



Industrie
Canada

Industry
Canada

SMSE-018-12
Décembre 2012

Gestion du spectre et des télécommunications

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

Also available in English

Canada

Table des matières

1. Objet.....	1
2. Objectifs de la politique.....	1
3. Contexte	1
3.1 Stratégies et initiatives internationales relatives aux liaisons terrestres	2
4. Liaisons terrestres au Canada	8
4.1 Aperçu du marché canadien des liaisons terrestres.....	8
4.2 Le spectre à l'appui des services fixes et mobiles à large bande	12
5. Examen de bandes de fréquences précises	20
5.1 Bande de 4 GHz (de 3 700 à 4 200 MHz).....	20
5.2 Gamme de 6 930 à 7 125 MHz	21
5.3 Bande de 7 GHz (de 7 125 à 7 725 MHz).....	22
5.4 Gamme de 8 275 à 8 500 MHz	23
5.5 Bande de 13 GHz (de 12,7 à 13,25 GHz)	24
5.6 Bande de 17,8 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,7 GHz	26
5.7 Gamme de 31,8 à 33,4 GHz.....	27
5.8 Bande de 38 GHz (de 38,4 à 40,0 GHz)	29
5.9 Gamme de 40,5 à 43,5 GHz.....	31
5.10 Spectre supplémentaire pour les liaisons terrestres	32
6. Adjustements favorisant l'utilisation efficace des fréquences	33
6.1 Facteurs à prendre en considération.....	33
6.2 Publications du Ministère	38
7. Options autres que radioélectriques	39
8. Conclusion et prochaines étapes.....	39
Annexe A : Répartition des systèmes fixes hertziens point à point dans les bandes de liaisons terrestres au Canada.....	41

1. **Objet**

En raison de la demande croissante en capacité et des exigences de plus en plus nombreuses entourant les liaisons terrestres, Industrie Canada lance la présente consultation publique. Par le biais de cette vaste consultation annoncée dans l'avis de la *Gazette du Canada* SMSE-018-12, le Ministère souhaite recueillir des commentaires concernant la possibilité d'augmenter la quantité de spectre disponible pour les liaisons terrestres. Par la même occasion, il vise à obtenir des points de vue sur une mise à jour des normes et politiques comme moyen d'augmenter la flexibilité, l'utilisation et l'efficacité des liaisons terrestres, tout en tenant compte des avancées technologiques.

2. **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 en spectre des fréquences radioélectriques.

Lors de l'élaboration des politiques et d'un cadre technique permettant de libérer une portion supplémentaire du spectre, Industrie Canada doit tenir compte de la nécessité de fournir l'accès au spectre pour des nouveaux services et technologies (y compris les applications de liaisons terrestres) ; de l'incidence d'un tel cadre sur tous les intervenants ; et du *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 en spectre des fréquences radioélectriques pour le bénéfice de la population canadienne.

3. **Contexte**

Le spectre constitue une ressource limitée dont la gestion dépend d'un ensemble de politiques et de pratiques efficaces et efficaces visant à en optimiser l'utilisation et à en faciliter le partage équitable entre les utilisateurs.

On note une évolution de plus en plus rapide vers les services sans fil à large bande. On s'attend à ce que le trafic mobile mondial augmente considérablement au cours des cinq prochaines années, de telle sorte que le trafic de données mobiles dépassera celui de la téléphonie mobile. Les entreprises de télécommunications sans fil dépendent des systèmes fixes pour transporter leur trafic de télécommunications et s'attendent à une croissance importante de leur offre de services en raison des nouvelles applications de données mobiles à large bande, de la mise en place continue de systèmes sans fil de troisième et de quatrième génération et de l'utilisation accrue d'applications multimédia et de l'augmentation d'applications à haut débit. À la suite de l'enchère des services sans fil évolués (SSFE) de 2008, de nombreuses entreprises de services sans fil ont fait leur entrée sur le marché canadien, ce qui a exercé une pression supplémentaire sur la demande de spectre disponible pour les liaisons terrestres.

En offrant ces applications à haute capacité à leurs abonnés, les entreprises de télécommunications sans fil pourraient se voir dans l'obligation d'étendre leur capacité de liaisons terrestres pour prendre en charge ce trafic.

En plus du trafic associé au service mobile à large bande, les fournisseurs de services Internet (FSI) doivent faire face à une demande de capacité croissante de la part de leurs abonnés et à une augmentation des besoins de trafic. Bien que les FSI disposent de diverses solutions pour permettre l'accès de leurs clients à leurs réseaux, ils tendent de plus en plus à faire appel aux solutions sans fil, certains se tournant graduellement vers les liaisons terrestres autorisées par licence pour répondre à leurs besoins de trafic.

Au cours des dernières années, le spectre initialement destiné à l'utilisation de liaisons terrestres hertziennes a été attribué à d'autres services. Plus récemment, le Ministère a réattribué une partie de la bande de 15 GHz¹ (de 14,66 à 14,82 GHz et de 15,135 à 15,295 GHz) à des applications mobiles aéronautiques du service mobile exclusives au gouvernement du Canada. Il a également introduit une solution de transition unique selon laquelle les bandes de 11,075 à 11,2 GHz et de 11,575 à 11,7 GHz² ont été réattribuées de façon à offrir des services de radiodiffusion directe (SRD) au Canada.

3.1 Stratégies et initiatives internationales relatives aux liaisons terrestres

Plusieurs administrations évaluent ou ont déjà évalué l'utilisation du spectre dans le cadre de leur planification de la gestion du spectre. Compte tenu de l'augmentation significative de la demande pour divers services, y compris celles pour des liaisons terrestres, Industrie Canada a entrepris un inventaire du spectre³ pour la gamme de fréquences de 52 MHz à 38 GHz et a porté une attention toute particulière à l'environnement actuel du spectre canadien. Cette étude est axée sur les allotissements et les attributions pour 12 applications et services, dont les liaisons terrestres fixes. Ces données permettent au Ministère de réaliser ses fonctions de planification technique et stratégique. Le SF (point à point et point à multipoint) dispose de presque 24 GHz de spectre dans la gamme de fréquences de 52 MHz à 95 GHz.

En plus de cet inventaire, le Ministère a commandé une étude pour évaluer la commande future de spectre radio au Canada (cette étude vient de paraître)⁴. Parmi les nombreux services et applications occupant l'espace de 52 MHz à 38 GHz, l'étude a évalué en détail les cinq services suivants : cellulaire, radiodiffusion (radio et télévision), accès sans fil fixe, liaisons terrestres et services de communication

¹ PS 14,5 GHz : *Politique d'utilisation du spectre : décisions sur les aspects techniques et la délivrance de licences dans une partie de la bande 14,5-15,35 GHz pour les systèmes de liaison de données commune tactique (TCDL)* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf09717.html>)

² Avis de la *Gazette du Canada* DGTP-013-09 : *Décision concernant la Politique d'utilisation du spectre pour la bande 11 GHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf09685.html>)

³ *Inventaire des fréquences radioélectriques – Aperçu 2010* – Canada. Cette étude donne un aperçu des fréquences assignées au Canada (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf10023.html>)

⁴ Red Mobile Consulting, *Étude sur la demande future de spectre radioélectrique au Canada 2011-2015*. (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf10253.html>)

par satellite. Dans le cas des liaisons terrestres, le constat indique que plusieurs facteurs, notamment le délestage du trafic, le passage des faisceaux hertziens à la fibre optique pour les liaisons à grand débit et l'amélioration des rendements spectraux, dégageront globalement assez de spectre pour répondre à la demande et à la croissance du trafic au cours des trois à cinq prochaines années⁵. Toutefois, le rapport indique également que la forte croissance des assignations dans les bandes de fréquence de la gamme de 11 à 23 GHz et la croissance du trafic cellulaire augmenteront la demande de ces bandes au cours de prochaines années.

3.1.1 États-Unis

Le *National Broadband Plan* (NBP) de la *Federal Communications Commission* (FCC) (Commission fédérale des communications des États-Unis) comportait des observations et des recommandations visant à augmenter la souplesse, la capacité et la rentabilité du spectre des services de liaisons terrestres sans fil.

Puisqu'un grand nombre de fournisseurs de service sans fil utilisent de plus en plus les faisceaux hertziens comme liaisons terrestres, surtout en zones rurales, le NBP recommandait que la FCC prenne des mesures pour s'assurer qu'il y ait assez de spectre hertzien pour satisfaire à la demande actuelle et future en liaisons terrestres sans fil. La FCC a choisi les bandes inférieures à 13 GHz pour les liaisons terrestres en raison de leurs caractéristiques de propagation. De plus, le NBP suggérait que la FCC examine les parties 74, 78 et 101 de ses règlements afin d'optimiser le partage du spectre entre les services hertziens point à point compatibles.

Le NBP⁶ indique que les bandes inférieures à 12 GHz mentionnées ci-dessous, disponibles pour les liaisons terrestres hertziennes point à point attribuées à titre primaire ou secondaire aux autres utilisations, sont privilégiées pour le raccordement à longue distance et à fort débit en raison du phénomène d'atténuation par la pluie affectant les fréquences plus élevées :

- de 3 700 à 4 200 MHz (partagée avec le service fixe par satellite – espace-Terre à titre primaire);
- de 5 925 à 6 425 MHz (partagée avec le service fixe par satellite – Terre-espace à titre primaire);
- de 6 525 à 6 700 MHz (partagée avec le service fixe par satellite – Terre-espace à titre primaire);
- de 6 700 à 6 875 MHz (partagée avec le service fixe par satellite – Terre-espace et espace-Terre à titre primaire);
- de 10 550 à 10 600 MHz (aucun autre service dans cette bande);
- de 10 600 à 10 680 MHz (partagée avec les services d'exploration de la Terre par satellite (passive) et de recherches spatiales (passive) à titre primaire);
- de 10 700 à 11 700 MHz (partagée avec le service fixe par satellite espace-Terre à titre primaire).

⁵ L'étude portait sur une période de cinq ans débutant en 2011.

⁶ Plan national sur la large bande, <http://www.broadband.gov/plan/>

En août 2010, la FCC a publié un avis de projet de réglementation et un avis d'enquête (FCC 10-146)⁷, afin de recueillir des commentaires sur des moyens de simplifier l'utilisation des faisceaux hertziens pour les liaisons terrestres sans fil et autres applications et pour offrir plus de flexibilité aux titulaires de licences de services auxiliaires de radiodiffusion et de services opérationnels fixes hertziens. La FCC cherchait plus particulièrement à recueillir des observations sur son projet de réglementation. Voici les buts visés par ce projet : faciliter le partage entre les opérateurs de services fixes dans les bandes de 6 875 à 7 125 MHz et de 12,7 à 13,2 GHz; éliminer la règle de liaison finale (*final link rule*) (cette règle interdit aux radiodiffuseurs d'utiliser une partie du spectre pour leur liaison finale dans la livraison d'émissions aux stations de radiodiffusion); utiliser la modulation adaptative et, enfin, permettre l'exploitation de stations auxiliaires fixes. Dans l'avis d'enquête 10-146, la FCC souhaitait recueillir des commentaires et des opinions sur les points suivants : l'assouplissement des normes d'efficacité (exigences de capacité) en zones rurales; la révision des normes sur les antennes de la partie 101 en vue d'allouer l'utilisation de plus petites antennes; l'évaluation de l'incidence sur l'environnement radio; et, de façon générale, l'assouplissement des règlements et des procédures afin de réduire les coûts associés aux liaisons terrestres et d'encourager la croissance des services à large bande.

En août 2011, la FCC a publié un rapport et une ordonnance, un avis ultérieur de projet de réglementation, ainsi qu'un rapport et une ordonnance sous forme de mémoire (FCC 11-120)⁸, annonçant sa décision relativement à l'avis FCC 10-146. La partie 101 des règlements a été modifiée en vue d'attribuer 650 MHz de fréquences supplémentaires aux assignations du service fixe dans les bandes de 7 GHz (de 6 875 à 6 975 MHz et de 7 025 à 7 125 MHz) et de 13 GHz (de 12 700 à 13 150 MHz), dans les zones où les stations de liaisons de reportage télévisé ne sont pas autorisées par licence afin d'éliminer la règle de liaison finale et de permettre l'utilisation de la modulation adaptative. Bien qu'il y ait eu une demande de reconsidération⁹ déposée en novembre 2011 concernant le WT Docket No. 10-153¹⁰ du processus de réglementation ci-dessus, la FCC a refusé de modifier le rapport et l'ordonnance.

En vue d'amplifier la flexibilité des liaisons terrestres sans fil, la FCC, au moyen de l'avis FCC 12-87,¹¹ a libéralisé ses règles pour permettre l'utilisation de plus petites antennes dans les bandes de 6 GHz (de 5 925 à 6 875 MHz), de 18 GHz (de 17 700 MHz à 18 820 MHz et de 18 920 MHz à 19 700 MHz) et de 23 GHz (de 21 200 MHz à 23 600 MHz), a assoupli les normes d'efficacité dans les zones rurales,

⁷ *Notice of Proposed Rulemaking and Notice of Inquiry*, FCC 10-146
(http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-10-146A1.pdf)

⁸ *Report and Order, Further Notice of Proposed Rulemaking, and Memorandum Opinion and Order*. FCC 11-120,
(http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-11-120A1.pdf)

⁹ *Petitions for Reconsideration of Action in Rulemaking Proceeding. Report N° 2937*.
(http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DOC-310986A1.doc)

¹⁰ *Amendment of Part 101 of the Commission's Rules to Facilitate the Use of Microwave for Wireless Backhaul and Other Uses and to Provide Additional Flexibility to Broadcast Auxiliary Service and Operational Fixed Microwave Licensees*
WT Docket No. 10-153
(http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-11-120A1.pdf)

¹¹ *Second Report and Order, Second Further Notice of Proposed Rulemaking, Second Notice of Inquiry, Order on Reconsideration, and Memorandum Opinion and Order*, FCC 12-87
(http://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2012/db0822/FCC-12-87A1.pdf)

a augmenté les largeurs de bande des canaux dans la partie inférieure de la bande de 6 GHz (de 5 925 MHz à 6 425 MHz) et de 11 GHz (de 10 700 à 11 700 MHz) à 60 MHz et à 80 MHz respectivement, a révisé les critères de dispense lorsque les antennes sont pointées vers des satellites géostationnaires, en vue d'améliorer la conformité aux règlements internationaux et, enfin, a actualisé les normes d'efficacité.

3.1.2 Royaume-Uni

En janvier 2007, l'*Office of Communications for the United Kingdom* (Ofcom) (Bureau des communications du Royaume-Uni) a publié les résultats d'une étude qu'il a commandée sur les options futures de liaisons terrestres efficaces¹². Par le biais de consultations auprès des intervenants de l'industrie, on a étudié l'incidence des liaisons terrestres sur le développement de la capacité future des réseaux au Royaume-Uni à assurer un trafic mixte. On a aussi évalué les applications à haute capacité et le service à haut débit, en plus de se pencher sur la question des exigences futures de liaisons terrestres, de même que sur celle des tendances et les déploiements internationaux.

L'étude a démontré qu'avec le concours des nouveaux appareils et technologies, les besoins de liaisons terrestres s'amplifieront vu l'augmentation des volumes de données, des débits de transmissions des futurs services et de leurs capacités. Alors que la densité de la population croît, la tendance pointe vers des cellules de plus en plus petites (stations de base à macro, micro et pico-cellules), lesquelles nécessitent des liaisons supplémentaires plus rapprochées. De plus, l'étude a révélé que chaque solution concernant les liaisons terrestres possède ses propres avantages pour différents types de déploiements en zones rurales, suburbaines et urbaines, mais aussi son lot d'inconvénients, que ce soit l'opposition du public à un plus grand nombre d'antennes et de tours ou à cause de la lenteur de mise en œuvre ou des limites de portée.

