



Innovation, Sciences et
Développement économique Canada

Innovation, Science and
Economic Development Canada

SLPB-006-17
Octobre 2017

Gestion du spectre et télécommunications

Consultation sur les perspectives du spectre de 2018 à 2022

Also available in English

Canada

Table des matières

1.	Objet.....	1
2.	Contexte	1
3.	Portée	2
4.	Une approche fondée sur des principes pour la libération de spectre	3
5.	Demande relative au spectre et progrès technologiques	5
	5.1 Demande globale relative aux données.....	5
	5.2 Services mobiles commerciaux.....	6
	5.3 Exemption de licence.....	11
	5.4 Satellite	16
	5.5 Liaison terrestre	25
6.	Bandes de fréquences potentielles pour de prochaines libérations	30
	6.1 Bandes énoncées dans <i>Perspectives 2013</i>	30
	6.2 Bandes concernées par les Décisions relatives aux liaisons terrestres	32
	6.3 Libération de bandes de fréquences potentielles de 2018 à 2022.....	32
7.	Prochaines étapes	44
8.	Présentation de commentaires	44
9.	Obtenir des copies.....	45

1. Objet

1. Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ci-après ISDE) reconnaît que la croissance rapide des technologies et des services novateurs favorise la numérisation et l'automatisation de tous les secteurs de l'économie. Conformément au [Plan pour l'innovation et les compétences](#) du Canada et afin que les Canadiens puissent bénéficier de réseaux de classe mondiale et des progrès réalisés dans les nouvelles technologies et les nouveaux services numériques, ISDE reconnaît que, à mesure que la demande de connectivité numérique augmente, la demande du spectre augmente également. En publiant le présent document, ISDE, au nom du Ministre, lance du même coup une consultation sur l'approche globale et les activités de planification liées à la libération de spectre pour les services mobiles commerciaux, les applications exemptes de licence, les services par satellite et les services de liaisons terrestres sans fil pour la période allant de 2018 à 2022. Afin de s'assurer que le Canada est en mesure de répondre aux besoins de spectre associés à ces utilisations, nous souhaitons recueillir des commentaires sur les futurs avancements technologiques et les demandes de spectre connexes, ainsi que sur la libération proposée de bandes de spectre spécifiques et l'échéancier permettant de satisfaire à ces besoins futurs.

2. Contexte

2. Le spectre des radiofréquences est une ressource exceptionnelle limitée, qui fait partie intégrante de l'infrastructure des télécommunications du Canada. Il permet d'accéder à un vaste éventail de services et d'applications personnelles, commerciales, de consommateurs, de défense, de sécurité nationale, scientifiques et de sécurité publique au bénéfice de tous les canadiens. En vertu de la [Loi sur le ministère de l'Industrie](#), de la [Loi sur la radiocommunication](#) et du [Règlement sur la radiocommunication](#), en tenant dûment compte des objectifs de la [Loi sur les télécommunications](#), le ministre de l'Innovation, des Sciences et du Développement économique est responsable de la gestion du spectre au Canada. À ce titre, il est responsable de l'établissement de buts et de politiques nationales sur l'utilisation du spectre et la gestion efficace des ressources du spectre des radiofréquences.

3. Grâce au [Plan pour l'innovation et les compétences](#), axé sur les compétences, la recherche, la technologie et la commercialisation, la simplification des programmes, l'investissement et l'envergure, le gouvernement du Canada s'est engagé à promouvoir la croissance axée sur l'innovation dans tous les secteurs de l'économie canadienne. De nos jours, l'économie est numérique. L'omniprésence des technologies et des services numériques dans tous les secteurs est une caractéristique déterminante de cette économie numérique. Le secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) est un catalyseur de l'économie numérique qui s'inscrit dans les transformations en cours dans les industries, telles que la fabrication, l'automobile, l'agriculture et les services financiers.

4. Les Canadiens utilisent quotidiennement des applications sans fil pour divers services, tels que le suivi de leur santé, les transactions mobiles et la gestion de leur foyer. Le spectre permet aux Canadiens d'accéder à des services à large bande de qualité en tout temps et n'importe où. Les nouvelles technologies, techniques et utilisations sans fil, telles que la 5^e génération de réseaux mobiles (5G), l'accès dynamique au spectre, l'Internet des objets (IdO)¹ et les petits satellites en orbite non

¹ Selon l'Union internationale des télécommunications, l'IdO est une infrastructure mondiale pour la Société de l'information, permettant la fourniture de services avancés en reliant entre eux des objets (physiques et virtuels) fondés sur des technologies d'information et de communication existantes, évolutives et interopérables.

géostationnaire (NGSO), promettent d'accroître l'innovation, de transformer les modèles d'affaires et d'offrir aux consommateurs des applications et des produits avancés. La dépendance croissante aux technologies sans fil et l'introduction de services novateurs exigent de plus en plus de données, ce qui se traduit par une plus grande demande de spectre.

5. ISDE s'engage à ce que le Canada dispose d'une infrastructure de télécommunications de classe mondiale et que les consommateurs, les entreprises et les établissements publics canadiens continuent de bénéficier des applications et des services avancés de télécommunications sans fil. Un secteur de télécommunications sans fil robuste stimule l'adoption et l'utilisation de technologies numériques et améliore la productivité et la compétitivité de l'économie numérique canadienne. ISDE se concentre sur trois piliers importants pour les familles et les entreprises canadiennes :

- Qualité : appui des réseaux pour permettre la mise en œuvre des technologies de pointe;
- Couverture : services à la disposition des Canadiens là où ils vivent et travaillent;
- Prix : promotion de services à prix abordable.

6. L'information recueillie durant la présente consultation contribuera à documenter l'approche et la planification globales du Ministère en matière de libération potentielle de bandes de fréquences entre 2018 et 2022. La décision qui résulte de cette consultation, le document « Perspectives du spectre », favorisera le développement d'une économie numérique au Canada, et les investissements dans cette dernière, en plus d'appuyer les objectifs du [Plan pour l'innovation et les compétences](#) en fournissant aux intervenants une feuille de route de l'approche adoptée par ISDE pour veiller à ce que les ressources de spectre appropriées soient disponibles pour répondre à la demande future.

3. Portée

7. L'objectif du document Perspectives du spectre est de donner aux parties concernées un aperçu de l'approche globale proposée et des activités prévues du Ministère au cours des cinq prochaines années. En outre, on y décrit le plan du Ministère visant à rendre disponibles des ressources du spectre pour appuyer les services de télécommunication et les applications susceptibles de nécessiter du spectre nouveau ou supplémentaire, au cours des prochaines années.

8. ISDE surveille les tendances de l'utilisation et de la demande de spectre, du développement des technologies et des marchés afin de prendre des décisions sur la libération de spectre supplémentaire ou la réattribution de spectre pour de nouvelles utilisations. Le rythme de l'innovation dans le secteur des télécommunications et la demande accrue des données en résultant sont les principaux défis de la gestion des demandes concurrentes d'accès à l'offre limitée du spectre des radiofréquences.

9. La demande des consommateurs pour des services à large bande avec des flux de données plus rapides et des applications plus sophistiquées a entraîné une augmentation des besoins en spectre pour les services mobiles commerciaux, les services par satellite et les services de liaisons terrestres, ainsi que les applications exemptes de licence. En outre, au cours des cinq à dix prochaines années, ISDE s'attend à ce que les nouvelles technologies, techniques et utilisations aient une incidence importante sur les besoins en spectre pour ces services et ces applications, et qu'elles permettent la mise en place de nouvelles approches pour la gestion du spectre. Le but de cette consultation sera de valider des renseignements et des éléments de preuve existants découlant de diverses études et d'obtenir d'autres

renseignements des intervenants pour mieux éclairer la planification des activités futures et les priorités énoncées dans *Perspectives du spectre*.

10. Pour favoriser la transparence, la prévisibilité et, par conséquent, la plus grande confiance des investisseurs, la section 4 du présent document de consultation traite d'une approche fondée sur des principes qu'ISDE mettra en application pour examiner les prochaines libérations de spectre.

11. Le document précédent [*Perspectives du spectre mobile commercial*](#) (ci-après appelé *Perspectives 2013*), publié en mars 2013, a énoncé un plan permettant d'attribuer un total de 750 MHz de spectre spécifiquement à des services mobiles commerciaux d'ici la fin de 2017, sous réserve des priorités changeantes, des changements technologiques importants et des développements internationaux. Plus précisément, des retards dans les développements internationaux liés aux bandes de 600 MHz et de 3 500 MHz ont entraîné des modifications au plan énoncé dans le document *Perspectives 2013*. Jusqu'à présent, ISDE a rendu disponible 648 MHz aux services mobiles commerciaux (voir le tableau 1). ISDE continue d'aller de l'avant avec la libération de spectre précédemment désigné, et il incorporera cette information dans le nouveau document *Perspectives du spectre*.

12. Lorsqu'il a élaboré *Perspectives 2013*, ISDE a tenu compte de la demande de services mobiles commerciaux et de services de liaisons terrestres, ainsi que des applications exemptes de licences. À ce moment-là, ISDE avait conclu qu'il était prioritaire de libérer du spectre additionnel pour les services mobiles commerciaux et, qu'en général, il y avait suffisamment de spectre disponible pour les services de liaisons terrestres et les applications exemptes de licence. Dans le présent document, ISDE examinera la libération de spectre non seulement pour les services et applications mobiles commerciaux, de liaisons terrestres et exempts de licence, mais aussi pour les services par satellite, ce qui représente un changement important par rapport à *Perspectives 2013*. Ce changement tient compte des développements technologiques et de la croissance de la demande de spectre constatés en lien avec tous ces services ou toutes ces applications, et du besoin d'adopter une vision plus holistique des pressions découlant des demandes de fréquences disponibles afin de permettre le développement continu d'une infrastructure sans fil robuste au Canada. Ces observations sont examinées plus en détail à la section 5 du document de consultation.

13. Enfin, en ce qui concerne les prochaines libérations de spectre et le calendrier connexe, ISDE tient également compte des attributions de spectre à l'échelle internationale, notamment celles de l'Union internationale des télécommunications (UIT), pour tirer profit des économies d'échelle découlant d'un équipement de pointe plus abordable grâce à une utilisation globale harmonisée du spectre. ISDE examine l'état d'avancement et le développement de normes sur l'équipement afin de permettre l'accès aux technologies les plus récentes, et il se penche sur l'utilisation actuelle du spectre au Canada pour tenir compte des besoins des utilisateurs existants. La section 6 du présent document examine ces facteurs et propose des bandes potentielles pour les prochaines libérations de spectre pour les services et applications mobiles commerciaux, par satellite, de liaisons terrestres et exempts de licence.

4. Une approche fondée sur des principes pour la libération de spectre

14. ISDE élabore des politiques et des cadres de délivrance de licences pour rendre disponible du spectre supplémentaire en se fondant sur les objectifs de politiques de la *Loi sur les télécommunications*, et le *Cadre de la politique canadienne du spectre* (CPCS), qui vise à maximiser, pour les Canadiens et les Canadiennes, les avantages économiques et sociaux découlant de l'utilisation du spectre des

radiofréquences. Ces objectifs, et les lignes directrices habilitantes énumérées dans le CPCS, continuent d'être pertinents pour aider le Ministre à remplir son mandat de gérer le spectre.

15. Le spectre est une ressource cruciale pour l'industrie des télécommunications et pour fournir une variété de services aux Canadiens. ISDE reconnaît l'importance d'avoir recours, dans la mesure du possible, aux forces du marché dans le cadre de la gestion du spectre. Cependant, il sera également nécessaire de rendre disponible une portion du spectre pour fournir un éventail de services d'intérêt public, sans devoir recourir aux forces du marché. Plus précisément, le spectre continuera d'être mis à disposition pour répondre aux exigences en matière de souveraineté, de sûreté et de sécurité publique.

16. Les éléments clés dont il faudra tenir compte pendant la libération de spectre comprennent le moment où le spectre est libéré pour refléter le marché et les développements technologiques, optimiser l'utilisation du spectre et favoriser l'innovation.

17. Afin de soutenir le fonctionnement efficace des marchés et de tenir compte des changements technologiques et de la demande du marché, du spectre devrait être rendu disponible au Canada pour suivre les tendances des marchés internationaux et le développement des technologies à l'international. Libérer du spectre lorsqu'un écosystème d'équipement radio est prévu ou lorsqu'il est clair qu'il y aura des normes internationales permettra aux Canadiens de profiter d'un accès à des appareils et à des téléphones intelligents de la prochaine génération offerts à des prix compétitifs en raison des économies d'échelle réalisées lorsque des appareils sont fabriqués pour plusieurs marchés.

18. La technologie et les réseaux sans fil continuent d'évoluer pour fournir de meilleurs services et des applications plus sophistiquées dans l'ensemble des secteurs. Par conséquent, à l'appui du Plan pour l'innovation et les compétences, l'évolution à long terme des services de qualité et des technologies devrait être prise en compte quand on libère du spectre additionnel.

19. En outre, le processus pour rendre le spectre disponible devrait être ouvert, transparent et fondé afin de promouvoir la prévisibilité et, par conséquent, la certitude sur le plan des affaires et des investissements pour les intervenants. À cette fin, ISDE tient et continuera de tenir des consultations publiques au moment d'apporter des changements aux allocations de spectre ou de libérer du spectre additionnel. Ces consultations offrent aux intervenants, y compris les fournisseurs de services, fabricants, groupes d'intérêt et Canadiens, la possibilité de fournir un apport précieux au processus de réglementation. Grâce aux consultations, ISDE est en mesure, dans son processus décisionnel, de prendre en compte les points de vue des différents intervenants et de valider les hypothèses et les renseignements émis sur l'état de l'industrie.

20. Comme le spectre est une ressource limitée, ISDE cherche à optimiser son utilisation. Au fur et à mesure que la demande de spectre augmente, les services traditionnels rivalisent avec les nouveaux services pour utiliser le même spectre. De nos jours, ISDE décide souvent de déplacer des services existants sur une autre bande de fréquences pour libérer du spectre pour de nouvelles utilisations. Dans l'avenir, cette approche ne sera pas toujours possible compte tenu de la mesure dans laquelle le spectre est déjà utilisé. Toutefois, on s'emploie à mettre au point de nouvelles technologies et techniques (p. ex. la radio cognitive, l'accès dynamique au spectre, les antennes intelligentes et les techniques de gestion de ressources radio) qui modifieront la façon d'accéder au spectre à l'aide de solutions intelligentes de prise de décisions et de sensibilisation géographique/opérationnelle de l'environnement radio. Ces technologies et techniques offrent de nouvelles occasions d'optimiser l'utilisation du spectre, et elles promettent qu'il sera de plus en plus possible de partager le spectre en temps réel entre de multiples services différents. ISDE tiendra compte de nouvelles approches et de l'incidence de la

nouvelle technologie lors de l'évaluation des changements potentiels aux attributions de spectre et lors de la priorisation des libérations de spectre.

21. De plus, ISDE a récemment lancé la [Consultation sur la libération du spectre des ondes millimétriques à l'appui de la technologie 5G](#), dans laquelle il sollicite des commentaires sur l'élaboration d'un modèle de délivrance de licences permettant une utilisation souple, ainsi que d'autres approches en matière de délivrance de licences, afin de laisser évoluer les technologies et les innovations 5G sans trop de réglementation. Une telle discussion, compte tenu de la libération de plus de spectre pour les services et applications mobiles commerciaux, exempts de licences, par satellite et de liaisons terrestres, pourrait fournir au Ministère l'information préliminaire requise sur la nécessité potentielle d'apporter des changements au système de licences dans le futur.

Q1 – Quels changements futurs, le cas échéant, ISDE devrait-il examiner quant au système de licences actuel afin de mieux planifier relativement aux technologies et aux applications nouvelles et de mieux tirer parti des avantages que procure la nouvelle technologie, notamment l'efficacité accrue du spectre?

5. Demande relative au spectre et progrès technologiques

5.1 Demande globale relative aux données

22. La demande de spectre des radiofréquences continue d'augmenter en raison de l'augmentation du nombre d'utilisateurs du service à large bande sans fil, d'appareils et d'applications novatrices. Selon l'[Indice des réseaux visuels de Cisco](#) (VNI de Cisco)², on prévoit que, d'ici 2021, le nombre d'appareils et de connexions sera trois fois et demie plus élevé que la population mondiale, comparativement à juste un peu plus de deux fois en 2016. Le trafic protocole Internet (IP) annuel, à l'échelle mondiale, devrait atteindre 3,3 zettaoctets (ZO) d'ici 2021, une augmentation de 1,2 ZO par rapport à 2016. Cisco indique également que la proportion de trafic IP à l'échelle mondiale provenant d'appareils mobiles Wi-Fi passera de 48 % en 2016 à 63 % d'ici 2021. On prévoit également que les fournisseurs de services éprouveront plus de difficultés à répondre à la demande d'accès aux services et aux applications haute vitesse nécessitant beaucoup de bande passante (p. ex. visionnement de vidéos et écoute de musique). Cisco prévoit que le trafic mensuel moyen par habitant s'établira à 35,5 Gigaoctets (GO) d'ici 2021, alors qu'il n'était que de 12,9 GO par habitant en 2016.

