liaisons de reportages télévisés, si du spectre additionnel était requis, le CCCR et TeraGo recommandent que l'on étudie les bandes de fréquences sous-utilisées et que l'on s'aligne sur les États-Unis. Rogers suggère que le Ministère envisage la combinaison des systèmes unidirectionnels et bidirectionnels dans les bandes nouvellement ouvertes, et elle présente comme exemple la bande de 28 GHz. SaskTel indique que l'introduction des systèmes unidirectionnels et bidirectionnels peut coexister à l'aide d'une coordination, de lignes directrices en matière de politiques et d'une délivrance de licences appropriées.

Conformément à son approche qui se veut indépendante de toute technologie particulière et afin d'assurer un spectre suffisant pour tous les types d'applications de liaisons terrestres, le Ministère continuera de soutenir et de désigner du spectre pour les transmissions unidirectionnelles. Même si le Ministère n'introduira pas de façon généralisée des systèmes unidirectionnels dans les bandes de fréquences DRF, compte tenu des problèmes possibles d'encombrement et autres problèmes techniques (cas accrus de violations haut/bas), il envisagera leur introduction pendant le processus de consultation au sujet de la nouvelle politique visant les bandes de fréquences nouvellement désignées.

12.0 Autres enjeux soulevés par les intervenants

Face à l'évolution de la technologie, le Ministère tente de s'assurer que ses politiques et normes techniques sont suffisamment souples pour s'adapter aux nouvelles technologies et topologies de déploiement. Les intervenants ont été nombreux à insister sur le besoin d'instaurer une souplesse accrue et de réaliser diverses mises à jour des politiques et des normes afin de favoriser l'utilisation efficace des services sans fil par liaisons terrestres. Ces interventions ont porté sur divers sujets, notamment les approches pour la délivrance de licences, les pratiques régionales de délivrance de licences, les plans de répartition des canaux et les largeurs de canaux, Spectre en direct (le site Web offrant des services en direct de gestion du spectre d'Industrie Canada) et les exigences en matière de coordination.

Le Ministère continuera d'évaluer et de déterminer l'approche convenant le mieux à la délivrance de licences pour tous les types d'applications, y compris les liaisons terrestres, en tenant compte de divers critères, dont l'offre et la demande. Mais peu importe l'approche sélectionnée en matière d'autorisation (p. ex., par emplacement, selon des critères géographiques ou avec exemption de licence), le Ministère exige des requérants qu'ils coordonnent leurs activités et coopèrent avec les autres titulaires de licence afin de permettre le partage raisonnable et ordonné du spectre. Le Ministère reconnaît qu'il pourrait y avoir certaines variantes d'une province à l'autre dans les pratiques de délivrance de licences et de sélection des fréquences, mais c'est habituellement parce qu'il faut tenir compte des différences dans l'environnement local du spectre et également gérer les niveaux d'encombrement. Le Ministère examinera son cadre de délivrance de licences dans le but d'instaurer une approche plus uniforme et transparente, mais il indique que les différences sont inévitables car les bureaux régionaux et les bureaux de district tentent d'assurer une utilisation efficiente du spectre et de régler les problèmes d'encombrement, par l'intermédiaire du processus de délivrance de licences.

Le site Web de services en ligne pour la gestion du spectre offre un accès public à l'information sur l'utilisation des fréquences au Canada, y compris aux données techniques et opérationnelles des licences propres aux divers sites, et ce, à diverses fins, dont la coordination. Bien que le Ministère ne stipule pas comment l'analyse de la coordination des fréquences devrait être réalisée, il demande néanmoins qu'elle s'appuie sur des pratiques de génie rationnelles. Comme il existe de nombreuses façons de réaliser la coordination (p. ex., recours à un consultant, à une association, ou par une analyse à l'interne), le Ministère continuera d'exiger des demandeurs de licence qu'ils assurent une coordination afin que leur système proposé ne cause pas d'interférence nuisible. Par conséquent, et peu importe le mécanisme d'autorisation des licences, le Ministère demande aux titulaires de licence de lui fournir des données techniques à jour et exactes.

Les changements de politique et de critères techniques découlent du besoin de répondre aux nouvelles demandes ainsi qu'aux progrès de la technologie. Afin d'offrir aux Canadiens un accès opportun aux services nouveaux et améliorés, le public est invité de communiquer auprès du Ministère en tout temps pour toutes questions ou préoccupations. Ces demandes peuvent être formulées de nombreuses manières, notamment par la mise à jour ou de nouvelles versions de procédures sur les normes, des notices d'information, des bulletins techniques, un PNRH ou encore par un processus formel de consultation.

13.0 Remarques finales

La disponibilité d'un spectre suffisant pour les liaisons terrestres soutient le déploiement des services sans fil à large bande partout au Canada. Compte tenu de la demande croissante de nouvelles applications mobiles à large bande, du déploiement continu de services sans fil de troisième et de quatrième générations, et de l'utilisation accrue des applications multimédias et à grande largeur de bande, il est nécessaire d'accroître la capacité des liaisons terrestres afin d'accommoder ce trafic. Les décisions présentées dans les pages précédentes font en sorte que le cadre réglementaire du Ministère répond aux besoins futurs du Canada en matière de liaisons terrestres, y compris la mise en place d'une tranche additionnelle de 2 100 MHz de spectre pour les liaisons terrestres, des mesures assurant la souplesse, ainsi que la promotion de technologies assurant l'efficacité du spectre. Comme ces décisions couvrent beaucoup de matière, le Ministère les incorporera dans les révisions des politiques, règlements et normes techniques actuels sur l'utilisation du spectre.

De plus, dans le cadre de l'engagement d'Industrie Canada d'assurer le fonctionnement efficace des radiocommunications au Canada, et afin de l'aider à évaluer les bandes classiques et les bandes potentiellement nouvelles destinées aux liaisons terrestres, le Ministère continuera de surveiller les tendances actuelles et prévues, l'évolution des priorités au Canada et à l'étranger, ainsi que les demandes de spectre additionnel présentées par les parties intéressées. Ces données fournissent au Ministère l'information nécessaire pour qu'il améliore ses fonctions de planification technique et stratégique.

14.0 Obtention d'exemplaires

Tous les documents portant sur le spectre et mentionnés dans le présent document sont disponibles sur le site Web [Gestion du spectre et des télécommunications](http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/accueil), à l'adresse suivante :
<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/accueil>.

Pour de plus amples informations sur les décisions présentées dans le présent document ou pour toutes autres questions connexes, veuillez utiliser les coordonnées suivantes :

Directeur, Coordination et génie des liaisons terrestres
Direction générale du génie, de la planification et des normes
Industrie Canada
300, rue Slater
Ottawa (Ontario) K1A 0C8
Téléphone : 613-990-4770
Télécopieur : 613-952-5108
Courriel : Spectrum.Engineering@ic.gc.ca