Parmi les multiples technologies de liaisons terrestres actuellement disponibles, on prévoyait que les faisceaux hertziens point à point, la fibre optique et le DSL domineraient les futurs réseaux de liaisons terrestres au Royaume-Uni. En raison de leur variété de puissances sur le plan du rendement technique (portée, capacité et fiabilité), de leur coût et de la rapidité d'installation, certaines solutions s'avèrent plus pratiques que d'autres dans certaines zones. Dans les années à venir, Ofcom s'attend à ce qu'il y ait suffisamment de spectre (30 GHz disponibles pour le SF point à point avec l'attribution de 10 GHz au-dessus de 70 GHz) pour satisfaire aux demandes de liaisons terrestres, vu les progrès technologiques, la hausse du volume de trafic et les déploiements dans les marchés ruraux, de banlieue et urbains.

En mars 2011, le ministère de la Culture, des Médias et des Sports du Royaume-Uni, de concert avec d'autres ministères britanniques d'envergure, a publié son rapport intitulé *Enabling UK growth – Releasing public spectrum*,¹³ *Making 500 MHz of spectrum available by 2020* (stimuler la croissance du Royaume-Uni – attribution du spectre public). Ce document établit la façon dont le Ministère prévoit dégager au moins 500 MHz du spectre du secteur public inférieur à 5 GHz d'ici 2020. Même si on note que la demande semble surtout concerner les services mobiles, des études de marché portant sur la demande et des consultations de l'industrie ont été menées pour sonder la demande pour une vaste gamme d'applications potentielles. Des études de marché s'appliquant à la demande de l'industrie ont révélé que plus de 100 MHz de spectre seront requis pour les liaisons terrestres à large bande dans la bande de 3,5 GHz, en zones rurales, et dans la bande de 10 GHz, en zones urbaines. En vue d'améliorer l'efficacité du spectre, on évalue les avoirs publics quant au spectre et on envisage d'en attribuer

¹² PA Consulting Group (pour Ofcom), *Future Options for Efficient Backhaul* (options futures pour des liaisons terrestres efficaces) (<http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/research/technology-research/backhaul1.pdf>)

¹³ Department for Culture, Media and Sport. *Enabling UK growth – Releasing public spectrum, making 500 MHz of spectrum available by 2020*, (http://www.culture.gov.uk/images/publications/Spectrum_Release.pdf)

davantage. Ce ministère compte coordonner ses projets de dégagement de spectre avec Ofcom, au besoin.

En 2011, la société Aegis Systems Ltd. a remis à Ofcom son rapport concernant les facteurs sous-jacents à la demande en provenance de différents secteurs industriels (ex. utilitaires et publics). L'analyse d'Aegis indique que le facteur dominant de cette demande correspondait aux liaisons terrestres, particulièrement pour les réseaux mobile publics. Même si la demande en liens fixe au Royaume-Uni demeure stable depuis les dernières années, certaines zones demeurent congestionnées. L'étude indique que malgré que la quantité de spectre soit suffisante pour remplir les futurs besoins en liens fixes dans les bandes supérieures à 20 GHz, il est probable que ce ne sera pas le cas pour la demande de spectre d'entre 3 et 20 GHz, étant donné le déploiement à venir des réseaux à large bande. Ofcom a rendu publique cette étude, le 31 janvier 2012 et au même moment, a initié une consultation publique concernant des mesures de politique en gestion de spectre ayant pour but de simplifier efficacement l'usage des liens fixes dans la gamme de fréquence entre 1,4 GHz et 86 GHz. Cette consultation à phases multiples se concentre sur la demande en spectre pour les prochaines 5 à 10 années et sur les causes sous-jacentes influençant le changement. Les consultations à venir examineront les mesures envisageables pour améliorer la gestion de ces fréquences (ex. nouveaux mécanismes de licence, nouveaux modèles de gestions de bande).

3.1.3 Australie

En avril 2008, l'*Australian Communications and Media Authority (ACMA)* (autorité australienne en matière de communications et de médias) a publié son analyse de la demande de spectre et ses plans de travail quinquennaux intitulés *Five-Year Spectrum Outlook 2009-2014*¹⁴ (perspectives quinquennales en matière de spectre de 2009 à 2014). Durant la consultation, on a examiné le programme de gestion du spectre de l'ACMA, les facteurs influant sur la demande de spectre, les divers projets de travaux, dont un examen des licences gouvernementales, et les besoins de spectre actuels et futurs de neuf services de radiocommunication.

L'analyse du SF hertzien ciblait les liaisons terrestres de longue et moyenne distance ainsi que les réseaux urbains. On prévoit que la demande de spectre en Australie sera dictée par divers facteurs, y compris les tendances internationales, les besoins d'accroissement de la capacité des services à large bande, les applications à haute capacité et l'utilisation croissante d'options non radiophoniques.

En Australie, l'utilisation courante de la majorité des bandes est de faible à modérée. Toutefois, les limites du spectre inférieur à 3 GHz ont causé une déviation vers un usage à la hausse des bandes de 6 à 8 GHz. On s'attend à ce que la demande augmente pour toutes les bandes supérieures à 7 GHz, y compris celles de 50 GHz, de 58 GHz, de 71 à 76 GHz et de 81 à 86 GHz. Même s'il y a probablement suffisamment de spectre pour satisfaire à une demande accrue de liaisons terrestres, l'ACMA s'attend à ce que dans dix ans, dans les zones à forte population, la demande pourrait surpasser l'offre dans certaines bandes (7,5 GHz, 13 GHz, 15 GHz et 22 GHz). À cette fin, l'ACMA mène régulièrement des

¹⁴ Australian Communications and Media Authority. *Five-year Spectrum Outlook 2009-2014 : Consultation on ACMA's draft spectrum demand analysis and indicative work programmes for the next five years* (Consultation sur l'ébauche de l'analyse de la demande de spectre et indicatifs des programmes de travail pour les cinq prochaines années)
http://www.acma.gov.au/webwr/assets/main/lib310645/five-year_spectrum_outlook_2009-2014.pdf

études sur la délivrance de licences et consulte les intervenants afin d'identifier les zones susceptibles d'encombrement. En vue de résoudre les problèmes de demande, l'ACMA évalue des méthodes et des technologies pour augmenter le rendement du spectre et envisage d'élargir l'attribution du spectre, l'exploration du spectre non apparié et la promotion d'options non radiophoniques.

4. Liaisons terrestres au Canada

Partout dans le monde, les organismes de réglementation se trouvent aux prises avec une hausse de demande pour l'accès au spectre radio. Les avancées technologiques et la croissance rapide de la demande pour des services mobiles à large bande font des études de l'usage actuel et prévu du spectre des outils précieux pour déterminer la demande future en matière de fréquences. Les analyses comparatives internationales montrent clairement que la demande de capacité supplémentaire pour des liaisons terrestres représente un phénomène mondial et ne s'applique pas uniquement au Canada.

La nature internationale et régionale de l'utilisation et de l'harmonisation du spectre donne aux organismes de réglementation la possibilité de cerner des tendances mondiales et de recenser les avancées en matière de technologies et de gestion du spectre. Même si les prévisions concernant la demande en liaisons terrestres donnent un aperçu des besoins futurs, il importe de comprendre les méthodes et son schéma d'utilisation. Ces études, en plus de fournir aux organismes de réglementation une information de grande valeur, profitent également aux concepteurs et planificateurs de services et de technologies sans fil.

4.1 Un aperçu de la situation au Canada

Il existe de multiples solutions applicables aux liaisons terrestres, y compris les fibres optiques, les lignes spécialisées, les faisceaux hertziens, et les satellites. En général, on utilise une combinaison de ces solutions au Canada, où les fournisseurs de services offrent habituellement une combinaison de fibres optiques et de faisceaux hertziens sans fil. 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 »¹⁵. Dans le présent document de consultation, les liaisons terrestres constituent toute forme de transport de trafic agrégé, peu importe sa source et sa destination.

Par le passé, le service radio hertzien du service fixe représente le plus grand utilisateur du spectre au-dessus de 1 GHz. Les politiques de spectre ont réservé suffisamment de spectre pour un éventail d'applications du SF : réseaux hertziens de longue distance à trafic élevé; réseaux hertziens à faible et à moyen trafic; systèmes utilisés dans les entreprises de radiodiffusion, y compris les liaisons studios-émetteurs (LSE); unités de reportage mobiles; transmission de signaux vidéo inter-studio et divers systèmes point à point et point à multipoints de câblodistribution.

¹⁵ Définitions provenant de sources variées : *Règlement des radiocommunications*; Recommandations UIT-R; *Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences*; Plans normalisés des réseaux hertziens d'Industrie Canada.

Les réseaux de liaisons terrestres sont conçus pour l'utilisation d'une gamme de bandes de fréquences variées, selon certaines exigences techniques, caractéristiques de conception et considérations pratiques d'ordre opérationnel. Bien que de nombreuses bandes de fréquences soient disponibles pour les liaisons terrestres, celles qui sont le plus souvent attribuées¹⁶ au Canada demeurent :

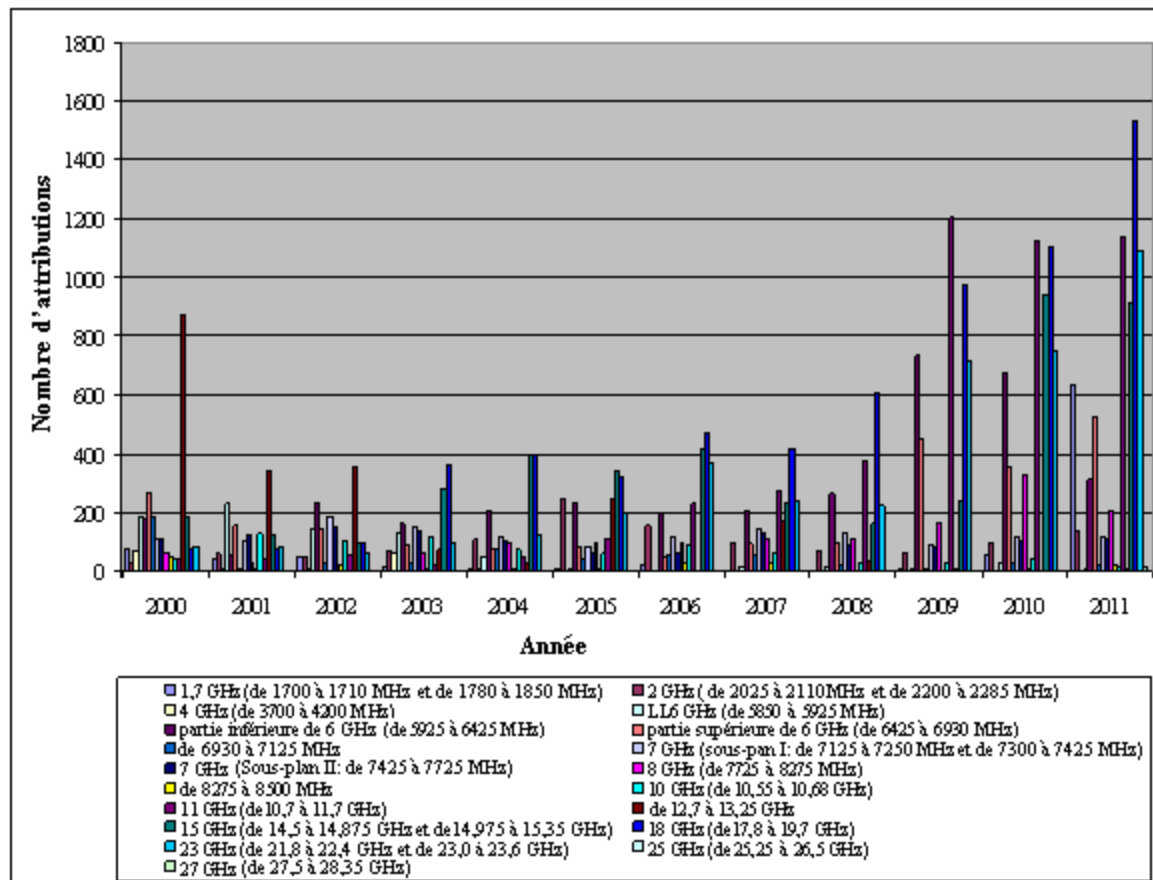
- la partie inférieure de la bande 6 GHz : de 5 925 à 6 425 MHz (partagée avec le service fixe par satellite – Terre-espace et espace-Terre à titre primaire);
- la partie supérieure de la bande 6 GHz : de 6 425 à 6 930 MHz (partagée avec le service fixe par satellite –Terre-espace et/ou espace-Terre 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);
- la bande de 15 GHz : de 14,5 à 15,35 GHz (partagée avec le service mobile, attribuée à titre primaire/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);
- la bande de 38 GHz : de 38,4 à 40,0 GHz (partagée avec le service fixe par satellite espace-Terre, le service mobile et/ou le service mobile par satellite espace-Terre à titre primaire et/ou les services d'exploration de la Terre par satellite espace-Terre à titre secondaire).

Normalement, les bandes partagées à titre primaire conjoint entre le SF et le SFS pouvaient répondre aux besoins des systèmes du service fixe hertziens en raison du nombre relativement faible de stations des deux services. L'augmentation continue du nombre de réseaux du service fixe et du service fixe par satellite peut toutefois donner lieu à des problèmes de partage et de mise en place. Ainsi, dans la bande de 11 GHz, partagée à titre primaire conjoint entre les deux services, une énorme hausse du nombre total d'attributions de fréquences du SF de 600 % est survenue entre 1998 et 2010. Cette augmentation résulte peut-être de la multiplication des exigences associées à la capacité des liaisons de courte distance nécessaire pour prendre en charge les systèmes de téléphonie cellulaire. Parallèlement il existe une demande pour le déploiement des VSAT (terminaux à très petites ouvertures) et même des services de radiodiffusion directe (SRD) par le SFS. Des déploiements accrus du SF et du SFS peuvent influencer sur le partage, sur le potentiel de la croissance et de l'expansion de ces services dans le futur.

Depuis l'attribution d'un spectre mobile dans la bande de 2 GHz à des services sans fil évolués (SSFE) et à d'autres titulaires de licences à la fin de 2008 et au début de 2009, la demande de licences de liaisons terrestres hertziennes a considérablement augmenté, alors que de nouveaux venus commencent à construire leurs propres réseaux et que les titulaires superposent et mettent à niveau leurs réseaux pour la technologie de quatrième génération (*long-term evolution/high-speed packet access* (LTE/HSPA+)). Cette augmentation, particulièrement dans les bandes de fréquences plus élevées, est illustrée à la figure 1.

¹⁶ Voir l'Annexe A – Répartition des systèmes fixes hertziens point à point dans les bandes de liaisons terrestres au Canada. Ces cartes illustrent l'ensemble des stations hertziennes autorisées dans les bandes présentant plus de 2 500 attributions (identificateurs de données) dans des sites spécifiques.