23. Cette demande globale de données devrait avoir une incidence sur les besoins en spectre pour les services ou les applications qui fournissent des services de données sans fil. Par conséquent, ISDE s'est penché, de façon proactive, sur un vaste éventail d'études qui prévoient la croissance du trafic pour les services de communications radio, à l'étranger et au pays, les progrès technologiques et les tendances générales du spectre afin de mieux comprendre les défis et les possibilités, actuels et futurs, de la gestion de spectre en lien avec la demande globale prévue de données. Ces études démontrent que le volume de données à transporter sur différents réseaux devrait augmenter de trois à six fois d'ici 2020 et, en termes

² L'Indice des réseaux visuels de Cisco (VNI) est un ensemble de rapports et de prévisions, actualisés chaque année, concernant le trafic mondial de services fixes et mobiles ainsi que les tendances liées à l'Internet.

de demandes de données, les services mobiles commerciaux, les applications exemptes de licence (en grande partie Wi-Fi), et les services par satellite et de liaisons terrestres afficheront la croissance la plus importante. Ainsi, ISDE a mis l'accent sur ces quatre services et applications lors de son examen portant sur les prochaines libérations de spectre de 2018 à 2022.

24. ISDE reconnaît que de nombreux facteurs influent sur les besoins en matière de spectre (p. ex. la technologie, la croissance du trafic, la conception du réseau) et que ceux-ci peuvent varier de façon significative pour les différents réseaux, applications et services. En outre, la croissance du trafic pour certains services et certaines applications peut avoir une incidence sur les besoins en spectre des autres services (p. ex. la demande de trafic mobile commercial peut avoir une incidence sur la demande de spectre de liaisons terrestres et, en raison du déchargement mobile commercial, peut influencer sur la demande de spectre exempt de licence). Ainsi, dans les sections qui suivent, ISDE sollicite des commentaires concernant la demande de spectre au Canada, les progrès opérationnels ou techniques et les tendances du marché, au Canada ou à l'échelle internationale, qui auront une incidence sur la demande de spectre au cours des cinq prochaines années.

5.2 Services mobiles commerciaux

25. L'évolution des communications mobiles a eu une incidence importante sur tous les secteurs de l'économie et continue de contribuer au bien-être économique et social des Canadiens. Les Canadiens veulent de leurs fournisseurs de services de télécommunications des services de grande qualité, une couverture omniprésente et des prix abordables. Les téléphones intelligents, les tablettes, les dispositifs vestimentaires, les appareils de communication machine à machine (M2M) et les applications exploitées sur ces appareils changent la façon dont les Canadiens travaillent, vivent et jouent. Les communications mobiles sont profondément ancrées dans le quotidien des Canadiens qui dépendent de plus en plus des services mobiles pour accéder à une variété d'applications mobiles, comme les services multimédias, les réseaux sociaux et la navigation sur Internet, au jour le jour, pour faire des affaires, communiquer avec les autres et gérer leurs finances, leur santé et leur maison.

26. Pour de nombreux Canadiens, les services mobiles commerciaux sont en train de devenir l'outil de communication par excellence. Le [Rapport de surveillance des communications 2015](#) du Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes montrait pour la première fois que plus de foyers Canadiens étaient abonnés exclusivement à des services sans fil mobiles (20,4 %) qu'exclusivement à des services téléphoniques filaires (14,4 %). Le [Rapport de surveillance des communications 2016](#) montre que cette tendance s'accroît, alors que 23,7 % des foyers canadiens sont abonnés exclusivement à des services sans fil mobiles et que seulement 13,6 % sont abonnés exclusivement à des services téléphoniques filaires. En outre, le rapport indique que si la majorité des Canadiens continuent d'avoir et d'utiliser une ligne terrestre, les données confirment un déplacement constant de cette technologie au profit des services sans fil. En effet, plus de ménages canadiens ont des téléphones mobiles (85,6 %) que des téléphones filaires (75,5 %) – cela représente un changement important : il y a à peine 10 ans, un peu plus de la moitié (62,9 %) des ménages canadiens utilisaient un téléphone mobile et presque tous étaient abonnés à une ligne terrestre (94,0 %).

27. Les services mobiles commerciaux ont évolué de manière significative au cours des 30 dernières années, de la première génération de téléphonie de voix simple des années 1980 à la technologie plus complexe 4G, qui permet la transmission de la voix aussi bien que des données dans l'environnement à haute mobilité d'aujourd'hui. Au cours des dernières années, les consommateurs au Canada et dans le monde demandent de plus en plus une couverture étendue, des vitesses de transmission de données plus rapides et des applications mobiles plus évoluées à fort volume de données. Pour répondre à ce besoin,

les fournisseurs de services ont déployé des réseaux radio omniprésents de grande capacité reposant sur des technologies de pointe. Les réseaux sans fil couvrent environ 20 % de la superficie géographique du Canada et atteignent 99 % des Canadiens, dont environ 97,4 % ont accès à un environnement réseau LTE, selon le [Rapport de surveillance des communications 2016](#).

28. À ce jour, ISDE a rendu disponible 648 MHz pour les services mobiles commerciaux. Le tableau 1 ci-dessous fournit des précisions sur les bandes de fréquences rendues disponibles et la quantité de spectre dans chaque bande.

Tableau 1 : Bandes actuellement disponibles pour services mobiles commerciaux au Canada*

Bande	Gamme de fréquences (MHz)		Quantité de spectre
Service mobile à large bande (SMLB)	698-764	776-794	68 MHz
Cellulaire	824-849	869-894	50 MHz
Services sans fil évolués (SSFE)-1	1 710-1 755	2 110-2 155	90 MHz
SSFE-3	1 755-1 780	2 155-2 180	50 MHz
SSFE-4	2 000-2 020	2 180-2 200	40 MHz
Service de communications personnelles (SCP)	1 850-1 915	1 930-1 995	130 MHz
Services de communication sans fil (SCSF)	2 305-2 320	2 345-2 360	30 MHz
Services de radiocommunications à large bande (SRLB)	2 500-2 690	S.O.	190 MHz

* Le tableau ci-dessus montre les bandes de fréquences utilisées actuellement au Canada pour les services mobiles commerciaux. Ces bandes de fréquences peuvent être également partagées avec d'autres services, conformément au [Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences](#).

29. Les besoins en spectre mobile commercial dépendent du volume total du trafic et du nombre d'abonnés qui accèdent au réseau pendant les périodes de pointe, en plus de la conception des réseaux. En outre, les réseaux mobiles commerciaux sont souvent constitués d'un mélange de technologies (p. ex. système mondial de communication avec les mobiles (GSM), accès haut débit en mode paquets (HSPA), technologie d'évolution à long terme (LTE)), dont le rendement du spectre diffère en termes de volume de trafic qu'ils peuvent transporter sur une largeur de bande donnée. Dans l'avenir, la réponse aux demandes de trafic supplémentaire devrait être plus difficile, en raison de l'utilisation d'applications qui font un usage intensif de la bande passante, du besoin d'aborder les questions de protection des renseignements personnels et de sécurité, et des façons nouvelles d'utiliser le spectre mobile, notamment l'IdO. Par conséquent, ISDE s'est penché sur trois facteurs pour évaluer les besoins futurs en spectre pour les services mobiles commerciaux: les abonnements, la croissance du trafic et les progrès technologiques. Ces facteurs sont abordés plus en profondeur ci-après.

5.2.1 Abonnements

30. À l'échelle mondiale, l'ensemble des régions et des marchés devrait continuer de connaître une croissance du nombre d'abonnements aux services mobiles. Dans son rapport *The Mobile Economy 2017*, le Groupe spéciale mobile association (GSMA) prévoit plus de 5,6 milliards d'abonnés dans le monde en 2020, une augmentation par rapport aux 4,8 milliards d'abonnés en 2016. Des régions spécifiques stimulent cette croissance : la région de l'Asie-Pacifique compte pour presque deux tiers des 800 millions de nouveaux abonnés prévus pendant cette période. Les marchés en développement comptent pour neuf sur dix nouveaux abonnés prévus d'ici 2020, principalement en raison du coût plus abordable, d'une baisse des prix des appareils et d'une meilleure couverture de réseau. L'augmentation du nombre d'abonnés dans les marchés où la pénétration est déjà haute, comme l'Amérique du Nord et l'Europe, devrait ralentir, principalement en raison de l'adoption de multiples appareils par une population déjà entièrement abonnée.

31. Au Canada, on compte actuellement plus de 30 millions³ d'abonnés aux services mobiles sans fil. L'augmentation lente, mais régulière du nombre d'abonnements a été signalée dans le [Rapport de surveillance des communications 2016](#) qui montre que le pourcentage de Canadiens qui s'abonnent à des services sans fil est passé de 80 % à 82 % de 2010 à 2015. Toutefois, le taux de croissance du nombre d'abonnés a diminué de 5,9 % à 3,4 % durant cette même période. Généralement, les Canadiens adoptent rapidement et utilisent en très grand nombre les services mobiles, contrairement aux habitants des autres régions qui adoptent ces services à un rythme plus lent. En raison de la forte pénétration des appareils mobiles au Canada, le taux de croissance entre 2016 et 2020 devrait être inférieur au taux mondial. Cependant, on s'attend à ce qu'il y ait une augmentation constante des abonnements entre 2016 et 2020, de 30 millions à 32,9 millions, alors que les Canadiens continuent d'adopter de multiples appareils mobiles⁴.

32. En plus des habitudes de consommation habituelles des consommateurs, d'autres secteurs ont commencé à utiliser les services mobiles commerciaux. Par exemple, les industries de la santé, de l'automobile et des services publics profitent des nouvelles technologies mobiles pour accroître leur productivité et développer de nouveaux modèles commerciaux. La connectivité de machine à machine (M2M) permet des progrès significatifs dans divers secteurs, en favorisant des applications et des utilisations nouvelles. On peut observer des exemples de cette affirmation dans le secteur de la santé où de nouvelles applications mobiles permettent aux premiers intervenants médicaux d'évaluer et de traiter les patients à distance. Un autre exemple a trait aux voitures intelligentes qui permettent aux conducteurs de surveiller la congestion du trafic afin de planifier des itinéraires plus efficaces.

33. D'ici 2021, l'utilisation accrue des appareils M2M devrait avoir une incidence importante sur les abonnements aux services mobiles commerciaux. Le [VNI de Cisco](#) estime que, à l'échelle mondiale, les connexions M2M augmenteront de 4,3 fois (de 780 millions à plus de 3,3 milliards de connexions) de 2016 à 2021. Cependant, le trafic mondial prévu par ces appareils continuera de représenter moins de 5 % du trafic mobile total d'ici 2021. Certaines applications M2M utiliseront un grand volume de données, monopolisant beaucoup de bande passante (comme la vidéo en continu en cas d'urgence ou de catastrophe), alors que d'autres utilisations (p. ex. capteurs et technologie prêt-à-porter) consommeront beaucoup moins de bande passante, car elles transmettront de courtes et intermittentes rafales de

³ Association canadienne des télécommunications sans fil (ACTS), [Facts & Figures 2017](#) (en anglais seulement).

⁴ TeleGeography, Service de prévisions GlobalComms.

données. Le Canada a également connu une croissance significative des abonnements M2M, selon le [Rapport de surveillance des communications 2016](#), avec plus de 7 millions de connexions M2M signalées, soit une augmentation de 65 % par rapport à 2015.

5.2.2 Croissance du trafic

34. Si les abonnements continuent d'augmenter dans les régions, il en est de même pour le trafic mondial mensuel. Selon le [VNI de Cisco](#), la consommation mensuelle des données pour les services mobiles commerciaux sera sept fois plus importante d'ici 2021 atteignant une consommation mensuelle de plus de 41 pétaoctets (PO) de données, une augmentation par rapport à la consommation mensuelle de 6 PO de données en 2016.

35. Le principal moteur de la croissance du trafic des données mobiles est l'adoption croissante d'appareils intelligents⁵ et des applications connexes qui monopolisent beaucoup de bande passante. Selon le [VNI de Cisco](#), les appareils intelligents représentaient 46 % des connexions mobiles en 2016, mais comptaient pour 89 % du trafic des données mobiles. D'ici 2021, Cisco prévoit que 74,7 % des appareils mobiles seront des appareils intelligents, et ils devraient compter pour 98 % du trafic des données mobiles. Les applications vidéo mobiles constituent un facteur important : le trafic vidéo devrait augmenter de neuf fois durant la période 2016-2021. Les téléphones intelligents sont les appareils intelligents les plus populaires. Ils représentaient 81 % du trafic mobile en 2016 et on estime à 86 % le trafic mobile qu'ils représenteront en 2021. En termes absolus, Cisco prévoit que le volume moyen mondial de trafic de données mobiles par téléphone intelligent augmentera de 1,614 MO par mois en 2016 à 6,8 GO par mois en 2021.

36. Comme c'est le cas à l'échelle internationale, le Canada connaîtra une hausse substantielle de la demande de services de données mobiles commerciaux dans les années à venir. Le [VNI de Cisco](#) prévoit que le trafic mensuel national de données mobiles au Canada augmentera de cinq fois de 2016 à 2021, de 73,2 PO de données par mois à plus de 340,9 PO de données par mois. Certaines études, y compris celles menées par Analysys Mason⁶ et Ericsson⁷, suggèrent que le Canada et les États-Unis affichent les taux mensuels les plus élevés en ce qui a trait à l'utilisation des données par appareil, et que cette tendance se poursuivra au-delà de 2020. Selon ces études, les Nord-Américains consommeront, en moyenne, plus de 22 GO de données par mois, par appareil d'ici 2020. Cette utilisation mensuelle élevée est due, en partie, à la grande partie des abonnés canadiens aux services mobiles qui ont tendance à avoir des appareils mobiles haut de gamme (p. ex. des téléphones intelligents) et beaucoup d'abonnés ont accès à des technologies avancées, comme LTE. Par rapport à d'autres marchés où la technologie 2G et 3G est largement utilisée, le Canada gagne du terrain en adoptant la technologie 4G. Analysys Mason rapporte que le 4G est susceptible d'être la technologie privilégiée pour plus de 80 % de toutes les connexions mobiles au Canada d'ici 2020.

⁵ Les appareils intelligents qui comprennent des connexions mobiles dotées de capacités en multimédia/informatique avancées avec une connectivité minimale de 3G.

⁶ Analysys Mason, *Le marché des télécommunications en Amérique du Nord : Tendances et prévisions 2015-2020*, 2015.

⁷ Ericsson, [Ericsson Mobility Report](#), juin 2016 (en anglais seulement).

5.2.4 Progrès technologiques relatifs aux services mobiles commerciaux

37. Pour donner suite à la croissance du trafic mobile mondial, l'UIT a élaboré une vision sur l'avenir des technologies mobiles jusqu'en 2020 et au-delà⁸. Cette vision pave la voie pour la prochaine génération de systèmes mobiles commerciaux – la technologie 5G. Selon l'UIT, il est nécessaire d'améliorer l'accès au spectre et d'utiliser plus efficacement le spectre pour répondre au volume important de trafic de données qui devrait être généré par des appareils mobiles avancés.

38. La 5G constituera une percée importante en matière de normes sur les télécommunications mobiles. Les cas d'utilisation prévus incluent un service mobile à large bande amélioré/ultrarapide, des communications machine massives et des communications ultra-fiables et à faible latence. Tous ces cas devraient entraîner une utilisation accrue et faciliter le déploiement de créneaux intégrés, comme les soins de santé, le transport et les villes intelligentes, tout en tirant parti de la croissance massive de l'IdO. Un certain nombre d'autres technologies nouvelles pour soutenir ces cas d'utilisation font leur apparition ou font l'objet de recherches dans le cadre du processus d'élaboration de normes 5G. Ces technologies émergentes comprennent, entre autres, l'utilisation massive de la technologie « entrées multiples, sorties multiples » (EMSM), le duplexage intégral et les techniques d'agrégation des porteuses. Ces progrès technologiques, en conjonction avec les technologies existantes, devraient améliorer la capacité du réseau et l'efficacité spectrale.

39. Comme pour l'ensemble des technologies, l'accès à des gammes de fréquences appropriées est essentiel pour la 5G. Par exemple, certaines applications nécessiteront un débit élevé sur une courte distance (p. ex. les fréquences supérieures à 24 GHz), tandis que d'autres peuvent avoir besoin d'une grande fiabilité sur de longues portées (p. ex. fréquences inférieures, en dessous de 1 GHz). Par conséquent, le type et la quantité de spectre nécessaire pour fournir des services 5G varieront en fonction des besoins d'utilisation.

40. Comme il est indiqué dans le *Plan pour l'innovation et les compétences*, ISDE reconnaît l'importance de l'innovation dans les technologies numériques et cherche à maximiser les avantages des technologies numériques, actuelles et émergentes, en positionnant le Canada au premier rang des communications sans fil. Les nouvelles technologies, comme la 5G, promettent d'encourager l'innovation au sein des entreprises et d'offrir aux consommateurs des applications et des produits avancés, et le Canada cherchera à profiter de ces progrès technologiques pour donner un avantage concurrentiel aux entreprises, aux établissements de recherche et aux villes.