Figure 1 : Demandes présentées pour des attributions de nouvelles applications point à point¹⁷ dans les bandes micro-ondes autorisées par licence pour un site particulier¹⁸ dans les bandes au-dessus de 1 GHz

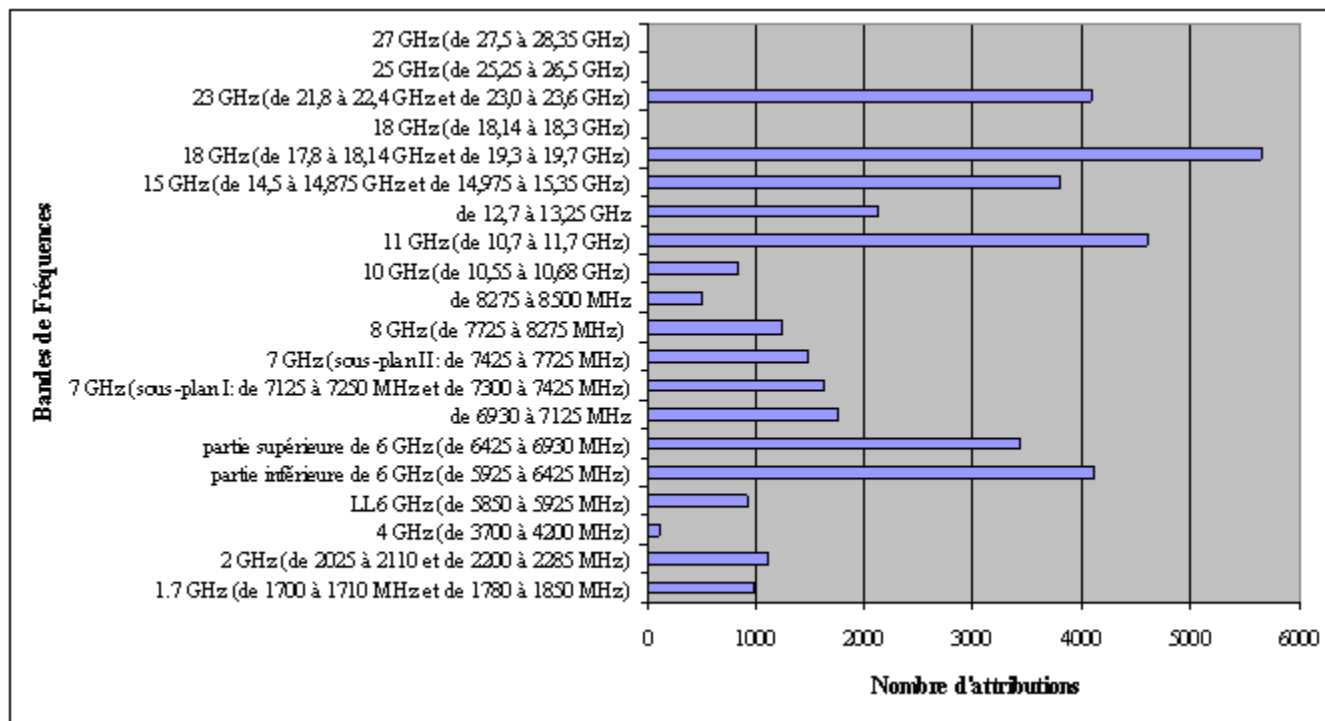


En plus de la décision du Ministère d'attribuer du spectre dans la bande de 700 MHz aux systèmes mobiles commerciaux, les réseaux de liaisons terrestres des entreprises de télécommunications sont fortement sollicités pour plusieurs autres raisons : le passage du service radio à large bande (SRLB) dans la bande de 2 500 à 2 690 MHz; la décision de poursuivre le déploiement des SSFE; l'évolution constante des systèmes cellulaires et des service de communication personnelles (SCP); la mise en exploitation de déploiements d'accès fixe sans fil (AFSF) et d'accès sans fil à large bande (ASFLB). Cette demande accrue, jumelée au passage et à la réattribution potentielle des systèmes fixes de certaines parties des bandes de 2 GHz, de 5,9 GHz, de 11 GHz et de 15 GHz, a entraîné un encombrement de certaines bandes de liaisons terrestres.

¹⁷ Données hertziennes point à point fondées sur la date de demande de la soumission initiale. Divers moratoires et modifications ont donné lieu à des changements de popularité des bandes.

¹⁸ Les licences radio de sites particuliers sont émises selon une fréquence, un emplacement et des paramètres opérationnels techniques précis.

Figure 2 : Nombre total d'attributions de fréquences aux systèmes hertziens point à point¹⁹



Au Canada,²⁰ plus de 98 % des ménages ont accès aux services fixes à large bande et aux services mobiles à large bande (1,5 Mbps). L'utilisation accrue de nouvelles applications mobiles à large bande (vidéos haute définition sur demande, télévision mobile, téléphones intelligents, etc.) crée de nouvelles demandes de trafic, de sorte que les entreprises de télécommunications nécessiteront sans doute plus de spectre de liaisons terrestres de services fixes pour mettre en place, agrandir et mettre à jour leurs réseaux.

En vue de faire face à la croissance de trafic actuelle et prévue pour les fournisseurs de services, les fabricants exploitent au mieux les progrès technologiques pour offrir des radios capables de satisfaire à certaines des demandes croissantes des utilisateurs. Les entreprises de télécommunications canadiennes installent actuellement des radios munies de fonctions telles que la double polarisation dans le même canal (DPMC) avec annulation du brouillage de polarisation croisée à la réception, et la modulation adaptative, afin d'optimiser efficacement la capacité et le débit.

Les prochaines sections de la présente consultation traitent en détail des bandes de fréquences actuellement utilisées pour les liaisons terrestres ainsi que des possibilités d'ajouter des services de liaisons terrestres dans certaines bandes déjà attribuées au service fixe. La consultation traite également des bandes de fréquences sous-utilisées en tout ou en partie et de la façon de les utiliser davantage pour satisfaire aux demandes croissantes en capacité.

¹⁹ Le nombre d'attributions (identificateurs de données) a été extrait de la base de données d'Industrie Canada en juin 2012.

²⁰ Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes. Rapport sur la large bande, novembre 2011. (<http://crtc.gc.ca/fra/publications/reports/broadband/bbreport1111.htm>)

4.2 Le spectre des liaisons terrestres à l'appui des services fixes et mobiles à large bande

En règle générale, le spectre est attribué aux services dont les besoins correspondent le mieux à l'utilisation de la bande de fréquences en question. Selon le *Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences*²¹ et les politiques d'utilisation du spectre, lesquelles définissent l'utilisation ou l'application de services, plusieurs bandes peuvent être utilisées à l'appui des services fixes et mobiles à large bande. Toutefois, l'expansion et l'usage croissant des services fixes et mobiles à large bande ont entraîné des demandes supplémentaires dans le spectre des liaisons terrestres pour les besoins de ces services et applications.

Les systèmes de courte, de moyenne et de longue distance utilisent des bandes de spectre de liaisons terrestres différentes en raison de leurs diverses caractéristiques techniques et opérationnelles, notamment en matière de propagation et de capacité. Le Ministère encourage l'utilisation des bandes de fréquences les plus élevées pour les liaisons courtes et réserve les bandes les plus basses pour les liaisons plus longues, de façon à ce que les caractéristiques spécifiques de ces bandes soient mieux adaptées aux exigences techniques du système. Contrairement à d'autres pays, le Canada n'a pas défini de longueur minimum du trajet ni de limite, mais répond aux besoins de liaisons dans une perspective technique et opérationnelle.

Les paragraphes suivants traitent des bandes de fréquences disponibles au Canada pour les liaisons terrestres.

4.2.1 Bandes de fréquences des systèmes de courte distance

Aux fins du présent document de consultation, un système de courte distance constitue un système généralement considéré comme localisé ou intra-régional comportant d'une à dix liaisons. Les bandes de fréquences énumérées dans le Tableau 1 sont donc appropriées pour ce type de système.

Tableau 1 : Bandes de fréquence des systèmes de courte distance

Bandes de fréquences	Spectre disponible (MHz)
23 GHz (de 21,8 à 22,4 GHz apparié avec 23,0 à 23,6 GHz)	1 200
24 GHz (de 24,25 à 24,45 GHz apparié avec 25,05 à 25,25 GHz)	400 ^a
25 GHz (de 25,25 à 26,5 GHz)	1 250
27 GHz (de 27,5 à 28,35 GHz)	850
38 GHz (de 38,6 à 40 GHz)	1 400 ^b
70, 80 et 90 GHz (de 71 à 76 GHz, de 81 à 86 GHz, de 92 à 95 GHz)	12 900

^a Accès au sans fil à large bande : Enchère de la bande de fréquences de 24 GHz, octobre à novembre 1999, (http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/h_sf01797.html). Le Ministère a mis en œuvre un procédé « premier arrivé, premier servi » pour toute fréquence non attribuée ou retournée dans la bande de 24 GHz par la publication de l'avis de la *Gazette du Canada* DGRB-004-09 *Décision concernant le renouvellement des licences de spectre dans les bandes de*

²¹ *Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences 9 kHz – 275 GHz (édition 2009)*. (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf09686.html>)

fréquences de 24 et 38 GHz et consultation sur les droits de licences de spectre dans les bandes de fréquences de 24, 28 et 38 GHz (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf09302.html>)

- ^b Accès au sans fil à large bande : Enchère de la bande de fréquences de 38 GHz (de 38,7 à 39,1 GHz et de 39,4 à 39,8 GHz) (http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/h_sf01797.html). Le Ministère a mis en œuvre un procédé « premier arrivé, premier servi » pour toute fréquence non attribuée ou retournée dans la bande de 38 GHz par la publication de l'avis de la *Gazette du Canada* n° DGRB-004-09, *Décision concernant le renouvellement des licences de spectre dans les bandes de fréquences de 24 et 38 GHz et consultation sur les droits de licences de spectre dans les bandes de fréquences de 24, 28 et 38 GHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf09302.html>) Spectre pour systèmes point à multipoints unidirectionnels et point à point unidirectionnels et bidirectionnels dans la bande de 38 GHz « premier arrivé, premier servi » : CPC-2-1-17 : *Processus de délivrance de licences et procédure de demande dans la bande de 38 GHz à l'égard des licences de spectre non mises aux enchères* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf01386.html>)

Compte tenu de la demande croissante de déploiements de liaisons terrestres de courte distance et d'infrastructures de réseaux à large bande, le Ministère maintient ses efforts visant à rendre le spectre disponible.

En mai 2010, Industrie Canada a publié le document DGTP-002-10, intitulé *Consultation sur l'utilisation de la bande 25,25-28,35 GHz*²² concernant les systèmes fixes point à point et multipoints. La consultation portait sur des options de plans de répartition de la bande tenant compte de l'harmonisation avec les autres pays et des conditions de partage avec d'autres services de radiocommunication. En juin 2011, le Ministère publiait la PS 25,25 GHz, intitulée *Politique d'utilisation du spectre, décisions concernant la bande 25,25-28,35 GHz*²³, selon laquelle les systèmes radio fixes peuvent être utilisés dans les bandes de 25,25 à 26,5 GHz et de 27,5 à 28,35 GHz. Des plans de répartition des canaux et des détails techniques seront élaborés d'ici peu, après la révision ou le remplacement du Plan normalisé de réseaux hertziens PNRH-325,35, intitulé *Prescriptions techniques relatives aux systèmes de télécommunications multipoints locaux (STML) fonctionnant dans la bande 25,35-28,35 GHz*.

Par ailleurs, le Ministère a récemment conclu une consultation publique²⁴ portant sur la mise à disposition des bandes 71-76 GHz (5 000 MHz), 81-86 GHz (5 000 MHz), ainsi que des bandes 92-94 GHz et 94,1-95 GHz (2 900 MHz) pour le service fixe afin de répondre aux besoins de déploiement des applications à large bande. Sept des parties intéressées ont soumis des commentaires²⁵ sur l'usage proposé de ces bandes, la politique, les spécifications techniques et sur le cadre d'attribution des licences. En juin 2012, le Ministère a publié la PS-70 GHz, *Décisions sur les bandes de fréquences 71-76 GHz, 81-86 GHz, et 92-95 GHz*, par le biais de laquelle il annonçait sa décision en désignant les bandes 71-76 GHz, 81-86 GHz, et 92-95 GHz pour le service fixe.

²² Avis de la *Gazette du Canada* n° DGTP-002-10 – *Consultation sur l'utilisation de la bande de 25,25-28,35 GHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf09869.html>)

²³ PS 25,25 GHz : *Politique d'utilisation du spectre, décisions concernant la bande 25,25-28,35 GHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf10028.html>)

²⁴ Avis de la *Gazette du Canada* n° SMSE-010-11 – *Consultation sur l'utilisation des fréquences des bandes 71-76 GHz, 81-86 GHz et 92-95 GHz par le service fixe* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf10046.html>)

²⁵ Commentaires reçus à la suite de l'avis de la *Gazette du Canada* SMSE-010-11, (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf10080.html>)

4.2.2 Bandes de fréquences des systèmes de moyenne distance

Aux fins de la présente consultation, un système de moyenne distance constitue un système généralement considéré comme interprovincial comportant jusqu'à 20 liaisons sur des distances allant jusqu'à 1 000 km. Les bandes de fréquences énumérées dans le Tableau 2 sont donc pertinentes pour ce type de système.

Tableau 2 : Bandes de fréquences des systèmes de moyenne distance

Bandes de fréquences	Spectre disponible (MHz)
10 GHz (de 10,55 à 10,68 GHz)	130 ^a
11 GHz (de 10,7 à 11,2 GHz apparié avec 11,2 à 11,7 GHz)	750 ^b
13 GHz (12,7-13,25 GHz)	550 ^c
15 GHz (de 14,5 à 14,875 GHz apparié avec 14,975 à 15,35 GHz)	430 ^d
18 GHz (de 17,8 à 18,3 GHz apparié avec 19,3 à 19,7 GHz)	900

^a Partage de la bande de 10,60 à 10,68 GHz avec les services d'exploration de la Terre par satellite (passif), de radioastronomie et de recherche spatiale (passif) à titre primaire conjoint. PNRH-310,5 : *Prescriptions techniques relatives aux réseaux hertziens du service fixe en visibilité directe fonctionnant dans la bande 10,55-10,68 GHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf00041.html>)

^b Suivant la décision du Ministère de désigner des parties de la bande de 11 GHz (de 11,075 à 11,2 GHz et de 11,575 à 11,7 GHz) aux services de SRD au Canada. PNRH-310,7 : *Prescriptions techniques relatives aux réseaux hertziens du service fixe en visibilité directe fonctionnant dans la bande 10,7-11,7 GHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf10414.html>)

^c Cette bande est partagée avec le service fixe par satellite (Terre-espace) à titre primaire conjoint. Dans le SF, la bande est utilisée par les réseaux point à multipoints à micro-ondes de très grande capacité (MOTGC), les liaisons studios-émetteurs (LSE) de télévision et les liaisons de reportage télévisé. PNRH-312,7 : *Prescriptions techniques concernant les réseaux hertziens du service fixe fonctionnant dans la bande 12,7 - 13,25 GHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf00043.html>)

^d Suite à la décision du Ministère de réattribuer des parties de la bande de 15 GHz (de 14,66 à 14,82 GHz et de 15,135 à 15,295 GHz) aux services mobiles aéronautiques réservés au gouvernement du Canada, 320 MHz de spectre ne peut être utilisé pour les liaisons terrestres. PNRH-314,5 : *Prescriptions techniques relatives aux réseaux hertziens du service fixe en visibilité directe fonctionnant dans la bande de 14,5-15,35 GHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf00044.html>)

Au besoin, le Ministère réattribue périodiquement le spectre pour appuyer la mise en œuvre de nouveaux services ou pour se conformer à des changements d'attributions de fréquences internationales. Par conséquent, certaines des modifications apportées aux politiques ont limité la quantité de spectre auparavant utilisé pour le déploiement de systèmes de moyenne distance.

En 2004, le Ministère a publié l'avis n° DGTP-0008-04, intitulé *Révisions apportées aux politiques d'utilisation du spectre dans la gamme de fréquences 3-30 GHz et consultation supplémentaire*, qui donne priorité au SF par rapport au SFS (espace vers Terre) dans les bandes de 17,8 à 18,3 GHz et de

19,3 à 19,7 GHz. Il a également imposé un moratoire sur la délivrance de licences touchant les nouveaux

systèmes des services fixes dans les bandes de 17,7 à 17,8 GHz et de 18,3 à 19,3 GHz. En 2014 les titulaires pourront utiliser leurs systèmes des services fixes dans la bande de 18,58 à 19,3 GHz, mais sans brouillage par rapport au SFS, et ces systèmes pourront être déplacés au besoin.