5.2.5 Incidence générale sur les besoins en spectre mobile commercial au Canada

41. La technologie mobile évolue constamment pour permettre une utilisation plus efficace du spectre afin de répondre à l'augmentation de la demande de trafic. Cependant, certains progrès technologiques nécessitent du nouveau spectre pour des raisons autres que l'augmentation de la demande. Par exemple, certaines bandes spécifiques peuvent être requises en raison de leur capacité à accueillir des bandes passantes à un plus grand débit ou en raison de leurs caractéristiques de propagation spécifiques.

⁸ UIT, Recommandation UIT-R M.2083-0 *Vision pour les IMT – Cadre et objectifs généraux du développement futur des IMT à l'horizon 2020 et au-delà*, 2015.

42. Les opérateurs mobiles disposent de plusieurs options pour optimiser l'utilisation de leur spectre et satisfaire à l'augmentation de la demande de trafic, comme la densification de leurs réseaux, le déploiement d'équipements efficaces et l'utilisation de techniques de gestion de trafic plus sophistiquées. Toutefois, ISDE reconnaît que l'utilisation seule du spectre mobile existant ne pourrait suffire à l'augmentation continue du trafic de données généré par un nombre croissant d'utilisateurs dans divers secteurs et aux applications gourmandes en données qui fonctionnent sur des réseaux mobiles.

43. Les nouvelles applications et les nouveaux services qui devraient être mis à disposition grâce à la technologie 5G nécessiteront probablement des bandes dans différentes gammes de fréquences pour être offerts. La mise en œuvre des réseaux 5G exigera des bandes de basses fréquences pour la couverture, des bandes de moyennes fréquences pour assurer la couverture et la capacité, et des bandes de hautes fréquences pour fournir des bandes passantes à plus grand débit pour répondre aux vitesses élevées des services à large bande. Lors de l'examen portant sur la libération de spectre pour les services mobiles commerciaux, ISDE tiendra compte également des différentes bandes de fréquences requises pour le déploiement des réseaux 5G.

Q2 – Êtes-vous d'accord avec l'affirmation ci-dessus ayant trait à la demande des services mobiles commerciaux au cours des prochaines années? Existe-t-il des renseignements additionnels sur la demande, en plus de ceux cités précédemment, qui devraient être pris en compte? Le cas échéant, veuillez expliquer en détail.

Q3 – Quels sont les nouveaux développements technologiques et/ou les nouvelles tendances d'utilisation qui permettraient d'aborder la question du trafic et de la demande de spectre pour les services mobiles commerciaux? Quand ces technologies seront-elles disponibles?

Q4 – En reconnaissant la tendance de l'augmentation du trafic mobile commercial, quelles mesures opérationnelles (p. ex. densification, petites cellules ou système avancé de gestion du trafic) sont prises pour répondre à l'augmentation du trafic? À quel point ces mesures sont-elles efficaces?

5.3 Exemption de licence

44. Au cours des dernières décennies, le spectre exempt de licence a connu une augmentation significative en matière d'utilisation et d'innovation en raison des faibles restrictions, y compris le faible fardeau réglementaire et le faible coût des appareils. Les premiers appareils de consommation qui utilisent des bandes spectrales exemptes de licence sont apparus dans les années 1980 – par exemple, les moniteurs pour bébés et les dispositifs d'ouverture automatique de porte de garage – et ont évolué pour inclure aujourd'hui les écouteurs sans fil, les connexions Wi-Fi et les drones télécommandés. Dans le cadre du présent document de consultation, les discussions sur le spectre exempt de licence porteront surtout sur les applications Wi-Fi et IdO (p. ex. dispositifs vestimentaires, automobiles et villes branchés), car ce sont ces applications qui ont connu la plus importante croissance au cours des dernières années. Cependant, ISDE est aussi conscient que de nouvelles technologies qui émergent, telle

l'évolution à long terme exempte de licences (LTE-EL), peuvent aussi être déployées grâce à l'utilisation du spectre exempt de licences.

45. Aujourd'hui, le spectre exempt de licence est un aspect essentiel de la connectivité mobile. Selon le [VNI de Cisco](#), en 2015, le délestage du trafic provenant des appareils mobiles à l'aide des bandes spectrales exemptes de licence a excédé pour la toute première fois le trafic provenant de cellulaires. Plus de la moitié de l'activité en ligne produite par les utilisateurs de téléphones intelligents fait appel à une connexion Wi-Fi et cela ne risque pas de s'estomper dans les années à venir. Au Canada, les fournisseurs de services mobiles commerciaux envisagent maintenant l'utilisation de bandes spectrales exemptes de licence comme moyen de supporter et de faire progresser leurs réseaux. Les fournisseurs de services sans fil ont considérablement augmenté le nombre de points d'accès Wi-Fi accessibles au public (gratuits et payants) dans l'ensemble du pays, passant de 14 000 à la fin de 2014 à plus de 21 000 à la fin de 2015, selon le [Rapport de surveillance des communications 2016](#). Ainsi, les Canadiens peuvent bénéficier d'une autre façon d'accéder aux services de communication vocale et de données à partir de leur appareil portatif ou de tout autre dispositif de communication sans fil. Les points d'accès Wi-Fi fournissent également aux abonnés sans fil un moyen de minimiser les frais d'itinérance potentiels.

46. L'industrie de l'IdO est relativement nouvelle, même si elle se développe rapidement. La majorité des appareils de type IdO devrait utiliser des bandes spectrales exemptes de licence pour communiquer avec des ordinateurs, des téléphones intelligents et des tablettes, ainsi que pour communiquer entre eux (p. ex. M2M). Ces dispositifs sont principalement utilisés pour la surveillance des soins de santé, les applications industrielles, l'automobile, le suivi de la consommation des services publics et pour la sûreté et la sécurité. Toutefois, de nouvelles applications et possibilités apparaissent tous les jours.

47. Les communications et la connectivité sont devenues essentielles à l'économie numérique et le recours au spectre exempt de licence joue un rôle critique pour faciliter cette connectivité. À ce jour, ISDE a rendu différentes bandes disponibles pour une utilisation sans licence. Le tableau 2 ci-dessous montre les bandes disponibles au Canada à cette fin.

Tableau 2 : Bandes disponibles actuellement pour un usage exempt de licence (Wi-Fi et IdO uniquement) au Canada*

Gamme de fréquences	Utilisation
54-60 MHz 60-72 MHz 76-88 MHz 174-216 MHz 470-608 MHz 614-698 MHz	Espace blanc du spectre de la télévision Utilisation secondaire exempte de licence, selon une base de données de géolocalisation (CNR-222)
608-614 MHz 1 395-1 400 MHz 1 427-1 429,5 MHz	Télémessure médicale (CNR-210, annexe C)
13 553-13 567 kHz 26 957-27 283 kHz 40,66-40,70 MHz 433,05-434,79 MHz	Bandes ISM** (CNR-210, annexe B, section B.10) (Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquence 2014, UIT-R note de bas de

Gamme de fréquences	Utilisation
902-928 MHz 2 400-2 500 MHz, 5 725-5 875 MHz 24-24,25 GHz 61-61,5 GHz 122-123 GHz	page 5.138 et 5.150)
902-928 MHz 2 400-2 483,5 MHz 5 150-5 250 MHz 5 250-5350 MHz 5 470-5 600 MHz 5 650-5 725 MHz 5 725-5 850 MHz	Bandes RLR*** (CNR-247)
57-64 GHz	CNR-210, annexe J
4,75-10,6 GHz 22-29 GHz	Bande ultra large (CNR-220)
46,7-46,9 GHz 76-77 GHz	Radars de véhicule (CNR-251)
401-406 MHz 413-457 MHz	Appareils médicaux (CNR-243 et CNR-244)
5,65–10,55 GHz 24,05–29 GHz 75–85 GHz	Capteurs de niveau radar (CNR-211)

* Le tableau ci-dessus montre les bandes de fréquences utilisées actuellement au Canada pour le Wi-Fi et l'IdO. Ces bandes peuvent être également employées pour des dispositifs exempts de licence. Elles peuvent être aussi partagées pour d'autres utilisations, conformément au Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences.

** Les bandes pour les appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) sont également disponibles exemptes de licences pour d'autres applications.

*** Les réseaux locaux de radiocommunication (RLR) comprennent le Wi-Fi et des technologies similaires.

48. Bien qu'on puisse s'attendre à ce que la demande pour les deux applications soit étroitement liée, ISDE a étudié la demande prévue pour le Wi-Fi et l'IdO de façon séparée. Puisque le Wi-Fi est déjà largement exploité au Canada alors que l'IdO est relativement nouveau, la croissance prévue de ces deux applications sera différente. De plus, ISDE a étudié l'incidence que les nouvelles avancées technologiques pourraient avoir sur les exigences futures du spectre exempt de licence.

5.3.1 Demande relative au Wi-Fi

49. La technologie Wi-Fi a été créée dans les années 1980 et normalisée pour la première fois dans les années 1990, et a depuis évolué pour passer d'une capacité de MO à GO. L'évolution des technologies de réseau a rendu l'accès Internet accessible aux appareils avec connexion sans fil, entre autres les téléphones intelligents, les tablettes, les ordinateurs personnels, les téléviseurs intelligents, les consoles de jeu. Outre le marché des consommateurs, le Wi-Fi est de plus en plus adopté notamment par

les entreprises, les secteurs de l'industrie, de la médecine, de l'éducation et des transports. Le faible coût de l'équipement jumelé à un rendement amélioré (c.-à-d. une faible latence), une souplesse d'intégration des technologies actuelles et une accessibilité sur plusieurs appareils font du Wi-Fi la technologie parfaite pour l'utilisation mobile.

50. La croissance rapide des appareils avec connexion sans fil exerce une pression sur la capacité actuelle des bandes qui utilisent le Wi-Fi. De plus, en raison de la croissance du trafic commercial à large bande, les fournisseurs de services déploient aussi des points d'accès Wi-Fi pour délester une partie du trafic de leurs réseaux à large bande commerciaux. Selon le [VNI de Cisco](#), le nombre de points d'accès Wi-Fi déployés à l'échelle mondiale est prévu d'augmenter de 94,0 millions en 2016 à 541,6 millions d'ici 2021, soit quintupler. Au Canada, Cisco a estimé que 71 % du trafic des données mobiles s'effectuaient par Wi-Fi en 2016 et qu'il devrait atteindre 75 % d'ici 2021. Le trafic au Canada en 2015 représentait environ 698 Po/mois et on prévoit qu'il atteindra 2,1 Eo/mois en 2020. On allègue que la hausse marquée du trafic de données est attribuable principalement aux nouvelles utilisations, notamment la croissance de l'IdO, d'automatisation industrielle, soit dans les secteurs de la production, du contrôle d'inventaire, des soins de santé, etc. On s'attend que la prolifération de ces appareils et le besoin de délester le trafic à large bande se poursuivent au cours des prochaines années.

5.3.2 Demande relative à l'IdO

51. L'IdO subira une croissance rapide au cours des cinq prochaines années et au-delà et il se développera pour combler les besoins en matière de vitesse, de connectivité constante et de latence. Selon différentes études, l'intérêt de l'IdO au cours des cinq prochaines années se concentrera sur le marché des clients et les applications des domaines de la domotique, de la santé et de la forme physique, du prêt-à-porter, des voitures connectées et de la réalité virtuelle.

52. L'estimation du nombre total de connexions IdO et de leur contribution à la demande globale de données varie beaucoup. D'après le [VNI de Cisco](#), en 2016, les appareils M2M représentaient à eux seuls 50 % des 230 millions d'appareils en réseau au Canada, et devraient compter pour 67 % des 405,2 millions d'appareils en réseau en 2021. On s'attend à ce qu'IdO soit un important facteur de la hausse du trafic de données relatif à l'utilisation du spectre pour les applications exemptes de licence dans les années à venir. Cisco prévoit qu'un appareil moyen d'IdO contribuera à hauteur de 682 Mo de données par mois d'ici 2021, comparativement à 266 Mo par mois en 2016.

5.3.3 Progrès technologiques relatifs à l'exemption de licence

53. On s'attend à la poursuite de la convergence et de l'intégration des technologies Wi-Fi et mobiles commerciales puisque leurs développements visent tous deux à satisfaire les besoins en matière de communication sans fil et mobile. Selon le [VNI de Cisco](#), 60 % du trafic mondial de données mobiles a été redirigé vers les réseaux fixes via les réseaux Wi-Fi ou femtocell en 2016, et cette portion sera de 63 % d'ici 2021. Cette tendance à délester le trafic sur Wi-Fi devrait continuer pendant que les services mobiles commerciaux progressent vers la 5G. La vision actuelle pour les futurs réseaux 5G comprend l'utilisation intégrée du spectre autorisé et exempt de licence pour gérer de manière efficace les différents types de trafic prévus. Outre le délestage, les opérateurs de services mobiles peuvent utiliser un spectre exempt de licence pour le déploiement de réseaux à petites cellules afin de hausser la capacité dans les régions où on prévoit un grand nombre d'utilisateurs ainsi que la capacité globale du réseau par le regroupement d'entreprises et pour la connexion d'appareils de l'IdO.

54. En 2013, afin de soutenir les grands volumes de données prévus dans le futur, l'Institut des ingénieurs en électronique et électrique (IEEE) a adopté une norme Wi-Fi qui augmente la taille maximale des canaux de 40 MHz à 160 MHz dans la bande 5 GHz. L'équipement possédant la capacité d'utiliser ces canaux élargis est devenu accessible en 2016. Cette augmentation de la taille des canaux a fait croître la capacité disponible, mais a aussi réduit le nombre de canaux disponibles dans la bande 5 GHz, ce qui pourrait créer une congestion. À l'opposé, pour soutenir le grand nombre d'appareils de l'IdO qui nécessitent une faible puissance, un faible taux de données, une faible latence et une portée élargie, l'IEEE a développé une norme qui utilise de plus petits canaux 2-16 MHz qui pourront être exploités dans la bande 900 MHz. Ceci pourrait réduire l'incidence de la hausse prévue du trafic de l'IdO sur les bandes 2,4 GHz et 5 GHz.

55. Les technologies Wi-Fi et IdO deviennent, en même temps, de plus en plus intelligentes et cognitives et même qu'elles sont fondées sur des multibandes et des protocoles multiples. Ce qui veut dire qu'elles élaborent leur propre méthode d'atténuation de brouillage avec des techniques de partage de spectre plus pointues. Ainsi, on s'attend à ce que l'industrie continue d'élaborer des technologies afin de fonctionner plus efficacement dans les bandes exemptes de licence.

5.3.4 Incidence globale sur les exigences du spectre exempt de licence au Canada

56. Il y aura une croissance de la demande du spectre dans les bandes exemptes de licence, principalement en raison de l'augmentation des appareils Wi-Fi à la recherche de vitesse et de rendement plus élevés et du volume potentiel d'appareils IdO. On s'attend à ce que des avancements technologiques permettront à un spectre plus efficace de répondre en partie aux demandes de trafic. Toutefois, ISDE estime que la croissance prévue du nombre d'appareils exercera une pression sur les bandes exemptes de licences existantes au cours des cinq prochaines années. Par conséquent, un spectre additionnel pourrait être nécessaire pour répondre à toutes ces demandes.

57. De plus, il est prévu que les appareils exempts de licence seront utilisés pour une grande variété d'applications avec diverses exigences de bande passante, de puissance et de portée d'émission. ISDE tiendra compte de ces exigences au moment d'étudier la possibilité de libérer des bandes de fréquences.

Q5 – Êtes-vous d'accord avec la déclaration précédente concernant la demande du spectre exempt de licence au cours des prochaines années? Y a-t-il d'autres renseignements concernant la demande dont il faudrait tenir compte? Le cas échéant, expliquez.

Q6 – Quels sont les nouvelles technologies et/ou techniques de partage qui devraient soulager les pressions sur le trafic et répondre à la demande de spectre pour les applications exemptes de licence? À quel moment est prévue l'accessibilité à ces technologies?

Q7 – Quelles bandes de fréquence exemptes de licence subiront la plus grande progression au cours des cinq prochaines années? Est-ce que certaines applications d'IdO auront une incidence importante sur les bandes exemptes de licence? Quelles bandes subiront les plus grandes répercussions de ces applications, le cas échéant?

Q8 – Est-ce que la tendance relative à l'offre de services Wi-Fi gérés par des entreprises continuera sa croissance au cours des cinq prochaines années? Le cas échéant, quelle incidence aura-t-elle sur la congestion des bandes Wi-Fi? Quelles bandes seront les plus touchées?

5.4 Satellite

58. Compte tenu de l'étendue du territoire et de la répartition de la population du Canada, les systèmes satellites jouent un rôle essentiel quant à la mise en œuvre des capacités de communications dans les collectivités rurales et éloignées et du Nord, là où les installations terrestres sont limitées ou même inexistantes. Dans ces collectivités, les systèmes satellites sont l'épine dorsale de l'accès direct aux services essentiels comme le téléphone, la radiodiffusion et Internet.

59. Dans les régions urbaines, les systèmes satellites servent principalement à la prestation de services de télévision directe à domicile par satellite aux consommateurs et sous-tendent le système de radiodiffusion du Canada en transférant du contenu des créateurs au système de distribution par câble. Tant dans les régions urbaines que rurales, le rôle des services satellites est aussi crucial en situation d'urgence, notamment lors d'une catastrophe naturelle alors que l'infrastructure de télécommunications existante peut être en panne. Le gouvernement se sert aussi beaucoup des systèmes satellites pour le renforcement de la sécurité nationale et aider à la surveillance de l'environnement.

60. Tout comme pour les services terrestres, ISDE a rendu plusieurs bandes disponibles pour différents types de services satellites. Aux fins de la présente consultation, ISDE se concentre sur les services mobiles par satellite (SMS), les services fixes par satellite (SFS), les services de radiodiffusion par satellite (SRS) et l'exploration de la Terre, y compris les services d'exploration de la Terre par satellite (SETS), puisque ce sont les services les plus utilisés au Canada et les plus susceptibles d'être touchés par la demande globale de services de données. D'autres services satellites, comme le service amateur par satellite, la recherche spatiale, les services de radionavigation et d'aéronautique par satellite, ne devraient pas être touchés directement par la hausse de la demande de données et, par conséquent, ils ne sont pas inclus.

61. Le tableau 3 ci-après montre les bandes actuellement disponibles au Canada pour les SMS, les SFS et les SRS, ainsi que l'observation de la Terre.

Tableau 3 : Bandes actuellement disponibles/utilisées pour services satellites au Canada*

Gamme de fréquences	Utilisation au Canada	Portion du spectre
Moins de 1 GHz	Recherche scientifique, observation de la Terre, services mobiles par satellite (p. ex. recherche et sauvetage, suivi de navires), exploitation spatiale, etc.	--
1 525 – 1 559 MHz jumelé avec 1 626,5 – 1 660,5 MHz	Services mobiles par satellite/utilisation terrestre**	68 MHz
1 610 – 1 626,5 MHz jumelé avec 2 483,5 – 2 500 MHz	Services mobiles par satellite/utilisation terrestre**	33 MHz
1 668 – 1 710 MHz	Observation de la Terre	42 MHz
2 000 – 2 020 MHz jumelé avec 2 180 – 2 200 MHz	Services mobiles par satellite/utilisation terrestre**	40 MHz
2 025 – 2 110 MHz jumelé avec 2 200 – 2 290 MHz	Exploitation du satellite (commande et contrôle du satellite)	175 MHz
2 310 – 2 360 MHz jumelé avec 7 025 – 7 075 MHz	Radiodiffusion par satellite	100 MHz
3 700 – 4 200 MHz jumelé avec 5 925 – 6 425 MHz	Services fixes par satellite	1000 MHz
5 091 – 5 250 MHz jumelé avec 6 875 – 7 055 MHz	Liaisons de connexion du service mobile par satellite***	339 MHz
5 250 – 5 470 MHz	Observation de la Terre	120 MHz
7 250 – 7 750 MHz jumelé avec 7 900 – 8 400 MHz	À l'usage du gouvernement du Canada	1 000 MHz
10,7 – 10,95 GHz jumelé avec 13 – 13,15 GHz et 13,2 – 13,25 GHz	Services fixes par satellite, y compris les liaisons de connexion du service mobile par satellite ***	450 MHz
10,95 – 11,2 GHz, 11,45 – 11,7 GHz jumelé avec 13,75 – 14 GHz	Services fixes par satellite, y compris la communication avec des terminaux mobiles****	750 MHz
11,7 – 12,2 GHz jumelé avec 14 – 14,5 GHz	Services fixes par satellite, y compris la communication avec des terminaux mobiles**** et radiodiffusion direct à domicile	1 000 MHz
12,2 – 12,7 GHz jumelé avec 17,3 – 17,8 GHz	Satellite de radiodiffusion direct à domicile	1 000 MHz
17,3 – 17,8 GHz jumelé avec 24,75 – 25,25 GHz	Satellite de radiodiffusion direct à domicile	1 000 MHz
17,7 – 20,2 GHz jumelé avec 27,5 – 30 GHz	Services fixes par satellite, y compris la communication avec des terminaux mobiles**** et les liaisons de connexion du service mobile par satellite***	5 000 MHz

20,2 – 21,2 GHz jumelé avec 30 – 31 GHz	À l'usage du gouvernement du Canada	2 000 MHz
37,5 – 42,5 GHz	Utilisation potentielle par des réseaux satellitaires	5 000 MHz
42,5 – 43,5 GHz	Utilisation potentielle par des réseaux satellitaires	1 000 MHz
43,5 – 45,5 GHz	Utilisé par le gouvernement du Canada	2 000 MHz
45,5 – 47 GHz	Utilisation potentielle par des réseaux satellitaires	1 500 MHz
47,2 – 51,4 GHz	Utilisation potentielle par des réseaux satellitaires	4 200 MHz

* Le tableau ci-dessus montre seulement les bandes de fréquences ou services par satellite utilisés au Canada qui sont examinés ou dont il est discuté dans la présente consultation. Ces bandes de fréquences peuvent aussi être partagées avec d'autres services, conformément au Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences.

** Les services mobiles par satellite/utilisation terrestre désignent l'utilisation d'un réseau terrestre pour élargir la zone de service d'un réseau SMS, avec le même spectre SMS.

*** Désigne les systèmes mobiles par satellite utilisant le spectre SFS comme liaison de connexion.

**** Les terminaux mobiles sont les stations terrestres réservées pour une utilisation aéronautique, maritime ou terrestre.

62. Il est à noter que certaines bandes additionnelles peuvent servir comme base secondaire aux services satellites ou recevoir des informations venant de satellites étrangers qui ont des stations terrestres au Canada.

5.4.1 Ensemble de la demande relative aux services satellites

63. En 2016, il y avait environ 1 459 satellites en fonction dans le monde⁹. On prévoit que ce chiffre au moins doublera, alors que 1 450 satellites géostationnaires de plus devraient être lancés mondialement entre 2016 et 2025¹⁰. La demande pour ces nouveaux satellites vient principalement de pays en développement où l'infrastructure et les services de télécommunication font défaut ou de pays dont la croissance économique est forte. À l'échelle mondiale, la demande de spectre satellite devrait aussi croître de manière importante entre 2017 et 2022¹¹. Cependant, le taux de croissance varie beaucoup selon la région, la bande de fréquences et l'application. Parmi les facteurs clés de croissance de la demande internationale, mentionnons les applications à large bande commerciales et la radiodiffusion par satellite, plus particulièrement les SRD de télévision 4K. Par exemple, Northern Sky Research a prédit que plus de 785 chaînes de télévision 4K seront disponibles par satellite à l'échelle internationale au cours de la prochaine décennie.

⁹ Satellite Industry Association, [State of the Satellite Industry Report](#) (en anglais seulement), juin 2017

¹⁰ Euroconsult, [Satellite Manufacturing & Launch](#) (en anglais seulement)

¹¹ Northern Sky Research, *Global Satellite Capacity Supply and Demand*, 13^e édition

64. L'instauration prévue de systèmes satellites non géostationnaires pour assurer la connectivité à l'échelle mondiale pourrait aussi renforcer la demande de spectre satellite. Même si les satellites non géostationnaires pourraient permettre une connectivité Internet haute vitesse avec couverture intégrale, leur développement ne fait que commencer et, dans de nombreux cas, ils n'ont pas été pris en compte spécifiquement dans les études examinées par ISDE.

65. En Amérique du Nord, les services par satellite sont bien établis et utilisés par un grand nombre de consommateurs. On s'attend à ce que la demande en matière de capacité satellite continue d'augmenter au cours des cinq prochaines années en raison de l'augmentation de la demande liée à la large bande et de la connectivité omniprésente. Les consommateurs et les entreprises s'attendent à pouvoir être raccordés partout et en tout temps, y compris dans les endroits hors de la portée des réseaux terrestres. L'utilisation accrue par le gouvernement (c.-à-d. l'imagerie à haute définition, les nouvelles constellations de satellites de navigation mondiaux, défense, etc.) influera aussi vraisemblablement sur la demande. Cependant, la croissance devrait être plus faible en Amérique du Nord comparativement aux pays en voie de développement, étant donné qu'en Amérique du Nord les services par satellite sont plus évolués et que le niveau de pénétration de l'infrastructure terrestre est plus élevé.

66. Les principaux facteurs de la croissance attendue de la demande de capacité satellite sont les applications à large bande, comme l'accès à Internet, la distribution vidéo par contournement, le déploiement éventuel de nouveaux satellites non géostationnaires assurant des vitesses de connectivité comparables aux systèmes terrestres, et l'élargissement du marché commercial de l'observation de la Terre (c.-à-d. la cartographie, la surveillance du climat et l'exploration des ressources naturelles). La relation entre la demande des services satellites et les besoins de spectre connexes sera touchée par les percées technologiques, tels les satellites à haut débit. Ces progrès et d'autres encore, ainsi que leurs incidences potentielles sur la demande, sont examinés plus en détail dans les parties subséquentes.

67. Compte tenu du vaste éventail d'applications satellites, d'utilisateurs, de bandes, de services et de technologies, une prévision générale de la croissance du spectre satellite ne donnera pas une image claire de ce que sera la demande. Ainsi, les sous-sections suivantes fournissent une analyse plus approfondie des prévisions de croissance et des progrès technologiques au sein des services satellites individuels et des bandes de fréquences connexes, afin de répertorier les services et les applications qui nécessiteront du spectre supplémentaire dans l'avenir.

5.4.2 Demande relative aux services mobiles par satellite

68. La plupart des réseaux de services mobiles par satellite (SMS) traditionnels au Canada sont exploités sur les bandes L (1-2 GHz) et S (2-3,5 GHz). Les services offerts par ces réseaux SMS comptent la téléphonie par satellite et Internet mobile par satellite. Quelques exploitants de satellites mobiles ont étendu leurs opérations au marché M2M pour la gestion de leurs biens en régions éloignées.

69. Même si on prévoit à l'échelle mondiale une croissance des SMS de 8 % d'ici 2020¹², le spectre pour les SMS est probablement suffisant pour répondre à cette demande au Canada.

5.4.3 Demande relative aux services fixes par satellite (SFS) et aux services de radiodiffusion par satellite (SRS)

¹² Technavio, *Global Mobile Satellite Services Market 2016-2020*, septembre 2016

70. Il existe plusieurs applications et services de télécommunication SFS, y compris Internet à large bande par satellite et les liaisons terrestres. En outre, les bandes de fréquences SFS sont utilisées comme liaisons de connexion pour d'autres types de services par satellite (p. ex. la transmission d'émissions de télévision au satellite et aux liaisons de connexion pour les SMS). Un exemple d'application de SRS est les SRD pour les services comme la télévision ou la radio par satellite. La demande pour les SFS et les SRS dépend du type d'applications qui seront offertes par le réseau satellite (p. ex. télévision haute définition par rapport à téléviseurs 4K ou communications à bande étroite par rapport à communications à large bande). Pour déterminer combien de spectre sera nécessaire pour satisfaire à la demande dans les 2 ou 3 prochaines années, ISDE a tenu compte des types d'applications et de services qui seront offerts ainsi que des types de réseaux satellites (traditionnels par rapport à satellites à haut débit) qui seront employés pour fournir ces services. Les satellites à haut débit (SHD) sont des satellites pour communications qui peuvent utiliser des fréquences beaucoup plus hautes dont le débit total est jusqu'à 20 fois plus grand que les satellites traditionnels de SFS pour la même quantité de spectre. Voir la partie 5.4.4 ci-après pour des renseignements complémentaires.

71. Pour l'heure, il y a trois grandes bandes de fréquence qui fournissent des SFS et des SRS au Canada : la bande C (de 3,5 GHz à 7 GHz), la bande Ku (de 10 GHz à 18 GHz) et la bande Ka (de 18 GHz à 30 GHz). Ces bandes sont les bandes primaires utilisées pour fournir des services commerciaux de télécommunication et des services de radiodiffusion. Étant donné l'utilisation actuelle et les propriétés techniques différentes de ces bandes, ISDE a examiné la demande pour chaque bande de façon distincte afin de mieux comprendre où s'exerceront les pressions sur le spectre dans l'avenir.

72. Northern Sky Research (NSR)¹³ prévoit, dans la *Global Satellite Supply and Demand Study 13th Edition*, la demande pour ces trois bandes d'après le nombre d'équivalents de transpondeurs¹⁴ pour différentes applications (p. ex. accès à large bande, données d'entreprise et distribution de radiodiffusion). Ces prévisions indiquent les services qui seront le plus en demande dans l'avenir et le schéma global d'utilisation des satellites pour ces bandes.

73. **La bande C** : La bande C est très utilisée au Canada pour la prestation de services par satellite. Elle possède des caractéristiques de propagation intéressantes qui la rendent moins susceptible d'être affaiblie par la pluie, ce qui permet l'émission de signaux plus stables aux récepteurs par rapport aux autres bandes de fréquences. Compte tenu de cette propriété, les satellites qui utilisent la bande C peuvent fournir des services de communications de remplacement en situation d'urgence lorsque l'infrastructure des télécommunications terrestres est hors service. De plus, dans les collectivités éloignées et du Nord, les services terrestres ne sont pas disponibles. Dans ces collectivités, toutes les communications reposent sur les satellites fonctionnant dans la bande C. Toutefois, la bande C est moins utile pour les applications nécessitant beaucoup de bande passante, parce que le spectre est partagé avec d'autres services et qu'il faut de plus grosses antennes, lesquelles sont plus coûteuses. Ainsi, au Canada, elle sert généralement à la transmission de la voix, de vidéos et de données vers les collectivités dépendantes des services par satellites et à la distribution de contenu à des câblodistributeurs indépendants.

¹³ Northern Sky Research, établie en 2000, est une entreprise de consultation spécialisée dans l'analyse de la croissance pour l'industrie des satellites.

¹⁴ Équivalent de transpondeur est une mesure utilisée par NSR pour prévoir la quantité de large bande (normalisée à 36 MHz) qui sera employée pour un service donné relativement aux satellites fonctionnant dans une bande de fréquences déterminée.

74. Selon les données de NSR, la demande en matière de capacité de transmission par satellite des systèmes traditionnels dans la bande C, entre 2016 et 2025, aura un taux de croissance annuel composé (TCAC) de -2 % à l'échelle internationale et de -2,3 % en Amérique du Nord, surtout en raison de la concurrence de plus en plus forte des services par fibre et des services terrestres.
75. NSR prévoit que la demande pour les applications liées à la bande C au Canada suivra la même tendance à la baisse et diminuera légèrement au cours des cinq prochaines années. Le [Rapport d'enquête sur les services par satellite](#) 2014 du CRTC abonde dans le même sens en indiquant qu'à ce moment-là, une part importante de la capacité de la bande C au Canada était encore disponible. Compte tenu de ces tendances et d'un surplus prévu quant à la capacité liée à la bande C au Canada, il est opportun d'étudier comment la bande C sera utilisée dans l'avenir.
76. **La bande Ku :** La bande Ku sert principalement aux applications relatives à la vidéo (p. ex. télévision directe à domicile par satellite); aux services de données d'entreprise comme la connectivité au réseau des entreprises minières et pétrolières; et aux terminaux de point de vente comme les bureaux de poste et les stations d'essence. Les signaux transmis par cette bande peuvent être affaiblis par la pluie dans le cas de précipitations abondantes, mais en général les liens sont maintenus et les interruptions sont de courte durée. Comparativement à la bande C, cette bande nécessite des antennes plus petites qui sont mieux adaptées à l'usage des consommateurs. Étant donné que le spectre de la bande Ku est accordé exclusivement aux SFS ou aux SRS, il peut servir pour les applications nécessitant beaucoup de bande passante comme l'accès Internet à large bande et la vidéo haute définition. Cependant, la bande Ku est actuellement rarement utilisée au Canada pour la transmission de la voix et de données et pour l'accès Internet à large bande.
77. La tendance mondiale, selon NSR, est une croissance de la demande de la capacité satellite traditionnelle pour la bande Ku, de 2016 à 2025, à un TCAC de 2,1 % pour les satellites traditionnels et à un TCAC de 28,4 % pour les nouveaux satellites géostationnaires SHD, augmentation attribuable principalement à la demande croissante pour la télévision à haute définition (4K). Cette demande comporte deux volets : la télévision à haute définition nécessite une plus grande capacité satellitaire brute, et la disponibilité d'une telle capacité devrait mousser chez les consommateurs la demande de services de télévision directe à domicile par satellite. L'impact sur la demande canadienne pourrait être moins accentué, comme il est expliqué ci-dessous. Une croissance similaire mondiale est prévue pour les données d'entreprise, les services mobiles commerciaux et les services gouvernementaux, alors que les systèmes traditionnels accuseront une croissance moins forte que pour les systèmes SHD.
78. NSR prévoit pour la même période une croissance moins accentuée pour les systèmes traditionnels de la bande Ku en Amérique du Nord, soit un TCAC de 0,4 % pour la télévision directe à domicile par satellite et un TCAC de 2,3 % pour les données d'entreprise. On prévoit que la mobilité commerciale et les services gouvernementaux, qui utiliseront les systèmes traditionnels, progresseront à un TCAC de 9,9 % et de 2,8 % respectivement pendant la même période. Par ailleurs, une croissance beaucoup plus prononcée est prévue pour les systèmes géostationnaires SHD. NSR estime que les données d'entreprises progresseront à un TCAC de 12,8 % et la mobilité commerciale à un TCAC de 39,1 %. La hausse chez les services gouvernementaux s'effectuera à un TCAC de 66,1 %, en raison notamment des améliorations qui seront apportées aux systèmes satellitaires existants.
79. Au Canada, des tendances similaires de croissance sont prévues pour les services de données, la mobilité commerciale et les services gouvernementaux. En ce qui concerne la télévision par satellite de

radiodiffusion directe (SRD) dans la bande Ku, cependant, le nombre d'abonnés pourrait légèrement fléchir, étant donné que certains clients actuels optent plutôt pour les services de télévision par protocole Internet (TVIP) fournis par les mêmes fournisseurs de services. Cette constatation est étayée par le [Rapport de surveillance des communications 2016](#), qui montre que le nombre d'abonnés aux services de télévision par SRD a diminué de 7,2 % entre 2014 et 2015. On ne prévoit cependant pas que cette tendance occasionnera une diminution importante de la demande de spectre, car les exploitants de satellites auront encore besoin du spectre pour fournir les services aux clients actuels. En outre, on ne prévoit pas que le Canada suivra la tendance mondiale en matière de télévision directe à domicile par satellite à cause du taux élevé d'utilisation de la télévision par câble. Toutefois, l'avènement de la télévision 4K augmentera la demande de capacité brute, augmentation qui ne sera que partiellement compensée par les nouvelles technologies de compression décrites ci-après.