En décembre 2008, Industrie Canada a publié l'avis n° DGTP-003-08, intitulé *Document de consultation sur l'utilisation possible des bandes de fréquences Ku étendues pour le service de radiodiffusion directe (SRD) par satellite*, afin de consulter le public sur la bande de 11 GHz (de 10,7 à 11,7 GHz) et de recueillir des commentaires sur l'utilisation de parties de cette bande aux fins de services de satellite de radiodiffusion directe. Le Ministère a évalué les besoins de spectre des services terrestres et de satellites et a annoncé, à la fin de 2009, une solution de transition selon laquelle les services de radiodiffusion directe pourraient fonctionner dans les gammes de 11,075 à 11,2 GHz et de 11,575 à 11,7 GHz jusqu'en janvier 2028, date à partir de laquelle ils seraient déplacés dans une autre bande.

Industrie Canada a aussi mené une consultation publique sur l'attribution d'une partie de la bande de 15 GHz aux systèmes de liaison de données commune tactique (TCDL) requise par le Ministère de la Défense nationale. Il a donc publié le *Document de consultation sur l'utilisation d'une partie de la bande 14,5-15,35 GHz par les systèmes de liaison de données commune tactique (TCDL)*. En décembre 2009, le Ministère a annoncé qu'un total de 320 MHz (de 14,66 à 14,82 GHz et de 15,135 à 15,295 GHz) de spectre serait réattribué pour l'usage exclusif du gouvernement du Canada.

En raison de l'utilisation déjà modérée à élevée de cette partie médiane du spectre, en plus de la récente perte du spectre mentionné ci-dessus et des déplacements potentiels, diverses zones géographiques peuvent devenir considérablement encombrées. Par conséquent, leur utilisation se traduit par une augmentation du nombre d'antennes directionnelles, une efficacité spectrale accrue et une amélioration des normes techniques.

4.2.3 Bandes de fréquences des systèmes de longue distance

Aux fins de la présente consultation, un système de longue distance constitue un système généralement considéré comme national ou interprovincial comportant des centaines de liaisons couvrant des distances allant jusqu'à 5 000 km. Les bandes de fréquences ci-dessous sont donc pertinentes pour ce type de système.

Tableau 3 : Bandes de fréquences des systèmes de longue distance

Bandes de fréquences	Spectre disponible (MHz)
1,8 GHz (de 1 700 à 1 710 MHz et de 1 780 à 1 850 MHz)	80 ^a
Partie supérieure de la bande 2 GHz (de 2 025 à 2 110 MHz apparié avec 2 200 à 2 285 MHz)	170 ^b
4 GHz (de 3 700 à 4 200 MHz)	500 ^c
Partie inférieure de la bande 6 GHz (de 5 925 à 6 425 MHz)	500 ^d
Partie supérieure de la bande 6 GHz (de 6 425 à 6 930 MHz)	505 ^e
7 GHz (de 7 125 à 7 250 MHz et de 7300 à 7 725 MHz)	550 ^f
8 GHz (de 7 725 à 8 275 MHz)	550 ^g

- ^a La bande de 1800 à 1830 MHz (30 MHz) est réservée aux systèmes radio fixes utilisés pour la gestion de l'alimentation électrique. PNRH-301,7, *Prescriptions techniques relatives aux réseaux hertziens du service fixe fonctionnant dans les bandes 1 700-1 710 MHz et 1 780-1 850 MHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf01268.html>)
- ^b Liaisons de reportage télévisé partageant la bande de 2 025 à 2 110 MHz avec des systèmes point à point à titre urbain ou rural. PNRH-302,0 : *Prescriptions techniques relatives aux réseaux hertziens du service fixe en visibilité directe fonctionnant dans les bandes de 2 025 à 2 110 MHz et de 2 200 à 2 285 MHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf02145.html>)
- ^c Les services fixes partagent cette bande à part égale et à titre primaire avec les services fixes par satellite (espace-Terre). PNRH-303,7 : *Prescriptions techniques relatives aux réseaux hertziens du service fixe en visibilité directe fonctionnant dans la bande 3 700-4 200 MHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf01604.html>)
- ^d Les services fixes partagent cette bande à part égale et à titre primaire avec les services fixes par satellite (Terre-espace). PNRH-305,9 : *Prescriptions techniques relatives aux réseaux hertziens du service fixe en visibilité directe fonctionnant dans la bande 5 925 à 6 425 MHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf01177.html>)
- ^e Les services fixes partagent cette bande avec d'autres services, dont les services de radioastronomie qui fonctionnent dans la bande de 6650 à 6675,2 MHz. PNRH-306,4 : *Prescriptions techniques relatives aux réseaux hertziens du service fixe en visibilité directe fonctionnant dans la bande 6 425-6 930 MHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf01183.html>)
- ^f Les attributions toucheront principalement les systèmes de télémétrie, de contrôle et de protection des réseaux électriques PS 7125-7725 MHz : *Politique relative au service fixe dans la bande de 7 125 à 7 725 MHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf08370.html>)
- ^g Les services fixes partagent cette bande avec d'autres services et doivent être coordonnés avec les autres services de systèmes de satellites. PNRH-307,7 : *Prescriptions techniques relatives aux réseaux hertziens du service fixe en visibilité directe fonctionnant dans la bande 7 725 à 8 275 MHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf01186.html>)

Ces bandes de fréquences inférieures étaient habituellement utilisées pour concevoir et établir des réseaux nationaux. Bien que la plupart des réseaux s'étendant à travers le Canada soient actuellement exploités, ou en voie d'être remplacés par de la fibre optique, on utilise encore les systèmes hertziens de longue distance le long de certains corridors et pour atteindre des endroits où les autres options de liaisons terrestres sont trop coûteuses ou non accessibles.

Dans le cadre du mandat d'Industrie Canada en matière de gestion efficace de l'utilisation du spectre, ainsi que pour tenter de répondre aux nouvelles demandes de spectre de radiofréquences, le Ministère, par le biais de la présente consultation, veut recueillir les commentaires de l'industrie sur l'utilisation de leurs réseaux, leurs besoins actuels et futurs et leurs plans de déploiement. Puisque l'utilisation du spectre évolue au fur et à mesure que la technologie et les besoins de services changent, les commentaires recueillis aideront le Ministère à planifier la répartition du spectre et à en améliorer l'utilisation et l'efficacité.

Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur des besoins précis en matière de spectre de liaisons terrestres sans fil, en particulier pour les systèmes hertziens de courte, de moyenne et de longue distance.

- 4-1** Veuillez fournir des données sur vos déploiements actuels et prévus, ainsi que sur l'utilisation de systèmes de liaisons terrestres sans fil de courte, de moyenne et de longue distance dans votre réseau.
- 4-2** Décrivez vos besoins actuels et vos exigences techniques (capacité, débits de transmissions, etc.) touchant les systèmes de liaisons terrestres.
 - a.** Avez-vous besoin immédiatement de spectre supplémentaire à des fins d'agrandissement de réseau ou de mise à jour de système? Le cas échéant, combien de spectre est requis et dans quelle gamme de fréquences?
- 4-3** Décrivez vos besoins, notamment sur le plan technique, à moyen et à long terme (entre trois et cinq ans). Veuillez donner des détails sur la capacité, la fréquence (courte, moyenne et longue distance) et d'autres aspects pertinents pouvant influencer sur la conception et le fonctionnement du ou des réseaux.
 - a.** Avez-vous besoin de spectre supplémentaire? Le cas échéant, combien de spectre est requis, dans quelle gamme de fréquences et dans quel délai?
- 4-4** Avez-vous un besoin continu pour des bandes inférieures à 3,7 GHz pour des systèmes de longue distance ou est-il possible de satisfaire ce besoin par l'usage de bandes de 3,7 GHz et au-delà?

Les réponses doivent concerner uniquement et individuellement les systèmes de courte, de moyenne et de longue distance. Si une réponse contient des renseignements touchant les droits de propriété, veuillez la soumettre séparément et indiquer clairement qu'elle est « confidentielle ».

4.2.4 Encombrement

En raison des caractéristiques de propagation et des centres de population, les installations ne sont pas réparties uniformément à travers le pays ou selon les bandes de fréquences (voir la figure 2 et l'Annexe A). Comme l'indique l'*Inventaire des fréquences radioélectriques*²⁶ d'Industrie Canada, même si, en moyenne, 65 % de toutes les liaisons terrestres au Canada se trouvent hors des zones métropolitaines²⁷, le nombre d'assignations dans ces zones a tendance à être plus élevé dans les bandes au-delà de 15 GHz. En général, les systèmes à courte, moyenne et longue distance sont adaptés à certains usages et à certaines zones géographiques. Par exemple, les systèmes de courte distance peuvent être installés dans les centres urbains où ils lient les sites de cellules à la fibre, alors que les systèmes de distance et de longue distance peuvent assurer le trafic d'un centre urbain à un autre.

²⁶ *Inventaire des fréquences radioélectriques : Aperçu 2010 – Canada*
(<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf10023.html>)

²⁷ Définition de zone métropolitaine selon le recensement de 2006 de Statistique Canada.

Divers facteurs causent de l'encombrement dans les bandes, notamment la concentration des déploiements dans une zone géographique et les caractéristiques techniques des systèmes (p. ex., antennes, puissance). Dans le cadre du processus de planification du spectre et pour répondre aux nouvelles demandes, certaines bandes de fréquences peuvent être réattribuées à d'autres services ou utilisations. Il peut s'avérer nécessaire, selon les exigences de partage et de transition, de déplacer certains systèmes de titulaires vers d'autres bandes, ce qui augmentera la concentration des déploiements dans la bande choisie.

La congestion peut également être le résultat de l'utilisation d'équipement plus ancien et moins efficace au niveau spectral. Dans certaines bandes en particulier, des systèmes radio sont en fonction depuis des décennies. Si ces systèmes radio basés sur des technologies anciennes et inefficaces ne sont pas retirés ou améliorés, ils pourraient faire obstruction à des occasions d'améliorer l'utilisation du spectre. Dans certaines circonstances et afin d'alléger la congestion dans une bande ou une gamme de fréquences d'une zone géographique donnée, le Ministère pourrait exiger la mise à niveau ou le déplacement d'un système non conforme aux normes courantes opérant dans cette zone.

4-5 Étant donné les déploiements actuels et prévus, indiquez les bandes de fréquences et les zones géographiques correspondantes dans lesquelles vous éprouvez, ou vous vous attendez à éprouver de l'encombrement. Veuillez fournir vos plans de déploiement dans ces zones, et soumettre des propositions pour alléger l'encombrement.

Les réponses doivent concerner uniquement et individuellement les systèmes de courte, moyenne et de longue distance. Si vous jugez qu'une réponse contient des renseignements touchant les droits de propriété, veuillez la soumettre séparément et indiquer clairement qu'elle est « confidentielle ».

4.2.4.1 Ligne directrice de la politique sur les différences géographiques

Reconnaissant le besoin d'adapter les politiques sur l'utilisation du spectre et les normes techniques, Industrie Canada a mis en œuvre la ligne directrice de la politique sur les différences géographiques²⁸ (venant préciser l'attribution améliorée des bandes dans des zones encombrées et assouplir la politique et les exigences techniques dans des zones non encombrées. On trouvera ci-dessous, les définitions des zones de la gestion de fréquences du service fixe, conformément à la PS 1-20 GHz, *Révisions aux politiques d'utilisation du spectre dans les bandes hertziennes de 1 à 20 GHz*.

Zone sans encombrement

Zone dans laquelle la bande est peu ou non utilisée et qu'il n'existe aucune intention d'en faire usage. En ce qui concerne le service fixe, une zone est dite sans encombrement du spectre lorsque 90 % ou plus des voies sont disponibles dans 90 % ou plus des directions possibles.

²⁸ PS 1-20 GHz, *Révisions aux politiques d'utilisation du spectre dans les bandes hertziennes de 1 à 20 GHz* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf01055.html>)

Zone à encombrement normal

Zone dans laquelle le nombre de systèmes permet la mise en service d'un bon nombre de nouveaux systèmes. Une zone est dite à encombrement normal lorsqu'entre 50 à 90 % des canaux sont disponibles dans 90 % ou plus des directions possibles.

Zone à encombrement moyen

Zone dans laquelle la bande est exploitée conformément aux prévisions et où il existe suffisamment de ressources spectrales pour permettre la croissance future. Une zone est dite à encombrement moyen lorsqu'entre 10 et 50 % des canaux sont disponibles dans 90 % ou plus des directions possibles.

Zone à encombrement élevé

Zone dans laquelle la possibilité de trouver une assignation pour un système donné est faible, ou encore où il est très difficile d'effectuer une assignation. Une zone est dite à encombrement élevé lorsque 10 % ou moins des canaux sont disponibles dans 90 % ou plus des directions possibles.

L'application de la *Politique sur les différences géographiques*²⁹ permet aux fournisseurs de services de redistribuer économiquement le vieux matériel dans les régions éloignées, alors que dans des zones à encombrement moyen à élevé, on doit satisfaire à des critères plus rigoureux (p. ex. une meilleure discrimination des antennes en dehors de leur axe), conformément au Plan normalisé des réseaux hertzien (PNRH), afin d'assurer un maximum de systèmes exploitables. Le niveau d'encombrement³⁰ représente un paramètre important aux étapes de la planification et de la conception d'un système, car il influence le type d'équipement et d'antennes à mettre en place dans le secteur en question.

²⁹ Définitions et textes de la ligne directrice concernant les différences géographiques des *Révisions aux politiques d'utilisation du spectre dans les bandes hertziennes de 1 à 20 GHz* (PS 1-20 GHz) (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/st01055.html>)

³⁰ Les zones à encombrement sont liées à des paramètres techniques et non aux droits.

Les zones à encombrement sont définies selon le pourcentage de canaux disponibles dans 90 % ou plus des directions possibles. Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur les éléments suivants :

- 4-6 Les définitions ci-dessus conviennent-elles encore pour déterminer quelles zones sont encombrées (ou quand devrait-on raffermir ou assouplir les exigences techniques?). Sinon, veuillez expliquer et proposer d'autres définitions ou mesures.**
- 4-7 Bien que l'un assouplissement du diagramme d'antennes soit le plus souvent demandé lors de l'application des lignes directrices de la politique sur les différences géographiques, d'autres politiques et exigences techniques peuvent aussi être assouplies. Est-ce que le Ministère devrait définir des exigences techniques et des politiques précises à assouplir lorsque les lignes directrices de la politique sont appliquées dans une zone sans encombrement? Veuillez expliquer votre réponse et proposer des exigences techniques minimales précises à assouplir.**
- 4-8 La ligne directrice de la politique sur les différences géographiques est actuellement appliquée à des bandes de fréquences précises. Est-ce qu'il serait souhaitable de l'appliquer à d'autres bandes? Veuillez soumettre des propositions.**

Les parties intéressées sont invitées à soumettre des commentaires se rapportant aux niveaux d'encombrement.

5. Examen de bandes de fréquences précises

Dans le cadre de son engagement à assurer le développement systématique et l'utilisation efficace des radiocommunications au Canada, et dans le but d'offrir du soutien dans l'assignation des bandes de liaisons terrestres courantes et potentielles, le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur un nombre de bandes de fréquences précises, dont chacune présente des caractéristiques différentes. Les sections ci-après indiquent les bandes de fréquences particulières qui, bien que déjà identifiées pour les liaisons terrestres, sont actuellement sous-utilisées. Les bandes supplémentaires aptes à accueillir les liaisons terrestres sont également indiquées.

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

La bande de 4 GHz est disponible pour la délivrance de licences touchant les systèmes radio point à point à haute capacité du SF, et partagée également sur une base primaire avec le SFS (espace-Terre) en bande C classique. À ce jour, cette bande est peu utilisée pour le SF (moins de 60 liaisons à travers le Canada), à cause du remplacement progressif des systèmes hertziens à haut trafic par des systèmes à fibres optiques au cours des années 1990. Toutefois, avec l'arrivée récente de nouvelles entreprises régionales, provinciales et nationales sur le marché des télécommunications, l'intérêt pour les systèmes

hertziens de longue distance à haut trafic connaîtra peut-être un regain lorsque ces nouveaux venus envisageront d'établir leurs réseaux.

Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur les déploiements dans la bande de 4 GHz, y compris les éléments suivants :

- 5-1 Avez-vous un intérêt quelconque pour le déploiement de systèmes de liaisons terrestres à haut trafic ou l'agrandissement de systèmes actuels dans cette bande? Le cas échéant, dans combien de temps prévoyez-vous entreprendre cette installation?**
- 5-2 Est-ce que certaines caractéristiques techniques ou exigences réglementaires limitent le nombre de déploiements dans cette bande (p. ex., la désignation de la capacité)?**
- 5-3 Veuillez soumettre des propositions sur la révision de certaines politiques et/ou des normes techniques visant une meilleure utilisation de la bande.**

Les parties intéressées sont invitées à soumettre tout autre commentaire se rapportant à l'utilisation de cette partie du spectre.

Au plan international, il semble y avoir un intérêt marqué pour rendre la bande 3 400-3 800 MHz disponible pour une gamme d'applications mobiles. L'Europe, en particulier, s'intéresse à cette bande pour les réseaux de communications fixes et mobiles, y compris les télécommunications mobiles internationales (TMI). Compte tenu de ce large intérêt, la bande 3 400-3 800 MHz pourrait faire l'objet d'une future révision de politique visant à déterminer si elle est requise pour d'autres usages, en tenant compte d'autres services comme le service fixe par satellite dans les bandes au-delà de 3,7 GHz.

5.2 Gamme de 6 930 à 7 125 MHz

La bande de 6 930 à 7 125 MHz est utilisée 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) (généralement entre le studio mobile et le studio principal), de même que les liaisons de télévision temporaires. Lors de la couverture de nouvelles de dernière heure, un déploiement rapide devient souvent nécessaire pour les liaisons de reportage télévisuel et les opérations télévisuelles temporaires. Pour faciliter ce déploiement rapide, les radiodiffuseurs sont titulaires de licences pour plusieurs fréquences dans la même zone. Toutefois, ils ne sont généralement autorisés qu'à utiliser une seule fréquence à la fois dans leur zone de licence. Bien que principalement situés dans les zones métropolitaines, ces systèmes peuvent être déployés dans d'autres zones également. Ainsi, on a établi des mécanismes de coordination nationale entre les utilisateurs pour assurer un fonctionnement sans brouillage lorsque des radiodiffuseurs couvrent des événements dans une même zone géographique.

L'utilisation du SF dans la bande adjacente de 6 425 à 6 930 MHz comprend les systèmes numériques à faible, à moyenne et à grande capacité et les systèmes radio qui utilisent la modulation analogique et qui servent aux services télévisuels de liaison studio-émetteur (LSE). Le SF et le SFS (espace-Terre) partagent la bande de 6 425 à 7 075 MHz sur une base primaire, et le service de

radioastronomie est aussi exploité dans la bande 6 650-6 675,2 MHz. Les systèmes point à point de faible, moyenne et grande capacité du service fixe qui font appel à la modulation numérique fonctionnent également dans la bande 7 125-7 725 MHz. Puisque la bande 6 930-7 125 MHz et les deux bandes adjacentes servent au SF, la bande de 6 930 à 7 125 MHz peut servir aux applications de liaisons terrestres. Toutefois, l'introduction du SF bidirectionnel peut influencer sur la marge de manœuvre des radiodiffuseurs lors de la couverture d'événements en raison de la nature imprévisible de ces derniers et des déploiements actuels dans la bande.

Aux États-Unis, cette bande précise de fréquences est utilisée pour des services similaires, soit les services auxiliaires de radiodiffusion (SAR) télévisuels pour la transmission d'émissions d'un site de nouvelles locales au studio et les services de relais de câblodistribution (CARS) qui distribuent les émissions aux centres hertziens. Dans le cadre de l'effort des États-Unis pour dégager assez de spectre pour les liaisons terrestres sans fil, la FCC entend, par la publication de l'avis FCC 11-120³¹, mettre à jour la partie 101 de ses règlements afin de permettre aux utilisateurs du SF de partager les bandes de 6 875 à 6 975 MHz et de 7 025 à 7 125 MHz avec les SAR et les CARS fixes et mobiles dans les zones où les liaisons de reportage télévisuel n'ont pas fait l'objet de licences. Deux canaux de 25 MHz (entre 6 975 et 7 025 MHz) seront réservés pour les liaisons de reportage télévisuel réalisées en dehors des zones d'exploitation locale des SAR et des CARS.

5-4 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur le déploiement de systèmes de liaisons terrestres bidirectionnels fixes dans la bande 6 930-7 125 MHz. Veuillez prendre en compte les difficultés techniques, la faisabilité du partage, ainsi que des éventuelles questions de coordination avec le SFS et les équipements mobiles de liaisons de reportage télévisuel.

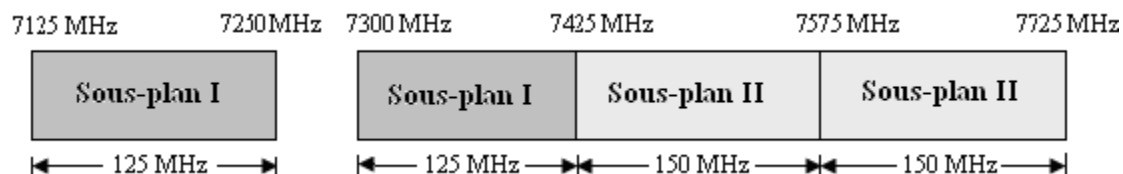
Les parties intéressées sont invitées à soumettre tout autre commentaire se rapportant à l'utilisation de cette partie du spectre.

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

La bande de 7 GHz est attribuée à titre primaire au SF. Des parties de celle-ci sont également attribuées à titre primaire au SFS (espace-Terre), aux services de recherche spatiale (Terre-espace) et aux services de satellite météorologique (espace-Terre). L'utilisation de l'attribution du SFS dans la bande 7 250 à 7 750 MHz est réservée au gouvernement du Canada. La partie octroyée au SF est dédiée aux systèmes de faible, de moyenne et de grande capacité, selon deux sous-plans de répartition dont l'espacement entre les fréquences d'émission et de réception est de 175 MHz et de 150 MHz, respectivement (voir figure 3).

³¹ *Report and Order, Further Notice of Proposed Rulemaking, and Memorandum Opinion and Order, FCC 11-120* (http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-11-120A1.pdf)

Figure 3 : Plan de répartition de la bande de 7 GHz (PNRH-307,1, 5^e édition)



Le SF dans cette bande peut convenir aux systèmes fixes point à point, y compris les circuits essentiels au fonctionnement des centrales électriques et des lignes de transmission à haute tension. Le plan de répartition prévoit six largeurs de canaux, soit 30 MHz, 20 MHz, 10 MHz, 7,5 MHz, 5 MHz et 2,5 MHz. On a cependant accordé qu'aux services d'électricité un accès prioritaire, mais non exclusif, aux canaux de 30 MHz pour l'exploitation des circuits essentiels de télémesure, de contrôle et de protection. Dans les zones congestionnées, ces canaux peuvent cependant être assignés à d'autres utilisateurs.

5-5 En raison de la demande de spectre supplémentaire, le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur l'accès à des canaux de toutes largeurs, notamment les canaux de 30 MHz dans cette bande.

En général, les services d'électricité satisfont à leurs besoins de fiabilité exigeants au moyen de techniques variées, comme la diversité d'acheminement, la diversité d'espace et la diversité en fréquence. Puisque cette dernière, qui consiste en la transmission simultanée d'un même trafic sur de multiples canaux RF, n'est pas aussi efficace sur le plan spectral que les autres techniques de diversification (p. ex. la diversité d'espace), le Ministère n'encourage habituellement pas son utilisation. Toutefois, dans la bande de 7 GHz, on envisage en permet clairement l'autorisation au cas par cas, de techniques de diversification en fréquences pour les systèmes de télémesure, de commande et de protection, si une justification économique ou technique est donnée.

5-6 Le Ministère continue d'encourager l'utilisation d'autres techniques de diversification plus efficaces sur le plan spectral et souhaite recueillir des commentaires sur l'utilisation de la diversité en fréquences par les services publics dans cette bande.

5.4 Gamme de 8 275 à 8 500 MHz

Cette bande est attribuée au SF, mais certaines parties, sont partagées à titre primaire avec les services d'exploration de la Terre par satellite (espace-Terre), les services de recherche spatiale (espace-Terre) et le SF réservé au gouvernement du Canada. Cette bande est utilisée par le SF, principalement pour la distribution vidéo unidirectionnelle à l'appui des entreprises de télévision par câble et pour fournir des signaux d'émissions vidéo aux stations de radiodiffusion. Elle peut aussi être utilisée au cas par cas pour la transmission par radar à large bande.

Le SF point à point de faible, moyenne ou de grande capacité peuvent être exploités dans la bande adjacente de 7 725 à 8 275 MHz. La bande peut donc convenir à des applications de liaisons terrestres, mais la mise en œuvre du SF bidirectionnel peut nuire à la marge de manœuvre des radiodiffuseurs et à la capacité du MDN à installer rapidement des terminaux du SFS dans de courts délais.

5-7 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur le déploiement de systèmes de liaisons terrestres bidirectionnels dans la bande 8 275-8 500 MHz. Votre réponse doit expressément traiter de tout problème technique, de la faisabilité du partage et de tout facteur de coordination avec les services déjà en place, notamment le service d'exploration de la Terre par satellite (espace-Terre), le service de recherche spatiale (espace-Terre), le SFS (Terre-espace) et les service fixes unidirectionnel.

Les parties intéressées sont invitées à soumettre tout autre commentaire se rapportant à l'utilisation de cette partie du spectre.

5.5 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 025MHz, 10,70-10,95 GHz, 11,20-11,45 GHz et 12,75-13,25 GHz*, le Canada ayant actuellement accès à quatre positions en orbite géostationnaire utilisant la bande de 12,75 à 13,25 GHz. Trois positions en orbite sont assignées aux liaisons montantes et à la télémétrie, poursuite et télécommande (TT&C) à l'appui de satellites canadiens du service mobile. Ces liaisons montantes et ces transmissions de TT&C utilisent généralement des stations terriennes d'accès. Il n'existe que quelques-unes de ces stations de Terre au Canada, et on ne s'attend pas à ce que leur nombre augmente de façon marquée. La position orbitale restante est disponible et peut être assignée à un exploitant de satellite canadien.

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)³² point à multipoints, les liaisons de télévision entre le studio et l'émetteur et, les liaisons de reportage télévisuel partages les parties précises de la bande (entre 13,15 et 13,25 GHz) au cas par cas dans certaines zones géographiques. La majorité de ces systèmes fixes hertziens transportent un certain nombre de signaux de télévision analogiques sur des canaux radio consécutifs dont l'espacement est de 6 MHz. Les systèmes MOTGC fournissent également des signaux télévisuels par câble aux points de distribution des systèmes de câblodistribution importants. Les déploiements typiques utilisent toute la bande 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. Ces systèmes sont autorisés site par site et fréquence par fréquence et, bien que leurs déploiements puissent être considérés comme des applications à haute densité (plus que 2 000 attributions de fréquences), ils sont

³² Le système à micro-ondes de très grande capacité (MOTGC) est un service fixe utilisé principalement pour la transmission de signaux de programmation de radiodiffusion MOTGC aux entreprises de réception de radiodiffusion. Voir la PS-Gen, *Renseignements généraux sur les politiques d'utilisation du spectre et les politiques des systèmes radio* (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf01049.html>)

généralement situés dans des zones géographiques localisées (environ 60 sites). Toutefois, un certain nombre de liaisons ont été mises hors service dans de nombreux systèmes MOTGC ces dernières années en raison de la disponibilité croissante des réseaux à fibres optiques et coaxiaux.

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. Elle peut également être autorisée au cas par cas dans la gamme de 13,15 à 13,20 GHz, dans certaines zones géographiques, si elle ne cause pas de brouillage nuisible aux systèmes MOTGC et qu'aucune protection n'est demandée contre le brouillage des systèmes MOTGC. Ces systèmes doivent en général être installés rapidement pour présenter des nouvelles et des événements spéciaux et ils nécessitent habituellement une coordination entre les utilisateurs nationaux à chaque événement. Les liaisons de reportage télévisé sont surtout établies en zones métropolitaines, mais peuvent aussi l'être dans d'autres zones.

Figure 4 : Plan de répartition de la bande de 13 GHz

12,7 GHz	13,15 GHz	13,2 GHz	13,25 GHz
MOTGC et LSE de télévision	MOTGC, LSE de télévision et liaisons de reportage télévisé*	Liaisons de reportage télévisé	
Satellites fixes (Terre-espace)			

*Liaisons de reportage télévisé au cas par cas dans certaines zones géographiques

Pour offrir plus de spectre hertzien aux liaisons terrestres, certains pays explorent les possibilités de partage entre diverses applications. Ainsi, les États-Unis envisagent la gamme de fréquences de 12,7 à 13,2 GHz pour les liaisons terrestres. À l'instar de la bande de 6 875 à 7 125 MHz, la bande de 13 GHz est actuellement utilisée par les SAR et les CARS aux États-Unis. La FCC a annoncé dans son rapport et son ordonnance FCC 11-120 qu'elle permettra aux utilisateurs du SF de partager la gamme de 12,7 à 13,15 GHz avec les services de SAR et de CARS fixes et mobiles, dans les zones où les liaisons de reportage télévisé ne sont pas autorisées sous licence, et qu'elle réservera les 50 MHz supérieurs (entre 13,15 et 13,2 GHz) à l'exploitation de ces liaisons en dehors de leurs zones locales d'exploitation de SAR et de CARS.

Industrie Canada est conscient que les déploiements de faisceaux hertziens ont été délaissés en faveur d'autres dispositifs (réseaux satellites, systèmes à fibres optiques et réseaux CATV coaxiaux) pour transmettre des signaux d'émission de radiodiffusion à des têtes de réseaux de systèmes par câble et à d'autres entreprises de distribution de radiodiffusion. Actuellement, il y a environ 70 licences visant plus de 2 000 assignations de fréquence qui sont détenues par environ 25 utilisateurs. Le Ministère convient également que les systèmes MOTGC font partie intégrante de certains réseaux de distribution par câble.

Le Ministère propose d'ajouter du SF de liaisons terrestres point à point bidirectionnels de faible, de moyenne et de grande capacité dans la gamme de 12,7 à 13,2 GHz de manière coordonnée avec le SFS et le SF (MOTGC point à multipoints et liaisons de reportage télévisé), en raison de l'intérêt manifesté

et du spectre demandé pour des systèmes de moyenne distance, ainsi que du peu de demandes de systèmes MOTGC supplémentaires. Voir la figure 5 pour plus de détails.

Figure 5 : Proposition pour la bande de 13 GHz

12,7 GHz	13,15 GHz	13,2 GHz	13,25 GHz
MOTGC, LSE de télévision et SF bidirectionnel	MOTGC, LSE de télévision, SF bidirectionnel* et liaisons de reportage télévisé**	Liaisons de reportage télévisé	
Satellites fixes (Terre-espace)			

*Partagé selon la zone urbaine ou rurale
 **Liaisons de reportage télévisé au cas par cas dans certaines zones géographiques

Le Ministère propose, plus particulièrement, que le SF point à point bidirectionnels partagent la gamme de fréquences de 13,15 à 13,2 GHz de la bande avec les services de MOTGC, de LSE de télévision et de liaisons de reportage télévisé selon la zone urbaine ou rurale. Dans les grandes zones métropolitaines de Toronto, de Montréal et de Vancouver, la préférence sera accordée aux systèmes de MOTGC, de LSE de télévision et de liaisons de reportage télévisé en place. Ailleurs, le niveau de priorité d'accès sera laissé à la discrétion des bureaux régionaux d'Industrie Canada.