80. Étant donné que la bande Ku du spectre pour les satellites géostationnaires est très utilisée, il est peu probable que plus de SFS et de SRS soient déployés, sauf pour remplacer des satellites existants par des satellites plus avancés plus efficaces et à débit plus rapide, afin de répondre à la demande croissante des clients. Pour élargir les services dans la bande Ku, certains exploitants de satellites prévoient offrir des services similaires dans cette bande grâce à des constellations de satellites non géostationnaires à basse orbite. Même si le déploiement de satellites non géostationnaires ne fait que débiter, on prévoit que la demande pour la bande Ku demeurera forte, parce qu'elle concilie capacités et caractéristiques de propagation.

81. **La bande Ka :** La bande Ka est la nouvelle bande de fréquences utilisée pour fournir des services par satellite au Canada. Elle est employée surtout pour fournir l'accès à large bande directement à domicile ou aux entreprises. La bande Ka est également assortie des plus petites antennes pour les services par satellite, lesquelles sont faciles à installer par les clients et moins chères. Même si cette bande est plus susceptible d'engendrer des pannes à cause des conditions météorologiques que les bandes C et Ku, elle fournit actuellement la plus grande capacité compte tenu du spectre disponible (voir le tableau 3). Cela est attribuable en partie au fait qu'elle a été commercialisée plus tard et que, par conséquent, on a utilisé des technologies satellitaires plus modernes, y compris les SHD.

82. La demande mondiale de capacité quant à la bande Ka devrait croître de façon importante. Selon NSR, les systèmes traditionnels devraient avoir un TCAC de 12,1 % et les systèmes géostationnaires SHD un TCAC de 23,2 % de 2016 à 2025, en raison de la demande d'accès Internet à large bande dans les régions rurales et éloignées. En Amérique du Nord, la demande sera élevée en raison de la demande d'accès Internet à large bande et des applications qui exigent de grandes quantités de données comme la télévision par contournement dans les régions insuffisamment desservies et non desservies. La tendance devrait être la même au Canada puisqu'un plus grand nombre de systèmes SHD couvrant le territoire canadien seront déployés par des exploitants de satellites tant canadiens qu'étrangers à partir de 2018 et que l'accès à large bande dominera le marché en matière de bandes passantes.

5.4.4 Progrès technologiques relatifs aux SFS et SRS

83. Tel qu'il est indiqué dans les paragraphes précédents, une des plus importantes percées en matière de satellite est la technologie SHD, qui comporte de multiples faisceaux étroits, un niveau élevé de réutilisation des fréquences et des techniques de codage de pointe. Les systèmes SHD offrent une capacité au moins deux fois plus grande (20 fois plus grandes dans les gammes de hautes fréquences) que les satellites traditionnels SFS, pour une même portion du spectre. Cette amélioration de l'efficacité du spectre diminue de beaucoup le coût par octet de données transmises. En d'autres termes, les fournisseurs peuvent offrir plus de données à un moindre coût, et certains systèmes peuvent fournir un

service Internet haute vitesse à un coût abordable, qui est comparable aux services terrestres en zones urbaines. La plupart des nouveaux satellites fonctionnant dans la bande Ku et dans la bande Ka emploient la technologie SHD, qui est compatible avec différentes architectures de réseau.

84. Tant pour la bande Ku que pour la bande Ka, on prévoit que la demande augmentera pour les stations terrestres mobiles au cours des cinq prochaines années. Ces stations mobiles utilisent les bandes de fréquences SFS au lieu des bandes traditionnelles de SMS, et possèdent des caractéristiques opérationnelles semblables à celles des stations terrestres de services fixes. Le déploiement des stations mobiles terrestres est motivé par la demande en matière de connectivité et de mobilité. En général, ces systèmes à grande largeur de bande sont employés sous licence à bord des navires ou des aéronefs, afin de fournir à un accès à large bande dans les endroits hors de portée des réseaux à large bande terrestres. Le développement des stations terrestres mobiles crée un segment de marché nouveau et unique en pleine croissance, desservi exclusivement par des exploitants de satellites. Même s'il n'a pas été tenu compte des stations mobiles terrestres dans les études examinées en préparation à la présente consultation, toute adoption notable de ces systèmes dans les bandes Ku et Ka aura une incidence correspondante sur la demande pour ces bandes.

85. Les percées dans la technologie satellitaire (satellites plus petits et moins coûteux), les antennes de stations au sol (écrans plats orientés électroniquement par rapport à antennes paraboliques orientées mécaniquement) ont engendré de grandes constellations de satellites non géostationnaires en orbite basse terrestre (LEO) conçues pour la connectivité à large bande. Ces systèmes pourraient voir naître des services à faible latence, à faible coût et à haute vitesse partout au monde, y compris dans les endroits hors de la portée des satellites géostationnaires, en particulier dans les régions polaires. De tels avantages, combinés à la disponibilité limitée du spectre satellitaire géostationnaire dans certaines bandes, suscitent un vif intérêt commercial. Le grand nombre de satellites dans ces constellations, et le nombre de constellations qui seront déployées, pourraient ajouter de la pression sur les bandes satellitaires existantes et nécessiter l'attribution de nouveau spectre pour les satellites.

86. La diffusion en haute définition (p. ex. la télévision 4K) nécessite une plus grande quantité de bande passante brute, à la fois en raison de la quantité de données et du nombre de canaux, contribuant ainsi à la demande de spectre. Les progrès dans les technologies de compression vidéo offrent une meilleure qualité vidéo au même débit binaire, ce qui peut réduire de 50 % les besoins en bande passante pour fournir le même niveau de qualité. Ces technologies de compression vidéo sont essentielles à la livraison du contenu vidéo 4K (et au-delà) à partir des satellites SFS et SRS aux câblodistributeurs et aux clients. Toutefois, ce gain en efficacité pourra uniquement être réalisé lorsque toutes les chaînes à haute définition seront conformes aux nouvelles normes, ce qui ne devrait pas être le cas au cours des cinq prochaines années.

5.4.5 Demande relative aux applications d'observation de la Terre

87. Les satellites d'observation permettent de surveiller en orbite la Terre et d'en obtenir des images; ils fournissent des renseignements essentiels sur les océans, la masse terrestre, le climat et l'atmosphère. Ces satellites servent à la surveillance et à la protection de l'environnement, à la gestion des ressources naturelles et permettent de veiller à la sécurité des Canadiens. Les images de ces satellites sont utilisées par différents secteurs de l'économie pour de nombreuses applications, par exemple, pour faire le suivi de la production agricole ou aider à la planification et à l'élaboration de grands projets de construction. L'imagerie et l'expertise satellites servent aussi à soutenir les efforts humanitaires et le développement durable à l'échelle de la planète.

88. Même avec la commercialisation croissante de l'observation de la Terre, les systèmes satellites du gouvernement demeureront un facteur majeur dans l'augmentation du nombre de satellites d'ici 2024. Cette augmentation sera due en grande partie aux applications d'observation de la Terre. Le besoin des gouvernements et des entités commerciales en images à haute résolution pour obtenir des renseignements géospatiaux détaillés et suivre les conditions météorologiques en temps réel est croissant. Ainsi, plus de 400 satellites d'observation de la Terre civils et commerciaux, hormis pour la météorologie, devraient être lancés au cours de la prochaine décennie, comparativement à 163 dans la décennie précédente¹⁵.

5.4.6 Progrès technologiques relatifs aux applications d'observation de la Terre

89. Autrefois, les satellites ne pouvaient fournir que des images fixes à faible résolution. Les satellites modernes sont équipés de capteurs d'imagerie à haute résolution capables de produire des images (p. ex. des photos, des images infrarouges, etc.) avec une résolution de 0,3 mètre. Tant la résolution des images que la croissance des applications augmentent les exigences de ces satellites en matière de bandes passantes. Par exemple, l'image d'une région de 1 000 km² avec une résolution de 50 mètres comptera 400 000 pixels. Avec une résolution de 5 mètres, l'image comptera 40 millions de pixels, ce qui nécessitera cent fois plus d'espace de stockage. En outre, certains satellites d'observation de la Terre ont la capacité de produire des vidéos presque en temps réel, ce qui a une incidence nette sur la quantité de bandes passantes et la portion de spectre requises par ces satellites.

5.4.7 Incidence globale sur les besoins en spectre pour les satellites au Canada

90. Dans son examen des prévisions actuelles de la demande et des percées techniques pour les systèmes SFS, SRS et SMS, ISDE a observé une tendance générale vers les fréquences plus élevées pour mieux servir les applications qui utilisent beaucoup de données et nécessitent des bandes passantes plus larges (c.-à-d. les services Internet de grande capacité et les vidéos et les images à haute résolution). En se fondant sur la demande prévue, ISDE est d'avis qu'il est possible d'examiner comment la bande C sera utilisée dans l'avenir. Concernant les SFS et les SRS, la demande pour les applications nécessitant beaucoup de bande passante, la congestion dans la bande Ku et l'avènement des satellites non géostationnaires, tout incite ISDE à croire qu'il faudra envisager du spectre supplémentaire pour ces types de services satellitaires. De même, vu l'augmentation des besoins en capacité pour les systèmes d'observation de la Terre à haute résolution, ISDE estime qu'il faudra envisager du spectre additionnel pour ces services.

¹⁵ Euroconsult, [Earth Observation Manufacturing, Data Markets Continue Expansion](#) [communiqué], 2016.

Q9 – ISDE sollicite des commentaires sur l'évaluation de la demande ci-dessus pour les SMS et les applications pour l'observation de la Terre durant la période de 2018 à 2022. Existe-t-il d'autres informations sur la demande qui n'ont pas été traitées et dont il faudrait tenir compte?

Q10 – ISDE sollicite des commentaires sur l'évaluation de la demande ci-dessus pour les SFS et les SRS durant la période de 2018 à 2022. Existe-t-il d'autres informations sur la demande qui n'ont pas été traitées et dont il faudrait tenir compte concernant les bandes suivantes?

- a) bande C
- b) bande Ku
- c) bande Ka

Q11 – Comment les progrès technologiques et/ou les tendances d'utilisation pourront aider à réduire la congestion et quels progrès ou tendances permettront de satisfaire à la demande de spectre pour les services par satellite? À quel moment ces technologies deviendront-elles accessibles?

Q12 - Quelles applications satellites (p. ex. Internet à large bande, vidéo transmission, liaisons de raccordement, etc.) estimez-vous prioritaires pour la période de 2018 à 2022?

5.5 Liaison terrestre

91. Les installations de liaisons terrestres constituent une partie essentielle de l'infrastructure de base qui soutient les réseaux de services fixes et mobiles à large bande pour la prestation de services Internet et la transmission du trafic de données et de voix. De plus, les liaisons terrestres servent également, par exemple, à interconnecter des immeubles et des sites éloignés à diverses fins (commerce et entreprises, santé, éducation) et pour soutenir les activités de radiodiffusion pour la transmission vidéo de reportage d'actualités.

92. Il existe de multiples solutions de liaisons terrestres, notamment la fibre optique, les liaisons hertziennes sans fil et les liaisons par satellite. En général, on utilise une combinaison de ces solutions au Canada, où les fournisseurs de services offrent habituellement un mélange de fibres optiques et de faisceaux hertziens sans fil. Le choix d'une solution particulière dépend de divers facteurs, dont la performance technique, l'immédiateté du déploiement, la capacité, le coût, l'accessibilité et la faisabilité des autres options.

93. Les installations de liaisons terrestres constituent une partie essentielle de l'infrastructure des télécommunications dans de nombreux types d'emplacements – des zones rurales peu peuplées aux zones urbaines densément peuplées. Les liaisons hertziennes sans fil sont une solution que l'on rencontre surtout dans les régions éloignées et rurales, tandis que la fibre optique est davantage utilisée pour les cellules urbaines à fort volume de trafic en raison de sa grande capacité et de sa grande fiabilité. Toutefois, les liaisons hertziennes sans fil servent aussi au déploiement rapide de petites cellules dans les marchés métropolitains. Des liaisons terrestres rentables, évolutives et faciles à déployer sont aussi essentielles pour l'introduction de microcellules qui viennent se greffer aux cellules existantes. En plus, les solutions fondées sur des liaisons hertziennes servent au soutien de solutions d'entreprise.

94. En 2014, ISDE a publié l'avis SMSE-022-14 *Décisions concernant les politiques d'utilisation du spectre et les exigences techniques relatives aux liaisons terrestres* (ci-après appelé la décision sur les liaisons terrestres) qui a permis de conclure une consultation sur les politiques d'utilisation du spectre et les exigences techniques relatives aux liaisons terrestres. En se fondant sur les commentaires émis par les intervenants, ISDE a décidé d'apporter des changements stratégiques (p. ex. supprimer les restrictions en matière de capacité) et techniques (p. ex. envisager l'octroi de plus grandes largeurs de bande de canaux et de plus petites antennes) pour favoriser une plus grande utilisation du spectre existant pour les liaisons terrestres et d'accorder plus de latitude aux utilisateurs pour s'adapter aux conditions changeantes. Dans le cadre de ce processus, ISDE a également prévu la libération de fréquences additionnelles allant jusqu'à 2 100 MHz pour prendre en charge les applications sur liaisons terrestres. Les changements stratégiques et techniques sont actuellement mis en œuvre et la libération de fréquences additionnelles est abordée plus en profondeur dans la section 6.2.

95. En raison du large éventail d'utilisations et de la topographie variée du Canada, les réseaux terrestres sans fil couvrent une large gamme de bandes de fréquences. La sélection d'une bande de fréquences particulière dépend avant tout de diverses exigences techniques (p. ex. capacité faible, moyenne ou élevée et distance longue, moyenne ou courte), des caractéristiques de conception et des aspects opérationnels. Actuellement, il y a environ 24 GHz de spectre disponible au Canada pour les installations de liaison terrestre. Le tableau 4 ci-dessous fournit des détails sur les bandes actuellement disponibles.

Tableau 4 : Bandes actuellement disponibles pour les liaisons terrestres au Canada*

Gamme de fréquences	Utilisation
953-960 MHz	Liaisons studio-émetteur Service téléphonique rural
1 700-1 710 MHz 1 780-1 850 MHz	Liaisons studio-émetteur Liaisons terrestres bidirectionnelles Infrastructure des compteurs automatiques et lecture automatique de compteurs
2 025-2 110 MHz 2 200-2 285 MHz	Liaisons de reportages télévisés Liaisons terrestres bidirectionnelles
3 700-4 200 MHz	Liaisons terrestres bidirectionnelles
5 925-6 425 MHz	Liaisons terrestres bidirectionnelles
6 425-7 125 MHz	Liaisons studio-émetteur Services auxiliaires pour télévision Liaisons terrestres bidirectionnelles
7 125-7 725 MHz	Liaisons terrestres bidirectionnelles
7 725-8 275 MHz	Liaisons terrestres bidirectionnelles
8 275-8 500 MHz	Vidéo unidirectionnelle Liaisons terrestres bidirectionnelles
10,55-10,595 GHz 10,615-10,66 GHz	Liaisons terrestres bidirectionnelles
10,7-11,2 GHz/ 11,2-11,7 GHz	Liaisons terrestres bidirectionnelles
1,7-13,25 GHz	Liaisons de reportages télévisés Liaisons terrestres bidirectionnelles

14,5-14,875 GHz/ 14,975-15,35 GHz	Liaisons terrestres bidirectionnelles
14,875-14,975 GHz	Liaisons radio temporaires
17,8-18,3 GHz/ 19,3-19,7 GHz	Liaisons terrestres bidirectionnelles
21,8-22,4 GHz 23,0-23,6 GHz	Liaisons terrestres bidirectionnelles
24,25-24,45 GHz/ 25,05-25,25 GHz	Liaisons terrestres bidirectionnelles
25,25-26,5 GHz 27,5-28,35 GHz	Liaisons terrestres bidirectionnelles
38,4-38,6 GHz	Liaisons terrestres unidirectionnelles et bidirectionnelles
38,6-40 GHz	Liaisons terrestres bidirectionnelles
71-76 GHz 81-86 GHz	Liaisons terrestres bidirectionnelles

* Le tableau ci-dessus montre les bandes de fréquences utilisées actuellement au Canada pour les services de liaisons terrestres. Ces bandes de fréquences peuvent aussi être partagées avec d'autres services, conformément au Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences, ou être utilisées pour des applications relatives au service fixe telles que l'accès fixe sans fil.