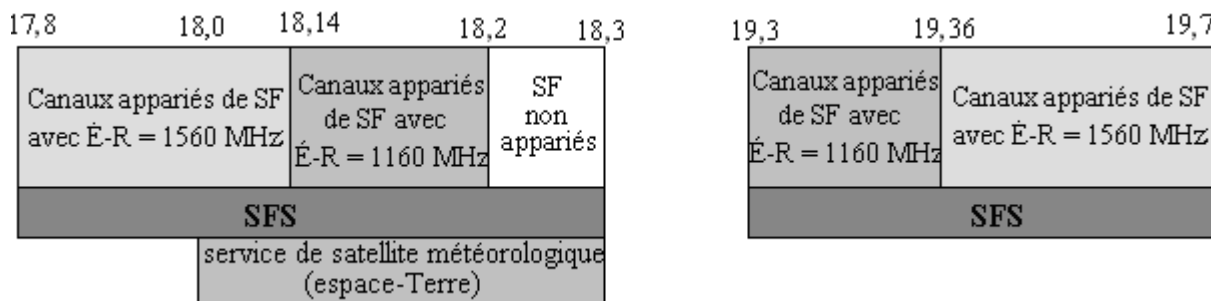
- 5-8 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur sa proposition d'ajouter des services de liaisons terrestres bidirectionnels dans la bande de 12,7 à 13,2 GHz. Veuillez lui faire part de toute question technique (p. ex., plan de répartition des canaux, largeurs de bande souhaitées et besoins de capacité), de partage et de coordinations, de même que de tout autre facteur se rapportant à l'utilisation de cette bande.**
- 5-9 Compte tenu des demandes limitées pour les systèmes MOTGC, le Ministère souhaiterait recueillir des commentaires sur l'imposition d'un moratoire sur les futures licences pour de nouveaux systèmes MOTGC dans cette bande.**

5.6 Bande de 17,8 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,7 GHz

Ces bandes sont attribuées à titre primaire conjoint aux SF et SFS (espace-Terre et Terre-espace). L'utilisation des SFS est cependant limitée aux applications qui représentent le moins de contraintes pour le déploiement de SF. Ces applications auront priorité sur le SFS (espace-Terre) dans la bande de 17,8 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,7 GHz³³. De plus, dans la Région 2, la bande 18,0-18,3 GHz est attribuée à titre primaire au service de satellite météorologique (espace-Terre). Pour plus de renseignements, voir la Figure 6.

³³ *Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences de 9 kHz à 275 GHz (édition 2009)*
<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf09686.html>

Figure 6 : Plan des bandes de 17,8 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,7 GHz



Actuellement, il y a 5 600 assignations³⁴ de fréquences du service fixe pour des liaisons à basse, moyenne et haute capacité dans les bandes appariées 17,8 à 18,14 GHz et 19,36 à 19,7 GHz et très peu d'assignations (10) dans les bandes appariées 18,14 à 18,2 GHz et 19,3 à 19,36 GHz et la bande non appariée 18,2 à 8,3 GHz.

États-Unis

Dans le cadre de la réforme continue des liaisons terrestres aux États-Unis, la FCC a révisé ses normes d'antenne dans la bande de 18 GHz (de 17,7 à 18,82 GHz et de 18,92 à 19,7 GHz), et par l'entremise de l'avis FCC 12-87³⁵, permet maintenant l'utilisation d'antennes de moindre envergure. Bien que de plus petites antennes peuvent être déployées, leur performance doivent être mises à niveau si leur utilisation cause des problèmes de brouillage ou empêchent l'entrée de nouveaux systèmes.

5-10 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur la faible utilisation de la gamme de fréquences de 18,14 à 18,3 GHz et de 19,3 à 19,36 GHz de la bande. Veuillez signaler toute caractéristique technique ou modalité réglementaire limitant les déploiements dans cette bande et soumettre des propositions quant à des révisions de la politique ou aux méthodes d'attribution.

5.7 Gamme de 31,8 à 33,4 GHz

Cette gamme est attribuée à titre primaire au SF et aux services de radionavigation. Des parties précises sont également attribuées aux services de recherche spatiale (espace-Terre, espace lointain) et aux services intersatellites. Des applications du SF de haute densité ont été ajoutées au *Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences*, avec des renvois précis quant à l'interaction avec les autres services³⁶, en raison de décisions prises par l'Union internationale des télécommunications (UIT) lors de la Conférence mondiale des radiocommunications en 2000. Dans l'avis n° DGTP-008-04, intitulé

³⁴ *Assignment and Licensing System (ALS)*, juin 2012 (méthode d'attribution et de délivrance des licences).

³⁵ *Second Report and Order, Second Further Notice of Proposed Rulemaking, Second Notice of Inquiry, Order of Reconsideration, and Memorandum Opinion*, FCC 12-87 (http://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2012/db0822/FCC-12-87A1.doc)

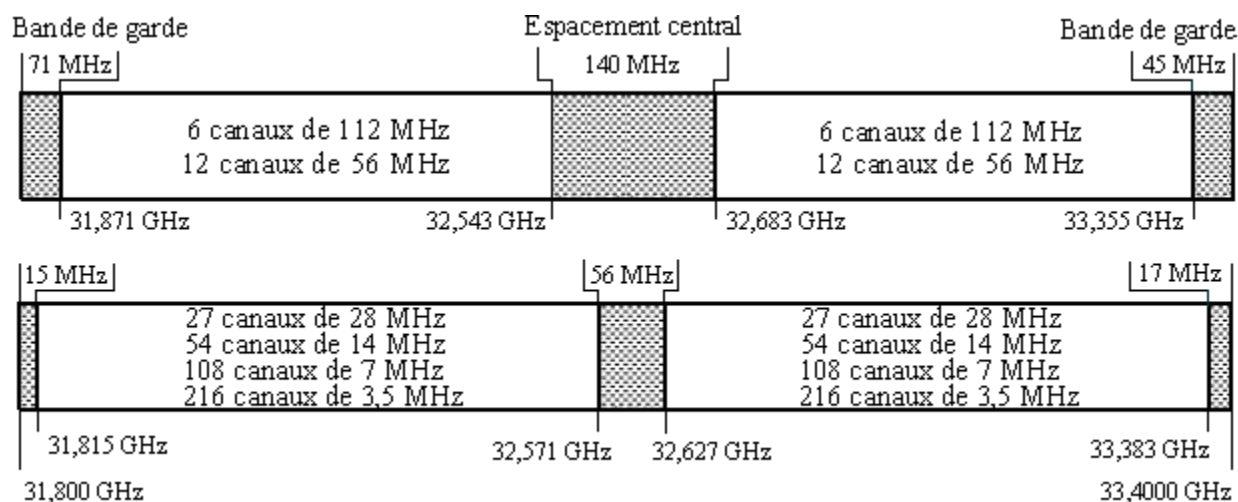
³⁶ *Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences 9 kHz à 275 GHz (édition 2009)*. Renvois n° 5.547, 5.547A et 5.548 (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf09686.html>)

Révisions apportées aux politiques d'utilisation du spectre dans la gamme de fréquences 3-30 GHz et consultation supplémentaire, il a été souligné que la gamme de 31,8 à 33,4 GHz convient bien aux applications du SF de haute densité (configurations point à point et point à multipoints), car elle est attribuée au SF, sans SFS à titre primaire conjoint, à l'échelle internationale et dans les trois régions de l'UIT (à l'exception des États-Unis). Le Ministère avait alors fait savoir (par la publication du DGTP-008-04), son intention d'attribuer la gamme de 31,8 à 33,4 GHz au SF de haute densité lors d'une future consultation, afin d'attribuer cette bande à du SF de haute densité.

Europe

En Europe,³⁷ cette bande est couramment attribuée au SF et aux services de radionavigation. Elle est partagée avec les services de recherche spatiale (espace-Terre et espace lointain), dans la bande de 31,8 à 32,3 GHz, et les services intersatellites, dans la bande de 32,3 à 33,4 GHz. Elle sert aux applications de SF de haute densité en configuration point à point ou point à multipoints. Les attributions de fréquences du SF utilisent diverses largeurs de bande de canaux, soit de 3,5 MHz, de 7 MHz, de 14 MHz, de 28 MHz, de 56 MHz et de 112 MHz.

Figure 7 : Recommandation du comité européen ERC(01)02 sur la répartition privilégiée des canaux en Europe pour le SF exploité dans la bande de fréquences de 31,8 à 33,4 GHz



Au Royaume-Uni, Ofcom a initialement attribué une partie de la bande aux applications point à point en 2003. Toutefois, en raison du très faible intérêt manifesté pour cette bande et de l'absence d'attribution active, il a été décidé de mettre toute la bande aux enchères. Les six licences de blocs nationaux ont été attribuées en 2008³⁸.

³⁷ ERO (European Common Allocation Database [base de données des attributions courantes en Europe]. (<http://www.cept.org/>))

³⁸ Sommaire des résultats des enchères de 2008 (<http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/spectrum/spectrum-awards/completed-awards/results.pdf>)

États-Unis

Aux États-Unis, la gamme de 31,8 à 33,4 GHz n'est pas attribuée à l'utilisation du SF. La gamme de 31,8 à 32,3 GHz est attribuée aux services de radionavigation et de recherche spatiale (espace-Terre, espace lointain) tandis que la gamme de 32,0 à 32,3 GHz est attribuée à titre primaire dans le cas des services de radionavigation et de recherche spatiale (espace-Terre, espace lointain). La gamme de 32,3 à 33 GHz est attribuée aux services intersatellites et de radionavigation et la gamme de 33 à 33,4 GHz au service de radionavigation, tous à titre primaire.

- 5-11 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur l'ouverture de la bande 31,8-33,4 GHz aux liaisons terrestres et des opinions sur la disponibilité de l'équipement, en tenant compte que la bande n'est pas attribuée au SF aux États-Unis.**
- 5-12 En plus des liaisons terrestres, il souhaite recueillir des commentaires sur d'autres applications potentielles à du SF.**
- 5-13 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur les besoins techniques, les plans de répartition de canaux, les incidences sur les politiques, les mesures de partage, les facteurs ou contraintes de coordination, d'architecture (point à point, point à multipoints ou une combinaison des deux) et les délais prévus quant aux besoins de ce spectre.**

5.8 Bande de 38 GHz (de 38,4 à 40,0 GHz)

La bande des 38 GHz est attribuée sur une base primaire à de multiples services tels que SF, SFS (espace-terre), mobile, mobile-satellite (espace-Terre) et, sur une base secondaire, à des services d'exploration de la Terre par satellite (espace-Terre). L'attribution mobile-satellite est réservée au gouvernement du Canada, mais seulement dans la partie 39,5-40 GHz.

De plus, au Canada, la bande de 38,6 à 40 GHz est autorisée par licence pour des applications à haute densité du SF (HDSF) opérant sur une base régionale³⁹. La bande est divisée en 14 blocs de fréquences appariés et quatre blocs de fréquences non appariés, chacun avec une largeur de bande de 50 MHz, comme l'indique le tableau 4 ci-dessous. En 1999, Industrie Canada a mis aux enchères huit paires de fréquences (800 MHz) dans les bandes de 38,7 à 39,1 GHz et de 39,4 à 39,8 GHz pour les systèmes fixes point à point et point à multipoint. Les blocs de fréquences restants sont autorisés à titre partagé dans une zone géographique donnée pour l'exploitation de systèmes point à multipoint unidirectionnel et de systèmes point à point unidirectionnels et bidirectionnels.

³⁹ *Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences 9 kHz - 275 GHz (édition 2009)*. Renvoi C51 (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf09686.html>)

Tableau 4 : Plan de la bande de 38 GHz fixe et utilisations associées

Blocs appariés : bidirectionnels

Bloc	Bloc de fréquences inférieur (GHz)	Bloc de fréquences supérieur (GHz)	Usages
A / A'	38,60-38,65	39,30-39,35	point à point
B / B'	38,65-38,70	39,35-39,40	point à point
C / C'	38,70-38,75	39,40-39,45	point à point et point à multipoint ^a
D / D'	38,75-38,80	39,45-39,50	point à point et point à multipoint ^a
E / E'	38,80-38,85	39,50-39,55	point à point et point à multipoint ^a
F / F'	38,85-38,90	39,55-39,60	point à point et point à multipoint ^a
G / G'	38,90-38,95	39,60-39,65	point à point et point à multipoint ^a
H / H'	38,95-39,00	39,65-39,70	point à point et point à multipoint ^a
I / I'	39,00-39,05	39,70-39,75	point à point et point à multipoint ^a
J / J'	39,05-39,10	39,75-39,80	point à point et point à multipoint ^a
K / K'	39,10-39,15	39,80-39,85	point à point
L / L'	39,15-39,20	39,85-39,90	point à point
M / M'	39,20-39,25	39,90-39,95	point à point
N / N'	39,25-39,30	39,95-40,00	point à point

^a Spectre mis aux enchères. En 2009, le Ministère a prolongé de cinq ans la période de validité des licences dans les bandes de fréquences de 24 et 38 GHz délivrées par enchères. (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf09302.html>). Le renouvellement des licences fera l'objet d'un futur processus de consultation.

Blocs non appariés : unidirectionnels

Bloc	Bloc de fréquences (GHz)	Usages
A	38,40-38,45	point à point et point à multipoint
B	38,45-38,50	point à point et point à multipoint
C	38,50-38,55	point à point et point à multipoint
D	38,55-38,60	point à point et point à multipoint

La bande de 38 GHz est appréciée des fournisseurs de service des grands centres urbains, car les blocs de spectre peuvent être gérés par l'utilisateur, ce qui permet le déploiement rapide de liaisons multiples. Le Ministère a tout de même remarqué que les systèmes SF font peu usage de la gamme de 38,4-38,6 GHz du spectre. Ceci pourrait être dû à sa désignation unidirectionnelle actuelle. Il propose donc d'affecter ces 200 MHz à des usages point à point et point à multipoint unidirectionnels et bidirectionnels, sous réserve que toutes les utilisations respectent les règles de partage à titre primaire conjoint.

- 5-14 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires concernant la sous-utilisation de la gamme 38,4-38,6 GHz de la bande. Y a-t-il des caractéristiques techniques ou des dispositions réglementaires qui limitent l'utilisation de cette partie de la bande?**
- 5-15 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur sa proposition de permettre l'utilisation fixe bidirectionnel dans la gamme de 38,4 à 38,6 GHz. Veuillez mentionner les problèmes techniques, les questions de partage et de coordination avec d'autres services, les méthodes de duplexage préférées ainsi que tout autre facteur pertinent.**
- 5-16 Les suggestions à propos d'autres utilisations de ces fréquences seront de plus les bienvenues. Veuillez inclure toute considération technique, de partage et de coordination avec d'autres services, ainsi que de tout autre facteur pertinent.**
- Les parties intéressées sont aussi invitées à émettre tout autre commentaire pertinent concernant l'utilisation de cette partie du spectre.**

5.9 Gamme de 40,5 à 43,5 GHz

Au Canada, la gamme de 40,5 à 42,5 GHz est actuellement attribuée au SF, au SFS, aux services de radiodiffusion et aux services de radiodiffusion par satellite, à titre primaire, de même qu'aux services mobiles et mobiles par satellite, à titre secondaire. D'autre part, la gamme de 42,5 à 43,5 GHz est attribuée au SF, au SFS (Terre-espace), aux services mobiles (sauf les services mobiles aéronautiques) et aux services de radioastronomie à titre primaire. Plus précisément, toute la gamme de 40,5 à 43,5 GHz est disponible pour les applications de haute densité du SF (Résolution 75, CRM-2000), alors que la gamme de 40,5 à 42 GHz est aussi réservée aux applications de haute densité du SFS (espace-Terre), sans toutefois empêcher l'utilisation d'autres services attribués à titre primaire conjoint, dans la bande.