5.6.1 Demande relative au spectre pour liaisons terrestres

96. Le besoin d'une capacité supplémentaire de liaisons terrestres dépend de la demande pour d'autres services, y compris des services mobiles commerciaux, des services par satellite et des applications exemptes de licence qui ont été abordés dans les sections précédentes. Bien que les solutions de liaisons terrestres filaires devraient jouer un rôle, la demande pour ces services devrait exercer une pression sur le spectre actuellement disponible pour les installations de liaisons terrestres. En particulier, les différents cas d'utilisation et les débits élevés de données prévus pour les services mobiles commerciaux 5G devraient avoir un impact significatif sur les besoins futurs de spectre pour les liaisons terrestres.

97. Selon le rapport [Ericsson Microwave Outlook](#), la tendance mondiale à utiliser la fibre optique au lieu des liaisons hertziennes sans fil pour l'accès du dernier kilomètre à large bande mobile commencera à se stabiliser d'ici 2021, et l'on prévoit que 65 % de tous les sites radio seront connectés au moyen de systèmes de liaisons hertziennes à ce moment-là. En Amérique du Nord, la part des liaisons terrestres hertziennes devrait demeurer stable à environ 20 % jusqu'en 2021.

98. Bien qu'il existe de grandes variations régionales dans la demande pour différentes bandes de fréquences, certaines tendances mondiales sont évidentes. Le rapport [Ericsson Microwave Outlook](#) signale que plusieurs bandes de fréquences populaires (p. ex. 15, 23 et 38 GHz) ont atteint leur point de saturation. Le rapport indique que, même si ces bandes connaissent toujours un volume élevé de nouveaux déploiements, leur part relative n'augmente pas et certaines bandes ont même commencé à afficher une croissance négative (p. ex. 7 GHz). Aujourd'hui, on observe la croissance principalement

dans les bandes supérieures, compte tenu de la disponibilité de canaux plus larges qui peuvent répondre à des débits plus élevés requis pour les services actuels 4 G et futurs 5G.

99. Au cours des dernières années, des tendances similaires ont pu être observées au Canada causant une congestion du spectre dans plusieurs villes et au sein de plusieurs communautés dans les bandes utilisées par les opérateurs des services mobiles commerciaux. Cette congestion est causée par un éventail de facteurs, notamment l'intensité du déploiement dans une zone géographique donnée, ainsi que les caractéristiques techniques des systèmes (p. ex. antenne, puissance). Dans le processus décisionnel sur les liaisons terrestres, les intervenants ont signalé au Ministère qu'ils éprouvaient des problèmes de congestion et qu'il est souvent difficile de coordonner une fréquence appropriée pour certaines bandes de fréquences et zones de déploiement. Alors que certains éprouvent des problèmes de congestion dans toutes les bandes de fréquences habituelles pour les liaisons terrestres, d'autres rencontrent principalement des difficultés dans les bandes de 6 GHz dans les zones rurales et dans les bandes de 11 GHz, 15 GHz, 18 GHz et 23 GHz dans les centres urbains et environnants.

100. Cette congestion pourrait s'accroître au cours des cinq prochaines années, car la demande pour une capacité supplémentaire de liaisons terrestres devrait augmenter pour soutenir les demandes importantes de données pour les réseaux 5G. Les systèmes LTE actuels nécessitent une capacité de liaison terrestre de 90 Mbps pour un emplacement type; certains emplacements nécessitant jusqu'à 1 Gbps. En ce qui a trait aux réseaux 5G en 2021, les besoins en capacité devraient être de 300 Mbps pour un emplacement type et, pour certains emplacements, entre 3 et 10 Gbps. D'ici 2025, les besoins anticipés devraient être de l'ordre de 600 Mbps pour un emplacement type et de 10 à 20 Gbps pour certains autres emplacements, selon le rapport [Ericsson Microwave Outlook](#). Par ailleurs, les bandes utilisées sur une courte distance pourraient souffrir de congestion avec la densité accrue des stations de base prévue pour les réseaux 5G.

5.6.2 Progrès technologiques relatifs aux liaisons terrestres

101. Pour répondre aux pressions croissantes exercées sur le spectre des liaisons terrestres, les fournisseurs de services sans fil ont déployé de nouvelles liaisons et amélioré celles qui existent déjà à l'aide de technologies de pointe afin d'améliorer la vitesse et la capacité de leurs réseaux terrestres. Pour se faire, plusieurs organismes de réglementation, notamment ceux de l'Union européenne, des États-Unis, de la Nouvelle-Zélande et du Royaume-Uni, ont entrepris des examens portant sur le spectre des liaisons terrestres et ont mis à jour des règles et des politiques pour permettre une plus grande souplesse quant à l'utilisation du spectre des liaisons terrestres. De même, comme il a été mentionné auparavant, ISDE travaille assidûment pour mettre à profit les approches de déploiement et les avancées technologiques afin que les opérateurs puissent améliorer leurs réseaux et de soutenir les plus récentes technologies à large bande.

102. À l'instar du regroupement des transporteurs utilisés dans les systèmes mobiles commerciaux, les liaisons terrestres hertziennes utilisent un ensemble de liaisons radio pour accroître la capacité disponible en combinant de multiples canaux pour simuler un canal unique plus large. Jusqu'à présent, cette approche s'est limitée aux canaux appartenant à une même bande de fréquences. Les systèmes de liaisons terrestres s'orientent maintenant vers des configurations multibandes pour permettre une capacité accrue sur une plus grande distance en combinant de grandes largeurs de bande à fréquences

plus élevées à des largeurs de bande plus étroites à fréquence moindre. Il est à prévoir que cette technologie permettra aux opérateurs d'utiliser plus efficacement le spectre disponible, car cela pourrait augmenter jusqu'à dix fois la capacité d'un réseau de liaisons terrestres hertziennes.¹⁶

103. Comme il a été mentionné dans la section sur les services mobiles commerciaux (voir la section 5.2), on envisage l'utilisation de bandes à fréquences plus élevées avec la technologie 5G. Compte tenu des caractéristiques de propagation de certaines de ces bandes, elles peuvent être utilisées pour de multiples services, comme fournir des liaisons terrestres à petites cellules requises pour les réseaux 5G urbains et denses, et fournir des liaisons de très courte distance pour permettre la faible latence requise pour certains cas d'utilisation 5G (p. ex. applications industrielles et sécurité du trafic). Certains organismes de réglementation ont déjà commencé à autoriser une utilisation souple des services fixes et mobiles dans les nouvelles bandes libérées pour les services mobiles commerciaux. Par exemple, la décision de l'Union européenne d'autoriser des services fixes et mobiles dans la bande de 3 500 MHz¹⁷ et les propositions et les décisions visant une utilisation souple des services fixes et mobiles dans les bandes supérieures à 24 GHz aux États-Unis.¹⁸ Cette souplesse d'utilisation permettra l'adoption de nouvelles approches des réseaux prévues pour la 5G.

5.6.3 Incidence globale sur les exigences de spectre pour les liaisons terrestres au Canada

104. La congestion observée dans les bandes de fréquences admettant des liaisons terrestres pourrait se poursuivre dans certaines zones urbaines, car les opérateurs s'efforcent d'accroître la capacité des liaisons terrestres afin de répondre à la demande générée par les services mobiles commerciaux. ISDE est d'avis que les changements stratégiques et techniques actuellement en cours et que les avancées technologies dans le domaine des liaisons terrestres permettront aux opérateurs de répondre à une partie de cette demande. Toutefois, les exigences de capacité prévue et les scénarios de déploiement de la 5G exigeront la libération de nouvelles bandes de fréquences au cours des cinq prochaines années.

¹⁶ Ericsson, *Ericsson Technology Review Volume 93: Microwave Backhaul Gets a Boost with Multiband* (en anglais seulement), 2016.

¹⁷ Journal officiel de l'Union européenne, *Décision de la commission du 21 mai 2008 sur l'harmonisation des bandes de fréquences 3400-3800 MHz pour les systèmes de Terre permettant de fournir des services de communications électroniques à la Communauté (notifiée sous le numéro C(2008) 1873)*, 2008

¹⁸ Federal Communications Commission (FCC) Report & Order (R&O) and Second Further Notice of Proposed Rulemaking (FNPR), *Amendment of the Commission's Rules with Regard to Commercial Operations in the 3550-3650 MHz Band*, avril 2015 (en anglais seulement).

¹⁹ ISDE a publié un avis concernant une demande de licence de spectre, *Avis concernant la demande présentée par TerreStar Solutions Inc. pour obtenir une licence de spectre de niveau 1 dans la bande de fréquences de 1 695 à 1 710 MHz et le bloc H de la bande des SCP (de 1 910 à 1 915 MHz et de 1 995 à 2 000 MHz) demande reçu à des fins d'octroi d'une licence de spectre dans la bande de 1 695 à 1 710 MHz et la bande de 1 910 à 1 915 MHz et de 1 995 à 2 000 MHz)*, 25 mai 2017.

Q13 – Êtes-vous d'accord avec l'évaluation ci-dessus concernant la demande de spectre de liaisons terrestres au cours des cinq prochaines années? Existe-t-il des renseignements additionnels sur cette demande, en plus de ceux cités précédemment, qui devraient être pris en compte? Le cas échéant, veuillez expliquer.

Q14 – Les liaisons terrestres au Canada sont fournies au moyen de solutions diverses, notamment la fibre optique, les faisceaux hertziens et les satellites. Quels changements, le cas échéant, sont anticipés relativement aux solutions de liaisons terrestres actuellement utilisées?

Q15 – Quels développements technologiques et/ou quelles tendances d'utilisation permettraient de réduire les pressions exercées par le trafic et de répondre à la demande de spectre pour les services de liaisons terrestres. Comment ces développements et/ou tendances y parviendront-ils? Quand ces technologies seront-elles disponibles?

Q16 – La demande pour les services mobiles commerciaux, les services par satellite, les services fixes et les applications exemptes de licence aura-t-elle une incidence sur la demande de spectre pour les liaisons terrestres? Le cas échéant, comment et lequel de ces services/applications aura le plus d'incidence?

Q17 – Une ou des gammes de fréquences seront-elles plus en demande au cours des cinq prochaines années? Le cas échéant, pourquoi cette demande augmentée est-elle anticipée?

Q18 – Permettre des services fixes et mobiles flexibles à l'intérieur de la même bande de fréquences changera-t-il la façon de planifier et d'utiliser les liaisons terrestres?

6. Bandes de fréquences potentielles pour de prochaines libérations

105. Comme il a été fait mention à la section 5, ISDE est d'avis qu'il faudrait envisager la libération de spectre additionnel pour répondre aux futures demandes de capacité et de données prévues de l'infrastructure des télécommunications canadienne en évolution. La présente section examine les bandes de fréquences qui pourraient être libérées au cours des cinq prochaines années pour les services mobiles commerciaux, les services par satellite et les applications exemptes de licence. Dans plusieurs cas, il y a un chevauchement dans l'utilisation potentielle des bandes de fréquences pour ces quatre services et applications. Les décisions futures concernant l'utilisation de ces bandes proposées feront l'objet de consultations distinctes et exhaustives auprès des intervenants et tiendront compte des principes proposés abordés dans la section 4.

6.1 Bandes énoncées dans *Perspectives 2013*

106. L'objectif de *Perspectives 2013* visait à rendre disponible un total de 750 MHz de spectre pour les services mobiles commerciaux d'ici 2017. Trois bandes de fréquences, considérées comme faisant partie du 750 MHz, n'ont pas encore été libérées, notamment les SSFE-2 et les bandes de 600 MHz et de 3500 MHz. En août 2017, ISDE a lancé une consultation sur la bande de 600 MHz. ISDE a l'intention

de mener des consultations sur les bandes restantes ultérieurement; les renseignements suivants font le point sur l'état de chacune de ces bandes.

107. La bande des SSFE-2, plus particulièrement la gamme de fréquences de 1 915 à 1 920 MHz et de 1 995 à 2 000 MHz (bloc H), représente 10 MHz de l'objectif global. Bien que le bloc H ait été vendu aux enchères aux États-Unis en 2014, l'écosystème de matériel n'a pas encore été mis sur pied.¹⁹ Par conséquent, ISDE continuera de suivre l'évolution de la situation de la bande des SSFE-2 et mènera une consultation relativement à sa future utilisation lorsqu'un écosystème de matériel sera prévu.

6.1.2 Bande de 600 MHz

108. Les Perspectives de 2013 ont indiqué qu'entre 80 et 120 MHz seraient réattribués dans la bande de 600 MHz. ISDE a publié ses *Décisions sur la réattribution de la bande de 600 MHz* en août 2015 afin de réattribuer, conjointement avec les États-Unis, la bande de 600 MHz à des fins d'utilisation mobile commerciale et service fixes. Tel qu'il a été déterminé lors de la vente aux enchères incitative des États-Unis, 84 MHz de fréquences seront réattribués, ce qui libérera 70 MHz de fréquences pour les services mobiles commerciaux. Les radiodiffuseurs canadiens et américains existants seront transférés dans la partie inférieure de la bande et, par la suite, une vente aux enchères du spectre aura lieu à des fins d'octroi de licences de services mobiles. En août 2017, ISDE a communiqué l'avis SLPB-005-17 afin de lancer une consultation sur un cadre de délivrance de licences pour les enchères de spectre dans la bande de 614 à 698 MHz (bande de 600 MHz).

6.1.3 Bande de 3 500 MHz

109. Les Perspectives de 2013 comprenaient la libération potentielle d'entre 100 et 175 MHz de fréquences de la bande de 3 500 MHz pour des services mobiles commerciaux au cours de l'exercice 2016-2017. Cependant, ISDE a indiqué qu'il pourrait y avoir de l'incertitude concernant cette bande selon l'évolution de la situation à l'échelle internationale. Ces dernières années, l'utilisation internationale potentielle de cette bande a été précisée grâce aux processus de consultation et de prise de décisions en cours ou ayant été effectués dans plusieurs pays, y compris au Japon, aux États-Unis, au Royaume-Uni et en Irlande. De plus, ISDE a publié, en 2014, l'avis DGSO-007-14, intitulé *Décisions relatives aux modifications de la politique visant la bande de 3 500 MHz (3 475–3 650 MHz) et sur un nouveau processus de délivrance des licences*, qui comprenait une réattribution fondamentale des fréquences de la bande de 3 475 à 3 650 MHz afin de permettre l'inclusion de services mobiles et indiquait que l'utilisation mobile future ferait l'objet d'une consultation. ISDE reconnaît que la bande de 3 500 MHz est considérée comme l'une des bandes clés pour les futurs réseaux 5G dans de nombreux pays et que la situation a évolué concernant l'accessibilité de la grande bande de 3 400 à 4 200 MHz à l'échelle internationale. Il en tiendra compte lorsqu'il mènera une consultation au sujet de la bande de 3 500 MHz. Voir la section 6.3.5 pour plus de détails.

¹⁹ ISDE a publié un [avis](#) concernant une demande de licence de spectre, [Avis concernant la demande présentée par TerreStar Solutions Inc. pour obtenir une licence de spectre de niveau 1 dans la bande de fréquences de 1 695 à 1 710 MHz et le bloc H de la bande des SCP \(de 1 910 à 1 915 MHz et de 1 995 à 2 000 MHz\) demande reçu à des fins d'octroi d'une licence de spectre dans la bande de 1 695 à 1 710 MHz et la bande de 1 910 à 1 915 MHz et de 1 995 à 2 000 MHz](#)), 25 mai 2017.

6.2 Bandes concernées par les Décisions relatives aux liaisons terrestres

110. Dans les Décisions relatives aux liaisons terrestres, ISDE a prévu que des fréquences supplémentaires soient disponibles pour répondre aux demandes liées aux liaisons terrestres. Les deux bandes de fréquences qui ont été désignées pour les liaisons terrestres bidirectionnelles sont les bandes de 13 GHz (de 12,7 à 13,25 GHz) et de 32 GHz (de 31,8 à 33,4 GHz). ISDE élabore actuellement des normes techniques pour permettre l'octroi de licences relativement à ces bandes et l'utilisation de celles-ci.

6.3 Libération de bandes de fréquences potentielles de 2018 à 2022

111. Le Canada, comme la plupart des autres pays, participe à la coordination et à l'harmonisation mondiales de la gestion des spectres par l'entremise de l'UIT. Le Secteur des radiocommunications de l'UIT (UIT-R) sert à faciliter l'utilisation équitable, efficace et économique des spectres parmi tous les services de radiocommunication. L'UIT-R tient à jour le Règlement international des radiocommunications, qui détermine l'attribution des bandes de fréquences à divers types de services en fonction du Tableau international d'attribution des bandes de fréquences. Le Règlement des radiocommunications est examiné et modifié lors des Conférences mondiales des radiocommunications (CMR) de l'UIT, qui ont habituellement lieu tous les trois ou quatre ans. La dernière CMR a été tenue en 2015 et la prochaine est prévue en 2019.

112. Les exploitants et les consommateurs canadiens profitent d'économies d'échelle en ce qui concerne le matériel lorsque les bandes de fréquences sont harmonisées à l'échelle régionale ou internationale. C'est pourquoi ISDE prend en considération les bandes de fréquences qui ont été harmonisées lors d'une CMR ainsi que les bandes de fréquences que d'autres pays ont libérées ou sont sur le point de libérer pour lesquelles du matériel devrait être accessible.

113. Il est également important de tenir compte du travail entrepris par différents organismes de normalisation puisque la majorité des appareils des consommateurs respectent leurs normes et que l'état de celles-ci peut fournir de l'information sur le moment de l'accessibilité du matériel. Le Projet de partenariat de troisième génération (3GPP) et l'IEEE sont deux des principaux organismes de normalisation pour ces types d'appareil. Le 3GPP élabore des spécifications de matériel à utiliser par les fabricants de matériel pour le matériel LTE qui est largement utilisé pour les services mobiles commerciaux. Quant à l'IEEE, il élabore des normes pour plusieurs technologies telles que les technologies Wi-Fi, Bluetooth, WiGig, ZigBee et les espaces blancs de la télévision, dont un bon nombre font l'objet d'une autorisation exempte de licence. Ces appareils sont censés être utilisés dans une grande partie de la connectivité par l'IdO.

114. Par conséquent, lorsqu'il a pris en considération les bandes de fréquences qui pourraient être disponibles entre 2018 et 2022, ISDE a examiné :

- les bandes ouvertes lors de la Conférence mondiale des radiocommunications de 2015 (CMR-15);
- les bandes qui seront prises en considération lors de la CMR-19;
- les bandes qui ont été libérées ou dont la libération est envisagée dans d'autres pays;
- le matériel qui pourrait être disponible au cours des cinq prochaines années.

115. Ces facteurs, de même que le contexte canadien, sont présentés ci-dessous pour chacune des bandes de fréquences qui pourraient être disponibles au cours des cinq prochaines années pour les services mobiles commerciaux, exempts de licence, par satellite et de liaison terrestre.

6.3.1 Bande de 800 MHz

116. **Contexte international** : En 2004, la FCC a adopté un plan pour reconfigurer la bande de fréquences de 800 MHz afin de régler le problème de brouillage préjudiciable des systèmes de communication de 800 MHz liés à la sécurité publique causé par les systèmes sans fil commerciaux à bande étroite et à haute densité. Ce processus, qui tire à sa fin, a permis de libérer de 14 à 20 MHz de fréquences contigües dans les bandes de 814 à 824 MHz et de 859 à 869 MHz dans l'ensemble des États-Unis. En 2012, la FCC a révisé ses règlements²⁰ à l'égard de ces fréquences afin que celles-ci puissent à l'avenir être utilisées pour les services mobiles commerciaux à large bande, et elles servent actuellement à déployer un réseau LTE aux États-Unis.

117. De plus, plusieurs pays d'Asie et d'Amérique latine ont déployé ou prévoient déployer des réseaux LTE à l'aide de fréquences de la gamme de fréquences de 806 à 869 MHz.

118. **Écosystème de matériel potentiel** : Il y a actuellement deux catégories de bandes liées au 3GPP, soit la catégorie de bandes 26 (de 814 à 849 et de 859 à 894 MHz) et la catégorie de bandes 27 (de 807 à 824 et de 852 à 869 MHz), qui chevauchent les fréquences libérées aux États-Unis en ce qui a trait aux services mobiles commerciaux. Pour l'instant, des appareils mobiles et du matériel de réseau sont disponibles pour cette bande.

119. **Utilisation actuelle et potentielle au Canada** : À l'heure actuelle, la bande de 800 MHz (de 806 à 824 et de 851 à 869 MHz) n'est pas considérée au Canada comme étant un spectre pour des services mobiles commerciaux à large bande, car les fréquences sont autorisées par licence en fonction du lieu et selon le principe du premier arrivé, premier servi. Le plan actuel d'attribution des fréquences relie étroitement divers types d'utilisateurs, y compris des opérations liées à la sécurité publique commerciale et des opérations d'entités privées. Cette bande de fréquences est attribuée aux services mobiles et fixes et est essentiellement divisée en deux blocs. Le premier bloc (de 806 à 821 et de 851 à 866 MHz) permet l'utilisation de systèmes fixes point à point et de systèmes mobiles terrestres tandis que le deuxième bloc (de 821 à 824 et de 866 à 869 MHz) est destiné à être utilisé exclusivement par les systèmes de sécurité publique. La bande est extrêmement utilisée au Canada, en particulier par une forte concentration de titulaires de licence de sécurité publique dans les marchés clés.

120. Comme aux États-Unis, un grand système commercial sans fil à bande étroite et à haute densité a été déployé dans de nombreuses zones urbaines du Canada et est étroitement relié à d'autres utilisations dans la bande de 800 MHz. L'évolution de la technologie mobile et le fait que le marché est dicté par la demande de services mobiles à large bande réduisent la nécessité de systèmes commerciaux sans fil à bande étroite au Canada.

121. La bande de 800 MHz est attrayante parce que les services fournis dans les fréquences inférieures peuvent atteindre les abonnés à une plus grande distance de la station de base. De plus, en tirant parti des canaux radio à large bande, les technologies radio à large bande (comme la LTE) peuvent permettre d'autres augmentations de distance entre les abonnés et les stations de base et/ou des augmentations de la vitesse de la transmission de données. Étant donné qu'un écosystème mobile

²⁰ FCC, R&O, [Request for Declaratory Ruling that the Commission's Rules Authorize Greater than 25 kHz Bandwidth Operations in the 817-824/862-869 Band](#), mai 2012 (en anglais seulement).

commercial est disponible et que la demande de systèmes commerciaux sans fil à bande étroite est à la baisse, ISDE croit qu'il serait avantageux d'examiner cette bande pour des services mobiles commerciaux potentiels au cours des cinq prochaines années. En outre, l'harmonisation de cette bande faciliterait la coordination transfrontalière, l'interopérabilité, des économies d'échelle et l'itinérance entre les pays.

6.3.2 Bande de 900 MHz

122. **Contexte international :** Bien qu'elles soient limitées, des activités ont eu lieu à l'échelle internationale relativement à l'utilisation de certaines parties de la bande de 900 MHz (de 896 à 960 MHz). Les États-Unis envisagent de permettre l'utilisation de services mobiles commerciaux à large bande dans certaines parties de la bande de 869 à 901 et de 935 à 940 MHz, qui sont actuellement utilisées pour des systèmes mobiles classiques et à partage de canaux.²¹ Lors de la publication en 2015 par la FCC du document *Promoting Spectrum Access for Wireless Microphone Operators*, les États-Unis ont aussi rendu disponible du spectre autorisé supplémentaire pour les microphones sans fil dans les bandes de fréquences de 941,5 à 944 MHz, de 952,85 à 956,25 MHz et de 956,45 à 959,85 MHz, en plus de la bande de 944 à 952 MHz, qui était déjà disponible.

123. En 2015, l'Australie a décidé d'élargir la partie exempte de licence de la bande de 902 à 928 MHz pour qu'elle soit de 902 à 935 MHz afin de prendre en charge les communications de faible puissance dont le cycle d'utilisation est faible (p. ex. l'infrastructure intelligente) étant donné que les caractéristiques de cette bande (c.-à-d. une faible puissance et une longue distance) sont idéales pour les villes intelligentes, les réseaux intelligents et d'autres applications IdO qui requièrent une faible bande passante et une longue durée de vie des piles.

124. **Écosystème de matériel potentiel :** ISDE n'est pas au courant de travaux de normalisation et ne connaît pas d'appareils exempts de licence qui fonctionnent dans la bande de 928 à 935 MHz. Cependant, en raison des décisions prises en Australie et de la proximité de la bande exempte de licence existante, ISDE s'attend à ce que du matériel devienne disponible dans cette bande au cours des cinq prochaines années.

125. De plus, du matériel mobile commercial est actuellement disponible pour les bandes chevauchantes de 896 à 915 MHz et de 925 à 960 MHz pour les systèmes mobiles commerciaux européens.

126. **Utilisation actuelle et potentielle au Canada :** La bande de fréquences de 900 MHz a toujours été utilisée au Canada pour les systèmes mobiles terrestres, exempts de licence, de téléappel et de télécommunications multipoint, les SCP à bande étroite et les services fixes. La demande pour ces services dans cette bande est faible et cette dernière comporte relativement peu de licences comparativement aux autres bandes radio mobiles terrestres. La partie exempte de licences est principalement utilisée pour l'ancienne connectivité entre les machines et les appareils IdO de base. La bande de 900 MHz a des caractéristiques de propagation semblables à celles de la bande de 800 MHz dont il a été antérieurement question, ce qui la rendrait tout aussi attrayante pour une utilisation mobile

²¹ FCC, Avis public, [Wireless Telecommunications Bureau seeks comment on supplement for enterprise wireless alliance and Pacific Datavision, Inc. petition for rulemaking regarding realignment of 900 MHz spectrum](#), mai 2015 (en anglais seulement).

commerciale. Compte tenu des prévisions en matière de bande pour les services mobiles commerciaux, les services exempts de licences et les services fixes, ainsi que de la faible utilisation de cette bande de fréquences au Canada, ISDE estime que cette bande devrait être examinée pour en envisager de nouvelles utilisations. Par conséquent, ISDE lancera sous peu un processus de consultation sur l'utilisation potentielle des microphones sans fil dans la partie de 940 à 960 MHz de cette bande de fréquences.

6.3.3 Bande L

127. **Contexte international :** La bande L (de 1 427 à 1 518 MHz) est une bande de fréquences qui a été désignée pour les télécommunications mobiles internationales (TMI) lors de la CMR-15. Les parties de 1 427 à 1 452 MHz et de 1 492 à 1 518 MHz de la bande L ont été identifiées à l'échelle mondiale, tandis que la partie de 1 452 à 1 492 MHz de la bande a été identifiée dans les Régions²² 2 et 3 et dans plus de 50 pays de la Région 1.

128. La partie de 1 452 à 1 492 MHz de la bande L est harmonisée et exigée par l'Union européenne pour la liaison descendante supplémentaire de la large bande mobile. En 2008, l'Ofcom a vendu aux enchères la partie de 1 452 à 1 492 MHz afin de permettre l'offre de services tels que la télévision mobile, les services sans fil à large bande et la radio par satellite. De plus, l'Australian Communications and Media Authority (ACMA) a récemment rendu public un document de travail, [Future use of the 1.5 GHz and 3.6 GHz bands](#) (en anglais seulement), sur la possibilité de modifier l'utilisation de la bande de fréquences de 1 427 à 1 518 MHz pour qu'elle serve aux services mobiles à large bande 5G.

129. **Écosystème de matériel potentiel :** Il y a actuellement quatre catégories de bandes liées au 3GPP qui couvrent des parties de la bande L. Les bandes de 1 427,9 à 1 462,9 MHz, de 1 475,9 à 1 510,9 MHz et de 1 447 à 1 467 MHz sont des catégories de bandes 11, 21 et 32 respectivement. En outre, la bande de 1 452 à 1 496 MHz (catégorie de bande 32) est destinée uniquement à la liaison descendante de la LTE et nécessite la configuration de l'agrégation des porteuses.

130. **Utilisation actuelle et potentielle au Canada :** À l'heure actuelle, la bande L est utilisée au Canada pour le service hertzien d'abonné (SHA) qui se limite aux régions rurales et le système de communication multipoint à bande étroite (SCM-BE). De plus, la bande de 1 427 à 1 432 MHz est utilisée pour la lecture automatique de compteurs et le service téléphonique rural, alors que la bande de 1 427 à 1 429,5 MHz est disponible pour la télémétrie médicale exempte de licence dans des régions géographiques limitées.

131. Dans la décision de politique d'utilisation du spectre PS 1435, intitulée *Décisions de la politique d'utilisation du spectre concernant la bande 1 435-1 525 MHz*, rendue en 2012, ISDE a décidé qu'un examen de la bande de 1 435 à 1 525 MHz concernant l'utilisation de services mobiles flexibles et fixes serait reporté compte tenu de l'intérêt international qu'il y avait à l'égard des systèmes mobiles à large bande. Qui plus est, dans le cadre de cette décision, l'utilisation de la télémétrie aéronautique mobile dans la bande de 1 452 à 1 476 MHz était permise dans deux zones situées dans un rayon de 320 km des aéroports de Downsview et de Mirabel.

²² Pour l'attribution des radiofréquences, le monde est divisé en trois régions par l'UIT : la Région 1 – États arabes, Afrique, Europe, Communauté des États indépendants, la Région 2 – Amériques et la Région 3 – Asie-Pacifique. De plus amples renseignements se trouvent dans le [Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences](#).

132. Étant donné que la majeure partie de la bande L devrait être harmonisée à l'échelle mondiale, que cette bande est peu utilisée actuellement au Canada et qu'on s'attend à ce qu'il y ait un écosystème de matériel mondial, ISDE estime que la bande L ou des parties de celle-ci pourraient être libérées pour l'utilisation de services fixes et mobiles.

6.3.4 Bande non appariée des SSFE-3

133. **Contexte international :** La bande non appariée des SSFE-3 (de 1 695 à 1 710 MHz) a également été vendue aux enchères aux États-Unis en 2014 dans le cadre de sa vente aux enchères des SSFE-3. Ce bloc n'était pas apparié et la majorité des licences ont été obtenues par le même titulaire de licence que le bloc H.

134. **Écosystème de matériel potentiel :** Aux États-Unis, le bloc H, le spectre non apparié des SSFE-3 et le spectre des SSFE-4 sont détenus par le même titulaire de licence dans l'ensemble du pays. Les écosystèmes de matériel prévus pour ces blocs de fréquences sont liés et la catégorie de bande 70 du 3GPP apparie la bande de 1 695 à 1 710 MHz (bande non appariée des SSFE-3) à la bande de 1 995 à 2 020 MHz (partie supérieure du bloc H et partie inférieure du spectre des SSFE-4).

135. **Utilisation actuelle et potentielle au Canada :** Au Canada, cette bande est attribuée aux aides météorologiques et aux services de satellite météorologique (espace-Terre). Les systèmes de radiocommunication, tels que les stations terriennes de météorologie et les ballons-sondes météorologiques, sont déployés dans cette bande. De plus, la bande de fréquences de 1 700 à 1 710 MHz est utilisée pour les systèmes à hyperfréquences de faible capacité entre points fixes comme les liaisons audio studio-émetteur unidirectionnelles.

136. Bien qu'à l'heure actuelle, il n'y ait pas de matériel disponible pour cette catégorie de bande et que le calendrier du matériel soit inconnu, étant donné que cette bande a été autorisée aux États-Unis, ISDE s'attend à ce qu'elle soit disponible au cours des cinq prochaines années. Par conséquent, ISDE estime que le spectre non apparié des SSFE-3 pourrait être mis à la disposition des services mobiles commerciaux.²³

6.3.5 Bande de 3 500 MHz

137. **Contexte international :** Des parties de la bande de 3 400 à 3 800 MHz sont offertes pour l'utilisation de services mobiles commerciaux ou de services flexibles fixes et mobiles dans plusieurs pays comme le Japon, le Royaume-Uni, l'Irlande, la Chine et l'Australie. En novembre 2016, le Groupe pour la politique en matière de spectre radioélectrique (GPSR) de la Commission européenne a fourni un *Avis sur les aspects relatifs aux spectres pour les systèmes sans fil de prochaine génération (5G)* (en anglais seulement), dans lequel il a indiqué qu'il considère que la bande de 3 400 à 3 800 MHz est la principale bande convenant à l'introduction des services 5G en Europe d'ici 2020, car cette bande est déjà harmonisée en Europe pour les réseaux mobiles et comporte jusqu'à 400 MHz de spectre continu.

²³ ISDE a publié un avis de demande reçue pour une licence de spectre, [Avis concernant la demande présentée par TerreStar Solutions Inc. pour obtenir une licence de spectre de niveau 1 dans la bande de fréquences de 1 695 à 1 710 MHz et le bloc H de la bande des SCP \(de 1 910 à 1 915 MHz et de 1 995 à 2 000 MHz\)](#), 25 mai 2017.

138. Les États-Unis ont mis la bande de 3 550 à 3 700 MHz à la disposition de l'utilisation partagée de la large bande sans fil grâce à un système d'accès à spectre dynamique. De plus, en juillet 2017, les États-Unis ont communiqué l'avis d'enquête intitulé [*Exploring Flexible Use in Mid-Band Spectrum Between 3.7 and 24 GHz*](#) (en anglais seulement) pour solliciter des commentaires sur une utilisation souple élargie de la bande de 3 700 à 4 200 MHz.

139. En juin 2016, l'Ofcom du Royaume-Uni a mis fin à sa consultation intitulée [*3.8 GHz to 4.2 GHz band: Opportunities for Innovation*](#) (en anglais seulement) et a indiqué qu'il croit être possible d'explorer davantage le partage de cette bande sur une base géographique grâce à ses déploiements actuels et futurs de systèmes fixes et SFS. En juin 2016, le Japon a déclaré que la bande de 3 600 à 4 200 MHz convient bien aux services 5G.