De manière générale en Europe, la gamme de 40,5 à 43,5 GHz de la bande est attribuée au SF de haute densité, la priorité allant aux terminaux du SFS non coordonnés dans la gamme de 40,5 à 42,5 GHz. Au Royaume-Uni, cependant, Ofcom a attribué par enchères six blocs⁴⁰ (250 + 250 MHz) de spectre national dans la gamme de 40,5 à 43,5 GHz.

Aux États-Unis, l'attribution au SF et au SFS est à titre primaire conjoint dans la bande de 37,5 à 42,5 GHz. Toutefois, grâce à une approche de segmentation souple de la bande, les limites de la densité de flux de puissance (Power Flux Density - PFD) favorisent l'utilisation des gammes de 37,5 à 40,0 GHz et de 42,0 à 42,5 GHz pour le SF, et de celle 40,0 à 42,0 GHz pour le SFS. En novembre 2010, les États-Unis ont publié une proposition visant à augmenter le partage entre les services terrestres et satellites dans la gamme de 37,5 à 42,5 GHz (FCC 10-186). Plus précisément, on y proposait de retirer l'attribution aux services de radiodiffusion par satellite (SRS) de la gamme de 42,0 à 42,5 GHz et d'ajouter une attribution à titre primaire au SFS (espace-Terre).⁴¹ Industrie Canada souhaite

⁴⁰ 10 GHz, 28 GHz, 32 GHz and 40 GHz Award: Summary of auction results
(<http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/spectrum/spectrum-awards/completed-awards/results.pdf>)

⁴¹ *Third Notice of Proposed Rulemaking*. FCC 10-186, *IB Docket No. 97-95*.
(http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-10-186A1.pdf)

évaluer l'intérêt pour les déploiements du SF dans la gamme de 40,5 à 43,5 GHz et rappelle que tous les déploiements doivent se réaliser en conformité avec les règles de partage à titre primaire conjoint.

5-17 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur l'opportunité de permettre des systèmes fixes dans la gamme de 40,5 à 43,5 GHz, y compris sur les applications potentielles, les échéances prévues, les contraintes de partage, les mesures d'atténuation et les facteurs de coordinations avec d'autres services, dont ceux de radioastronomie et des applications de haute densité futures du SFS. Il désire aussi savoir si la gamme devrait être attribuée dans une configuration point à point ou point à multipoints ou selon une combinaison des deux.

Les parties intéressées sont aussi invitées à soumettre tout autre commentaire pertinent concernant l'utilisation de cette partie du spectre.

5.10 Spectre supplémentaire pour les liaisons terrestres

Dans le cadre de son mandat de bonne gestion du spectre, Industrie Canada a récemment autorisé l'utilisation de plusieurs bandes de fréquences (p. ex. 25 GHz, 27 GHz, 70 GHz et 80 GHz) auparavant réservées à l'usage du SF pour des systèmes fixes servant à appuyer l'accès aux services à large bande mobiles et fixes. Les besoins de capacité de liaisons terrestres continuent d'augmenter en raison de la demande croissante pour les applications à haut débit. Ceci est attribuable à l'utilisation d'appareils portables porteurs de trafic vidéo et Internet, et le déploiement actuel et futur des technologies HSPA et LTE.

Comme l'étude de demande de Red Mobile⁴² l'indique en détail, le volume de trafic transporté par des liaisons terrestres hertziennes continue d'augmenter, alors que les titulaires de licences ont commencé à transférer le trafic vers des systèmes à fibre optique. L'analyse de Red Mobile indique que la demande « devrait augmenter d'environ 900 MHz en 2011 à entre 2600 et 3400 MHz » d'ici 2015. Même si plus de 13 GHz de spectre sont attribués à titre primaire au service fixe, certaines bandes de fréquences (comme les bandes de 11, 15, 18 et 23 GHz) dans les zones urbaines pourraient déjà connaître un certain encombrement et pourraient voir une croissance et une demande accrues comparativement à d'autres bandes au cours de la période à l'étude (de 2011-2015).

Dans le contexte de l'étude susmentionnée, et en tenant compte du spectre supplémentaire récemment libéré pour les liaisons terrestres, le Ministère souhaite déterminer s'il faudrait étudier plus à fond la possibilité d'utiliser d'autres bandes de fréquences aux fins des systèmes de liaisons terrestres, à l'exception des bandes de fréquences que celles envisagées dans la présente consultation. Vos opinions permettront de prévoir les besoins et les demandes de spectre dans les bandes de fréquences pour les liaisons terrestres à courte, moyenne et longue portées.

⁴² Red Mobile Consulting, *Étude sur la demande future de spectre radioélectrique au Canada 2011-2015*. (<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf10253.html>)

5-18 Le Ministère souhaite recevoir des commentaires sur la nécessité d'attribuer plus de fréquences aux liaisons terrestres. Les propositions devraient identifier des bandes de fréquences particulières, les besoins techniques, l'incidence sur la politique de spectre et la délivrance de licences, les facteurs concernant le partage et la coordination. Les propositions doivent également indiquer si l'équipement est actuellement disponible et soumettre le plus de renseignements possible sur l'usage de tel spectre dans d'autres pays.

Les commentaires reçus pourraient servir à l'élaboration d'une autre consultation sur certaines bandes de fréquences, le cas échéant.

6. Ajustements favorisant l'utilisation efficace des fréquences

La demande de capacité a augmenté et les fournisseurs de services de radiocommunications cherchent à installer des systèmes sans fil qui peuvent faire face à l'expansion de leurs réseaux ainsi qu'à l'augmentation du trafic en résultant. Il est nécessaire d'optimiser l'utilisation de la bande passante, en raison de la disponibilité limitée du spectre et de l'encombrement grandissant dans certaines bandes de fréquences et zones géographiques.

Les sous-sections ci-après passent en revue les possibilités de promouvoir l'utilisation rationnelle du spectre dans toutes les bandes de fréquences fixes admettant des liaisons terrestres.

6.1 Facteurs à prendre en considération

6.1.1 Efficacité spectrale

Pour la plupart des bandes de liaisons terrestres hertziennes, le Ministère exige que les requérants collaborent avec d'autres titulaires de licences afin de permettre le partage ordonné et raisonnable du spectre. Les politiques de spectre et les plans normalisés de réseaux hertziens (PNRH) associés définissent l'efficacité spectrale minimale et les capacités de système permises afin de garantir l'usage efficace du spectre et de maximiser la capacité de transmission. La capacité de transmission totale de spectre fixe est déterminée, entre autres, par son efficacité d'utilisation exprimée en bits/seconde/hertz (bits/s/Hz). Bien que la capacité de transmission puisse être dictée par ces facteurs techniques, d'autres mécanismes peuvent être utilisés pour améliorer l'efficacité. Les droits de licence correspondant au spectre consommé et reflétant la valeur du marché représentent un mécanisme d'ordre économique et un incitatif pour l'utilisation efficace du spectre.

6-1 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires et des propositions de mécanismes quant à l'accroissement de l'efficacité spectrale. Dans les recommandations touchant une bande de fréquences précise, il faut identifier la bande, l'efficacité spectrale minimale, et indiquer toute difficulté technique ou incidente et faire part du traitement des déploiements existants.

Les PNRH définissent la capacité d'un système pouvant se voir attribuer une bande de fréquences précise. Les définitions de la capacité évoluent constamment pour refléter les changements dans la technologie de transmission et les nouveaux besoins de système hertziens. Les définitions dans le Tableau 5 ci-dessous sont celles qui figurent actuellement dans la PS 1-20 GHz.

Tableau 5 : Définitions de la capacité de systèmes

Capacité des canaux RF ^{a,b}	Charge de trafic (Mbit/s) ^c	
Faible capacité (FC)	≥ 1,544	≤ 24,704
Moyenne capacité (MC)	> 24,704	≤ 51,840
Grande capacité (GC)	> 51,840	

^a Une plus petite capacité de système est également permise au cas par cas dans les bandes de FC.

^b Une capacité inférieure à 1,544 Mbit/s n'est pas permise dans les canaux dédiés à la MC ou la GC, sauf indication contraire dans le document de politique applicable.

^c La capacité de système ne comprend pas les bits de service des systèmes radio

Grâce aux progrès en matière d'équipement RF, les systèmes sont maintenant généralement capables d'atteindre une plus grande capacité avec des largeurs de canaux plus étroites, ce qui entraîne directement une utilisation plus efficace du spectre des radiofréquences. Bien que l'utilisation des systèmes de GC semble représenter une évolution naturelle de la demande, les systèmes point à point de FC et de MC ont également joué un rôle important durant les premières étapes d'établissement et d'agrandissement des déploiements en zones rurales. Les systèmes de FC et de MC sont habituellement utilisés dans les bandes de fréquences inférieures, où les conditions de propagation permettent des liaisons fiables sur de longues distances. En vue d'équilibrer l'utilisation du spectre, des limites touchent actuellement une bande précise des largeurs de bande de canaux disponibles et la capacité pour s'assurer que tous les types de systèmes (FC, MC et GC) puissent être exploités. Ces limites assurent et favorisent le déploiement de nouveaux systèmes de FC et de MC présentant un spectre dédié dans une bande où des systèmes de GC (avec des largeurs de bandes en général plus larges) pourraient autrement restreindre leur déploiement et empêcher l'agrandissement potentiel des réseaux dans les zones rurales et éloignées, qui n'ont pas nécessairement besoin d'une capacité à haut débit au départ.

Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur les définitions actuelles (voir le tableau 5) de la capacité et les restrictions relatives aux charges de trafic des systèmes :

6-2 Est-ce que les définitions reflètent les besoins actuels?

6-3 Les bandes de faible ou de moyenne capacité ont-elles encore lieu d'être? Sinon, croyez-vous que les restrictions actuelles touchant l'utilisation de systèmes de GC dans ces bandes devraient être remises en question? Veuillez identifier des bandes précises, l'incidence sur l'utilisation et les facteurs de déploiement.

Les parties intéressées sont invitées à soumettre tout autre commentaire se rapportant à la capacité.

Indépendamment de la revue générale ci-dessus, le CCCR a demandé au Ministère de relaxer les restrictions de capacité dans la bande des 10 GHz (de 10,55 à 10,68 GHz). Cette bande n'est actuellement disponible que pour des systèmes radio point à point de FC avec des largeurs de bande de canaux de 1,25 MHz, de 2,5 MHz et de 5 MHz et pour les systèmes de télécommunications multipoints (STM)⁴³. L'équipement est actuellement disponible pour exploiter les systèmes de MC dans les largeurs de bandes précisées.

6-4 En supposant que des restrictions de capacité soient maintenues, le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur la demande du CCCR d'autoriser des systèmes de MC dans la bande de 10 GHz en particulier. Veuillez également indiquer toute incidence sur l'utilisation et les déploiements à venir.

6.1.2 Normes sur les antennes

Les systèmes hertziens point à point utilisent des antennes hautement directionnelles. Lors du développement de leurs réseaux, les concepteurs de systèmes mettent l'accent sur des caractéristiques comme le gain, la largeur de bande à mi-puissance, le rapport avant-arrière, la discrimination hors axe et la taille de l'antenne. Le Ministère 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. Ces caractéristiques comprennent les enveloppes du diagramme de rayonnement (notamment des normes techniques potentiellement plus strictes en zones d'encombrement moyenne à élevée) et les rapports minimaux avant-arrière.

En général, les titulaires de licences préfèrent installer des petites antennes : elles sont faciles à déployer; le vent a une incidence minimale sur la charge de la tour; elles offrent la possibilité d'accéder à des infrastructures existantes (comme des toits et des châteaux d'eau); et, enfin, leur coût est avantageux. Toutefois, les petites antennes peuvent produire de substantielles émissions hors axe, résultant en une augmentation du potentiel de brouillage et en une amplification de l'encombrement, ce qui empêche l'ajout de nouveaux systèmes dans les périmètres environnants.

Par l'avis FCC 10-146, et ce, afin de réduire les coûts des liaisons terrestres et promouvoir la croissance des services à large bande, les États-Unis ont sollicité des commentaires sur leurs normes visant les antennes, en particulier les antennes de moindre envergure, en vue d'augmenter leur utilisation sans aggraver les problèmes de brouillage. Par son avis FCC 12-87⁴⁴ du deuxième rapport et ordonnance, la FCC autorise maintenant l'utilisation d'antennes de moindre envergure dans la bande de 6 GHz (de 5 925 à 6 875 MHz), de 18 GHz (de 17 700 à 18 820 MHz et de 18 920 à 19 700 MHz) et de 23 GHz (de 21 200 à 23 600 MHz). La FCC a également souligné que les opérateurs seraient tout de même tenus de remplacer leurs antennes par d'autres avec émissions hors axe réduites, si des problèmes de brouillage avaient pu être résolus par l'utilisation d'antennes de dimensions plus importantes.

⁴³ PNRH-310,5, *Prescriptions techniques relatives aux réseaux hertziens du service fixe en visibilité directe fonctionnant dans la bande 10,55-10,68 GHz*, <http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/fra/sf00041.html>

⁴⁴ *Second Report and Order, Second Further Notice of Proposed Rulemaking, Second Notice of Inquiry, Order on Reconsideration, and Memorandum Opinion and Order*, FCC 12-87 (http://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2012/db0822/FCC-12-87A1.pdf)

Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur la définition des caractéristiques minimales requises pour les antennes :

- 6-5** Veuillez soumettre des propositions touchant des bandes de fréquences pour lesquelles le Ministère pourrait réviser les caractéristiques d'antenne minimales. Les propositions doivent comprendre des spécifications pour de nouvelles normes, dont la largeur de faisceau maximale, le gain minimal et les émissions hors axes maximales ou l'enveloppe de diagramme de rayonnement maximale. Veuillez mentionner toute incidence sur les titulaires de licences actuels, l'environnement radio, les déploiements et les partages futurs, ainsi que sur l'encombrement.
- 6-6** Existe-t-il des facteurs ou des besoins techniques précis que le Ministère devrait prendre en considération pour atténuer les risques d'aggravation du brouillage ou de l'encombrement, si les caractéristiques minimales des antennes étaient moins exigeantes, ou au contraire si elles étaient plus strictes?

Les parties intéressées sont invitées à soumettre tout autre commentaire se rapportant aux caractéristiques d'antenne et aux normes.

6.1.3 Équipement

Un autre aspect à considérer est l'adaptabilité de l'équipement à faisceaux hertziens actuel afin d'offrir une capacité de transmission extensible. Il est de plus en plus simple d'augmenter la capacité d'un système à mesure que le réseau grossit, au moyen de mises à niveau logicielles, permettant de passer d'un trafic à FC à un trafic à MC puis à GC, selon une progression ordonnée. Il existe des avantages évidents, à la réutilisation d'infrastructures et à pouvoir agrandir un réseau dans la même bande de spectre. Cependant en raison de la croissance continue de la demande de trafic, la pression sur les liaisons terrestres hertziennes continuera d'augmenter.

Les besoins de trafic de liaisons terrestres ne cessent d'augmenter, si bien que les fabricants ont mis en œuvre diverses technologies et mécanismes pour tenter de fournir une capacité accrue. Dans certaines zones, les demandes approchent ou dépassent 1 Gbit/s. L'équipement en place répond à certains de ces besoins grâce à la modulation adaptative, l'intégration aux conditions de liaison radio, à la double polarisation dans le même canal (DPMC), qui double essentiellement la capacité des systèmes sans fil sur un même canal, et à l'association de canaux à une capacité de largeur de bande accrue par le groupement de canaux, laquelle permet une plus grande capacité.

- 6-7** Le Ministère souhaite recueillir de l'information générale sur le progrès en matière d'équipement ou de technologies pour alléger les problèmes de capacité des systèmes de liaisons terrestres.

Si vous jugez que vos commentaires s'appliquent à un utilisateur en particulier, veuillez nous les soumettre sous pli séparé et indiquer clairement qu'ils sont confidentiels.

Industrie Canada considère comme « normalisés » les systèmes radio conformes à la publication la plus récente de la Procédure concernant les normes radioélectriques (PNR) ou de la Politique des systèmes radio (PR), selon le cas, et au PNRH. Un système radio est classé « non normalisé » s'il n'est pas conforme à la PS, la PR ou le PNRH en vigueur pour la bande de fréquences en question ou s'il est autorisé au moment où un PNRH est en cours de rédaction.

Les systèmes non normalisés peuvent continuer de fonctionner sans interruption à condition qu'ils n'empêchent pas l'ajout d'un système normalisé. Toutefois, les systèmes radio non normalisés sont sujets à des modifications ou à des remplacements, si leurs caractéristiques non normalisées empêchent l'établissement d'un nouveau système normalisé ou l'agrandissement d'un système normalisé. Le besoin de modifier, de remplacer ou de retirer des systèmes non normalisés sera évidemment plus important dans les zones où il y a une forte demande de spectre par opposition aux zones à faible demande (p. ex. certaines régions éloignées).

6-8 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur l'utilisation des techniques ci-dessous afin de déterminer si elles doivent être considérées « normalisées ». Veuillez indiquer tout problème technique, de politique ou de gestion de spectre pouvant découler de cette utilisation, ainsi que tout facteur de partage ou de coordination et toute incidence sur l'encombrement, sur la réutilisation des fréquences ou sur l'environnement radio dans son ensemble.

- a. Systèmes radio fondés sur la modulation adaptative (il est à noter que dans des conditions de propagation défavorables, l'efficacité spectrale des systèmes peut chuter sous les minimums précisés).**
- b. Liaisons radio exigeant la double polarisation dans le même canal pour augmenter efficacement la capacité sur un même canal.**
- c. Systèmes basés sur le groupement de canaux pour augmenter efficacement la largeur de bande disponible.**
- d. Autres types de technologies du matériel radio existantes ou en projet, susceptibles d'atténuer les questions de manque de capacités.**

6-9 Faudrait-il assouplir ou moderniser des politiques et les normes pour permettre une évolution et des progrès en matière d'équipement? Veuillez soumettre des propositions précises touchant toute incidence technique, tout facteur de partage ou de coordination et toute répercussion sur le brouillage et sur le niveau d'encombrement.

Si vous jugez que vos commentaires s'appliquent à un utilisateur en particulier, veuillez nous les soumettre sous pli séparé et indiquer clairement qu'ils sont confidentiels.

Au cours des dernières années et à mesure que les systèmes radio et l'équipement ont évolué vers le numérique, les titulaires de licences ont commencé à convertir leurs systèmes analogiques en systèmes numériques. Le Ministère encourage cette transition puisqu'elle est plus efficace sur le plan spectral, mais certaines politiques et Plans Normalisés des Réseaux Hertziens font encore référence aux systèmes et à la modulation analogique.

- 6-10 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur le niveau d'utilisation des systèmes analogiques, y compris le nombre de systèmes opérationnels, l'âge de l'équipement, la durée de vie, la bande de fréquence précise et la zone géographique.**
- 6-11 Pour refléter les tendances de déploiement actuelles, le Ministère souhaite recueillir des commentaires afin de déterminer s'il doit retirer les références propres aux systèmes analogiques ou les conserver pour traiter des besoins précis. Veuillez indiquer toute répercussion technique ou politique potentielle et soumettre toute proposition de modification.**

6.2 Publications du Ministère

Les plans et les politiques de systèmes radio s'avèrent souvent nécessaires à Industrie Canada pour assurer développement ordonné des services de radiocommunications et à mettre en place efficacement les technologies existantes, ainsi que les technologies émergentes et les nouveaux services.

- 6-12 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur le besoin d'accroître l'adaptabilité ou de mettre à jour les politiques et les normes afin de favoriser une utilisation adaptative et efficace des services de liaisons terrestres sans fil. Veuillez fournir des spécifications précises et des critères, grâce auxquels il serait possible d'atteindre une utilisation plus adaptative du spectre, et indiquer toute répercussion technique, tout facteur de partage ou de coordination et les répercussions sur le brouillage et sur les niveaux d'encombrement.**

Les PNRH définissent les besoins techniques des systèmes radio fonctionnant dans les bandes de fréquences et les plans de répartition des canaux assurant un déploiement ordonné et efficace des systèmes. Selon la nature du service et des applications, certains PNRH peuvent comprendre un plan de répartition des canaux à deux fréquences ou à fréquence unique. Les trajets aller-retour des systèmes de liaisons terrestres hertziennes classiques, sauf ceux qui transmettent des émissions de radiodiffusion, reposent sur des liaisons duplex à répartition en fréquences (DRF) avec fréquences individuelles. Les réseaux et les routes de liaisons terrestres devraient être conçus de façon à permettre la réutilisation d'une seule paire de fréquences, ce qui permettrait une utilisation et une réutilisation efficace du spectre. Cependant, selon la longueur des trajets, un éventail de bandes de fréquences peut s'avérer nécessaire dans un large réseau. Pour certaines applications et liaisons, comme les liaisons studio-émetteur (LSÉ), on utilise une seule fréquence, puisque les communications sont unidirectionnelles. L'inverse peut aussi être souhaitable, car certaines des bandes de fréquences envisagées pour une utilisation possible de liaisons terrestres bidirectionnelles sont actuellement dédiées à des transmissions unidirectionnelles.

- 6-13 Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur la pertinence de la mise en œuvre de transmissions unidirectionnelles dans certaines bandes où l'utilisation d'un plan à deux fréquences constitue actuellement une obligation réglementaire. Veuillez préciser la bande et signaler tout problème technique, de partage ou de coordination.**

7. Options autres que radioélectriques

Il existe de multiples solutions techniques pour satisfaire le besoin de liaisons terrestres, et on utilise habituellement une combinaison de celles-ci dans un réseau. Au Canada, les fournisseurs de services installent généralement un mélange de fibres et de faisceaux hertziens sans fil, selon la zone de services. En principe, le Ministère encourage les requérants de systèmes radio à utiliser, dans la mesure du possible, des options autres que radioélectriques, comme la fibre optique et le câble, lorsque l'utilisation de ces solutions est économiquement possible et technologiquement réaliste.

À mesure que les besoins de trafic de liaisons terrestres augmentent, ceux-ci commencent à poser un défi quant aux limites actuelles de la technologie hertzienne classique et, potentiellement, au spectre disponible. À la lumière d'études qui indiquent que le trafic de données de réseau continuera de croître, le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur l'utilisation d'options autres que radioélectriques, surtout en zones urbaines congestionnées où les longueurs de trajets des systèmes sont relativement courtes, et qui ces options peuvent être utilisées.

Le Ministère souhaite recueillir des commentaires sur le rôle de solutions autres que le spectre pour gérer la capacité.

7-1 Vous êtes priés de donner des renseignements généraux sur la manière dont vous appliquez des mesures autres que radioélectriques pour résoudre vos problèmes de liaisons terrestres. Quelle combinaison (avec les pourcentages de solutions sans fil et des autres options de liaisons terrestres) utilisez-vous dans votre réseau? Ce rapport a-t-il évolué au cours des dernières années et prévoyez-vous qu'il changera dans les prochains trois à cinq ans?

Les parties intéressées sont invitées à soumettre tout autre commentaire se rapportant à l'utilisation d'options autres que radioélectriques. Si l'un de vos commentaires est jugé propre à un utilisateur, veuillez le soumettre individuellement et indiquer clairement « confidentiel ».

8. Conclusion et prochaines étapes

Pour Industrie Canada, les résultats de la présente consultation constitueront une importante source d'information sur le marché des liaisons terrestres en général et, plus précisément, sur les déploiements et les besoins actuels et prévus de liaisons terrestres, y compris les facteurs qui, au cours des prochaines années influenceront probablement sur la capacité, comme l'encombrement et les progrès technologiques.

Grâce à ces renseignements, le Ministère pourra revoir ses politiques et règles techniques pour répondre aux besoins, soit en attribuant du spectre supplémentaire pour les liaisons terrestres ou en apportant des modifications à ses publications ministérielles. On pourra s'attendre à des prises des décisions et à des consultations supplémentaires suite aux méthodes qu'il envisagera alors de mettre en place.

*Directeur général
Direction générale du génie,
de la planification et des normes*

MARC DUPUIS

**Annexe A : Répartition des systèmes fixes hertziens point à point dans les bandes
de liaisons terrestres au Canada⁴⁵**

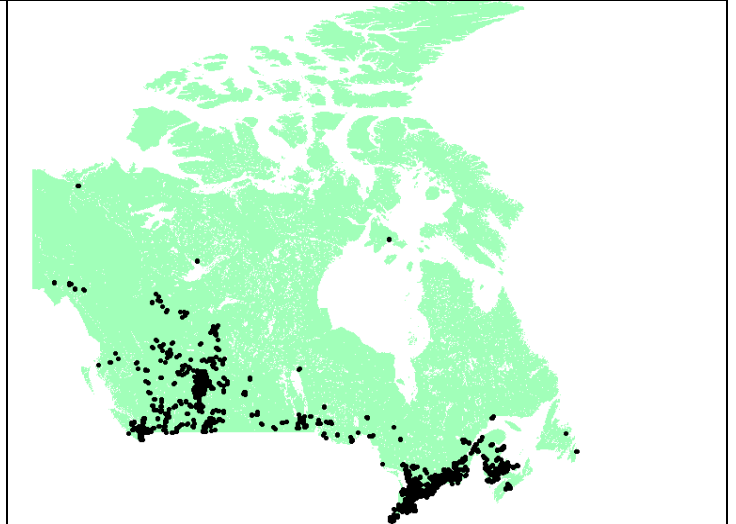
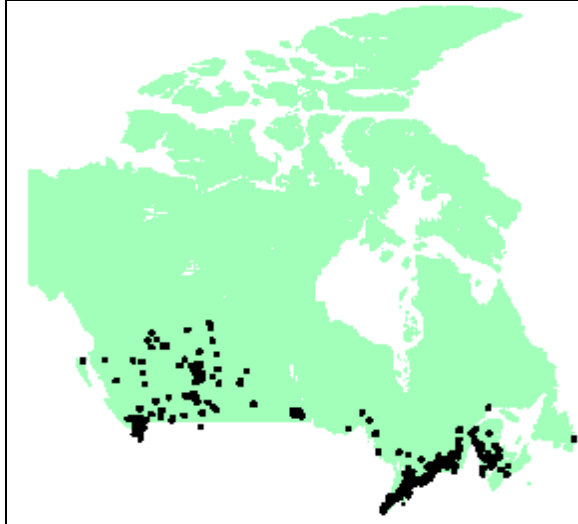


Figure A1 : Systèmes dans la bande de 23 GHz

Figure A2 : Systèmes dans la bande de 18 GHz

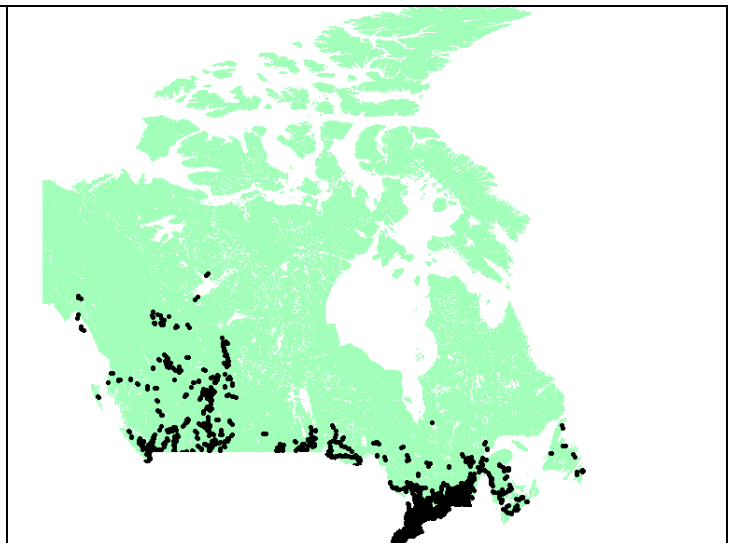
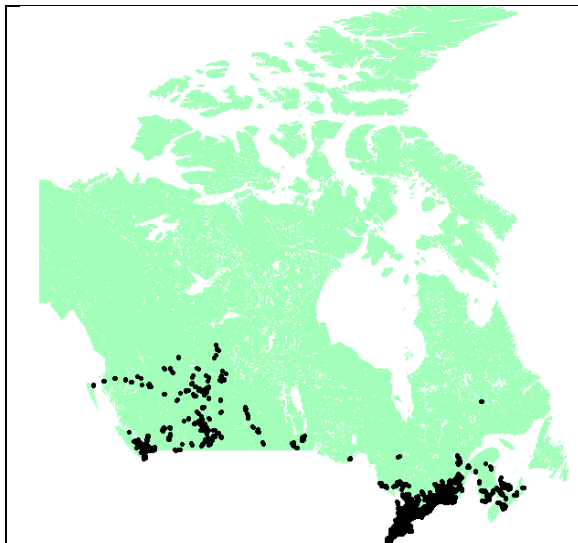


Figure A3 : Systèmes dans la bande de 15 GHz

Figure A4 : Systèmes dans la bande de 11 GHz

⁴⁵ Bandes de fréquences présentant plus de 2500 attributions (identificateurs de données).

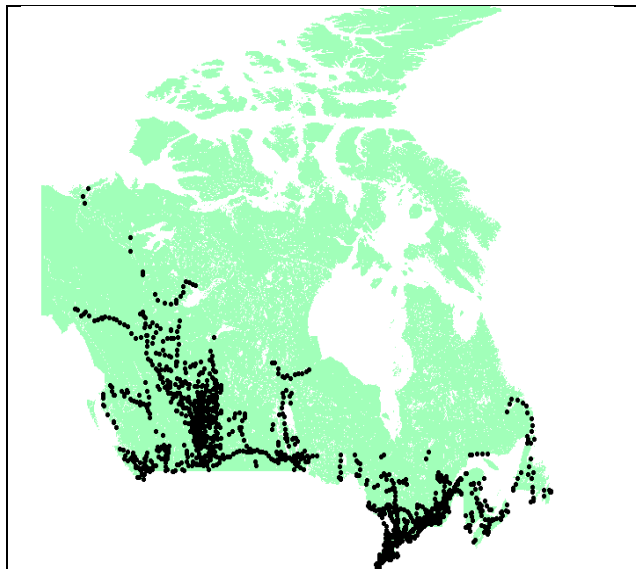


Figure A5 : Systèmes dans la partie supérieure de la bande 6 GHz

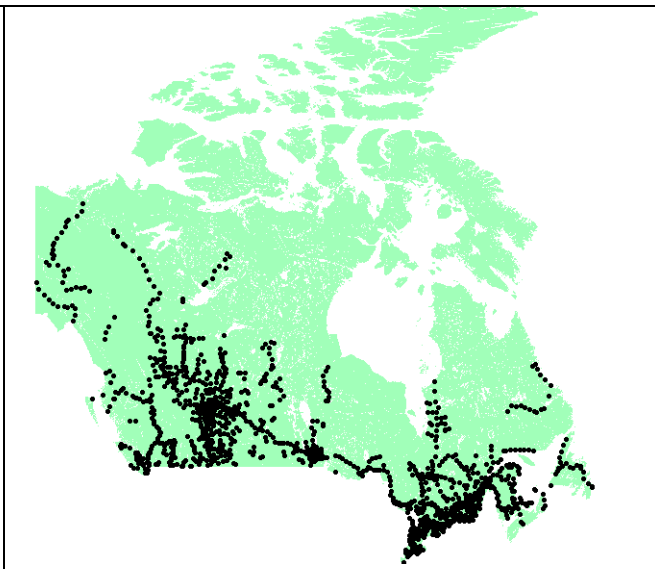


Figure A6 : Systèmes dans la partie inférieure de la bande 6 GHz