140. **Écosystème de matériel potentiel** : Il y a actuellement trois catégories de bandes liées au 3GPP qui couvrent la bande de 3 400 à 3 800 MHz. Les catégories de bandes 42 et 43 couvrent respectivement les bandes de 3 400 à 3 600 MHz et de 3 600 à 3 800 MHz tandis que la catégorie de bandes 48 couvre la bande américaine de 3 550 à 3 700 MHz. De plus, la bande de 3 400 à 4 200 MHz avait été identifiée comme étant une monobande pour les travaux en cours dans le cadre du 3GPP concernant ses nouvelles normes radioélectriques 5G et pourrait entraîner la création d'une nouvelle catégorie de bandes couvrant cette gamme de fréquences au complet. À l'heure actuelle, du matériel est disponible dans la bande de 3 400 à 3 800 MHz et du nouveau matériel radio 5G devrait devenir disponible dès 2019.

141. **Utilisation actuelle et potentielle au Canada** : La bande de 3 400 à 4 200 MHz est actuellement utilisée pour la radiolocalisation et les systèmes point à point fixes, fixes d'accès sans fil, des services à large bande sans fil (SLBSF) et du service fixe par satellite (SFS). La partie de la bande 3 400 à 3 450 MHz est réservée pour les radars aéronautiques et maritimes, même si certains radars fonctionnent à des fréquences aussi élevées que 3 650 MHz. La bande de 3 475 à 3 650 MHz est actuellement utilisée pour les systèmes fixes d'accès sans fil; toutefois, comme il a été mentionné au point 6.1.3, ISDE a indiqué que cette bande fera l'objet d'une consultation ultérieure relativement à l'utilisation mobile. La bande de 3 650 à 3 700 MHz peut être utilisée pour les SLBSF qui sont autorisés conformément à un régime partagé et qui peuvent être utilisés pour les applications fixes et mobiles. Un nombre limité de liaisons point à point fixes fonctionnent actuellement dans la portion 3 400 à 3 475 MHz et la portion 3 700 à 4 200 MHz de la bande. La bande de 3 700 à 4 200 MHz est principalement utilisée par les systèmes de SFS pour la fourniture de services à large bande ainsi que de liaisons de connexion pour la télédiffusion. De plus, des récepteurs de radiodiffusion non autorisés utilisés pour recevoir une programmation télévisuelle diffusée par satellite sont utilisés pour distribuer la programmation télévisuelle au moyen d'une infrastructure de câble, ou sont utilisés dans les studios de diffusion pour recevoir des multimédias en vue de créer de la programmation.

142. Compte tenu de l'intérêt international que suscite cette bande pour la technologie 5G, l'écosystème matériel mondial prévu et la diminution prévue de l'utilisation future du SFS dans cette bande, ISDE élargira la portée de la consultation sur la bande de 3 500 MHz de façon à inclure un examen de la bande de 3 400 à 4 200 MHz.

6.3.6 5 GHz

143. **Contexte international** : À l'échelle internationale, la gamme de fréquences de 5 GHz est divisée en un certain nombre de bandes de fréquences, chacune étant attribuée à divers services. Dans

cette gamme, les bandes de fréquences de 5 150 à 5 350 MHz et de 5 470 à 5 850 MHz sont accessibles pour des applications exemptes de licence (p. ex. Wi-Fi). Étant donné la variété de services de titulaires partageant les bandes de 5 150 à 5 350 MHz et 5 470 à 5 850 MHz (p. ex. radars, SETS, SMS), différentes mesures (p. ex. restrictions du niveau de puissance, exigence quant à l'utilisation de la sélection dynamique de fréquence et limites relativement à l'usage extérieur) sont mises en place dans ces bandes pour faciliter la coexistence entre les appareils exempts de licence et les autres services. Au point 1.16 à l'ordre du jour de la CMR-19, on déterminera si des restrictions dans certaines de ces bandes peuvent être assouplies pour faciliter l'utilisation du Wi-Fi tout en continuant d'assurer la coexistence avec les autres services.

144. De plus, pour ce qui est des bandes de fréquences de 5 GHz qui ne sont pas actuellement accessibles pour le Wi-Fi (c.-à-d. 5 350 à 5 470 MHz et 5 850 à 5 925 MHz), le point 1.16 à l'ordre du jour de la CMR-19 permettra également de déterminer si des mesures d'atténuation peuvent être prises pour autoriser l'introduction de nouvelles utilisations du sans fil, tout en veillant à la protection des autres services existants et prévus.

145. **Écosystème de matériel potentiel** : Durant la CMR-19, si des changements sont adoptés pour les bandes de 5 GHz ou si de nouvelles bandes sont rendues disponibles, ISDE s'attend à ce que l'industrie du sans fil rende disponible du matériel deux ou trois ans après la CMR.

146. **Utilisation actuelle et potentielle au Canada** : Au Canada, les bandes de fréquences de 5 150 à 5 350 MHz, de 5 470 à 5 600 MHz et de 5 650 à 5 850 MHz sont accessibles pour des applications exemptes de licence et les règles techniques actuelles sont harmonisées avec le cadre international (p. ex. [Règlement des radiocommunications](#) de l'UIT). ISDE participe activement à la discussion sur les changements techniques apportés à ces bandes et mènera des consultations pour tout changement apporté à la CMR-19. Toutefois, certains intervenants canadiens ont exprimé leur intérêt au Ministère relativement à l'examen de changements à la bande de 5 150 à 5 250 MHz. Par conséquent, à la suite d'une consultation, ISDE a publié le document SMSE-013-17, [Décision relative au cadre technique et politique régissant les dispositifs de réseaux locaux hertziens fonctionnant dans la bande de 5 150 à 5 250 MHz](#), qui modifie le cadre technique et politique régissant les dispositifs de réseaux locaux hertziens (RLAN) fonctionnant dans la bande de 5 150 à 5 250 MHz pour permettre l'utilisation de dispositifs RLAN plus puissants, à l'intérieur et à l'extérieur, sous un régime autorisé sous licence.

147. La bande de 5 350 à 5 470 MHz est utilisée par les satellites d'exploration de la Terre RADARSAT de l'Agence spatiale canadienne. Ces satellites fournissent des images de la Terre à partir de l'espace et permettent la surveillance maritime, la surveillance des glaces, la gestion des catastrophes, la surveillance environnementale, la gestion des ressources ainsi que les activités de cartographie. Les satellites RADARSAT fournissent des données au gouvernement du Canada, ainsi qu'à de nombreux organismes aux États-Unis et utilisateurs privés du monde entier. Cette bande a fait l'objet de travaux nationaux et internationaux pendant de nombreuses années en vue de trouver des mesures d'atténuation appropriées pour assurer la protection de RADARSAT, et nous poursuivrons nos efforts en ce sens à la CMR-19. Actuellement, aucune attribution primaire n'est accordée aux services mobiles dans cette sous-bande, et les attributions relatives au SETS (actif) dans les bandes de 5 350 à 5 460 MHz et de 5 460 à 5 470 MHz sont essentielles pour les programmes d'observation de la Terre, y compris RADARSAT, dont les données sont essentielles pour obtenir de l'information fiable et à jour sur les changements que subissent notre planète et son climat. De plus, la gamme de 5 350 à 5 460 MHz est également attribuée au service de radionavigation aéronautique (SRNA) et au service de radiolocalisation à titre primaire.

148. Au Canada et aux États-Unis, la bande de 5 850 à 5 925 MHz est désignée pour les systèmes de communication dédiée à courte distance (CDCD) à l'appui d'applications de systèmes de transport intelligents (STI). Selon l'UIT, les STI utilisent diverses technologies telles que les ordinateurs, les télécommunications, les systèmes de positionnement et l'automatisation pour améliorer la sécurité, la gestion et l'efficacité des systèmes de transport terrestres. Bon nombre des applications ITS exigent un spectre radioélectrique puisqu'elles utilisent des communications dans des véhicules en mouvement. ISDE prévoit que le déploiement de l'infrastructure de CDCD devait débuter cette année. Ainsi, par l'entremise du BCS-001-17, [Déplacement d'attributions de services fixes existantes dans la bande de fréquences de 5 850 à 5 925 MHz](#), ISDE a permis l'utilisation d'appareils de CDCD montés sur véhicule dans la bande de 5 850 à 5 925 MHz, et a permis le déplacement d'attributions de services fixes dans cette gamme de fréquences.

149. ISDE participe activement aux travaux sur les bandes de 5 350 à 5 470 MHz et 5 850 à 5 925 MHz. Si à la CMR-19 ces bandes sont rendues accessibles pour les applications exemptes de licence, ISDE déterminera à ce moment-là si elles doivent être accessibles au Canada.

6.3.7 Bandes pour le service d'exploration de la Terre par satellite (7 et 9 GHz)

150. **Contexte international :** Lors de la CMR-15, les bandes de 7 190 à 7 250 MHz, 9 200 à 9 300 MHz et 9 900 à 10 400 MHz ont été attribuées au SETS à titre primaire afin de permettre l'observation de la Terre (p. ex. collecte de grandes quantités de données scientifiques et géographiques dans divers domaines, comme le secours aux sinistrés, l'aide humanitaire, l'aménagement du territoire et la surveillance côtière). Cette décision était fondée sur une hausse de la demande d'images radar à haute résolution, ce qui nécessite une augmentation de la bande passante. Grâce à ce spectre supplémentaire, un total de 1 200 MHz de bande passante contiguë est disponible pour les satellites d'observation de la Terre.

151. **Écosystème de matériel potentiel :** Contrairement aux autres services et applications, le matériel d'observation de la Terre est généralement élaboré pour des usages particuliers, il est peu normalisé et la plupart des systèmes sont élaborés dans le cadre de partenariats. Toutefois, compte tenu de l'attribution globale et de la demande prévue, ISDE s'attend à ce que des satellites soient développés pour l'utilisation de ces bandes.

152. **Utilisation actuelle et potentielle au Canada :** La bande de 7 GHz est actuellement utilisée au Canada et il s'agit d'une gamme de fréquences essentielle pour RADARSAT. À l'heure actuelle, l'Agence spatiale canadienne n'a pas fait part de son intention d'utiliser la bande de 9 GHz. Toutefois, l'industrie canadienne de l'imagerie satellite devrait continuer sa croissance. L'ouverture de cette bande pourrait profiter aux exploitants de satellites commerciaux fournissant des services d'imagerie satellite haute résolution ou des services de télédétection. ISDE fait actuellement une consultation sur l'adoption des décisions découlant de la CMR-15 au moyen de SMSE-005-17, [Révisions proposées au Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences](#) (édition 2017), et ces bandes seront prises en compte dans ce processus.

6.3.8 Bandes supérieures à 24 GHz

153. **Contexte international :** L'utilisation des bandes supérieures à 24 GHz pour les quatre services et applications examinés dans le cadre de cette consultation suscite un grand intérêt à l'échelle internationale. En fonction des caractéristiques de propagation de ces bandes et de l'évolution prévue des technologies et des techniques qui peuvent faciliter le partage du spectre entre différents services, il

y a un intérêt à l'échelle internationale pour que ces bandes soient utilisées par des multiples services dans la mesure du possible.

154. Durant la CMR-19, on examinera cinq différents points à l'ordre du jour pour différents services à l'aide d'études sur les bandes de fréquences chevauchantes supérieures à 24 GHz :

- Point à l'ordre du jour 1.5 : envisager l'utilisation des bandes de fréquences 17,7 à 17,9 GHz (espace vers Terre) et 27,5 à 29,5 GHz (Terre vers espace) par les stations terriennes en mouvement (ESIM) communiquant avec les stations spatiales géostationnaires du service fixe par satellite.
- Point à l'ordre du jour 1.6 : envisager l'élaboration d'un cadre réglementaire pour les systèmes à satellites non géostationnaires de SFS.
- Point à l'ordre du jour 1.13 : envisager l'identification des bandes de fréquences pour le développement futur des télécommunications mobiles internationales (IMT).
- Point à l'ordre du jour 1.14 : envisager la prise de mesures réglementaires appropriées pour les stations placées sur des plateformes à haute altitude (HAPS).
- Point à l'ordre du jour 9.1, question 9.1.9 : envisager les besoins en spectre et l'attribution possible de la bande de fréquences de 51,4 à 52,4 GHz au service fixe par satellite (Terre vers espace).

155. Le tableau 5 ci-dessous montre les bandes de fréquences à l'étude sous chaque point à l'ordre du jour ainsi que leur chevauchement.

Tableau 5 : Points à l'ordre du jour de la CMR-19 liés aux bandes de fréquences supérieures à 24 GHz

Point à l'ordre du jour 1.5 ESIM	Point à l'ordre du jour 1.6 non géostationnaires de SFS	Point à l'ordre du jour 1.13 IMT	Point à l'ordre du jour 1.14 HAPS	Point à l'ordre du jour 9.1.9 SFS
		24,25 à 27,5 GHz	24,25 à 27,5 GHz (Région 2 seulement)	
27,5 à 29,5 GHz				
		31,8 à 33,4 GHz		
	37,5 à 42,5 GHz (espace vers Terre)	37 à 42,45 GHz	38 à 39,5 GHz	
		42,5 à 43,5 GHz		
		45,5 à 47 GHz		
	47,2 à 50,2 GHz (Terre vers espace)	47,2 à 50,2 GHz		
	50,4 à 51,4 GHz (Terre vers espace)	50,4 à 52,6 GHz		51,4 à 52,4 GHz (Terre vers espace)
		66 à 76 GHz		
		81 à 86 GHz		

156. Le Canada participe activement, à l'échelle nationale et internationale, aux travaux liés à ces points à l'ordre du jour. Ces bandes de fréquences seront examinées, en fonction de leur mérite pour

réaliser l'harmonisation mondiale du spectre ainsi que de leur incidence sur les utilisateurs actuels. On s'attend à ce que la CMR-19 permette de trouver suffisamment de spectre ou d'adapter le cadre réglementaire pour appuyer ces services.

157. En plus des travaux en cours à l'UIT, de nombreux pays ont également commencé à examiner ou à libérer des fréquences dans les bandes supérieures à 24 GHz pour le service fixe, le service mobile et les applications exemptes de licence en vue du déploiement de la technologie 5G qui nécessite un haut débit à courte distance.

158. En juillet 2016, la FCC a publié le document [*Spectrum Frontiers Report and Order \(R&O\) and Further Notice of Proposed Rulemaking \(FNPRM\)*](#) (en anglais seulement) relatif à l'utilisation des bandes de fréquences supérieures à 24 GHz. Dans le document R&O, la FCC a rendu accessibles les bandes de 28 GHz (27,5 à 28,38 GHz), 37 GHz (37 à 38,6 GHz) et 38 GHz (38,6 à 40 GHz) pour permettre l'utilisation souple des services fixes et mobiles, ainsi que la bande de 64 à 71 GHz pour permettre une utilisation exemptée de licence. Dans le FNPRM, la FCC sollicite des commentaires sur l'autorisation de l'utilisation des services fixes et mobiles dans les bandes suivantes : 24,25 à 24,45 GHz et 24,75 à 25,25 GHz (bande de 24 GHz), 31,8 à 33 GHz (bande de 32 GHz), 42 à 42,5 GHz (bande de 42 GHz), 47,2 à 50,2 GHz (bande de 47 GHz), 50,4 à 52,6 GHz (bande de 50 GHz), et la bande de 71 à 76 GHz avec les bandes de 81 à 86 GHz (bandes de 70/80 GHz). De plus, elle sollicite des commentaires sur la possibilité d'utiliser certaines de ces bandes pour les applications exemptes de licence ainsi que sur l'utilisation de bandes supérieures à 95 GHz.

159. En novembre 2016, le GPSR de la Commission européenne a émis un avis intitulé [*Opinion on spectrum related aspects for next-generation wireless systems \(5G\)*](#) (en anglais seulement), dans lequel on recommandait que l'Europe élabore des mesures d'harmonisation pour les bandes de fréquences 24,25 à 27,5 GHz avant 2020, et que les bandes de fréquences 31,8 à 33,4 GHz et 40,5 à 43,5 GHz ne soient pas davantage encombrées afin de ne pas empêcher leur accessibilité pour la technologie 5G dans l'avenir. Dans la mise à jour, en 2016, de sa stratégie en matière de données mobiles intitulée [*Mobile Data Strategy*](#) (en anglais seulement), Ofcom a indiqué que les bandes supérieures à 24 GHz sont hautement prioritaires et que l'organisme tentait de déterminer si les bandes de 24,5 à 27,5 GHz ou 31,8 à 33,4 GHz pourraient être utilisées pour la mise en œuvre initiale.

160. ***Écosystème de matériel potentiel*** : Des travaux considérables sont en cours dans divers forums et organismes de normalisation pour définir le matériel qui sera utilisé dans les bandes supérieures à 24 GHz. Les exploitants ont défini les bandes de 24 GHz, 28 GHz, 32 GHz et 38 GHz comme des bandes pouvant être utilisées pour la nouvelle radio 5G du Projet de partenariat de troisième génération (3GPP). Par conséquent, on s'attend à ce qu'il y ait un écosystème de matériel pour les diverses utilisations envisagées pour ces bandes.

161. ***Utilisation actuelle et potentielle au Canada*** : Les bandes supérieures à 24 GHz mentionnées dans les paragraphes précédents sont présentement utilisées pour les services fixes ou par satellite au Canada. Les tableaux 3 et 4 fournissent des renseignements sur ces utilisations. De plus, comme il a été mentionné à la section 6.2, ISDE a récemment décidé de rendre la bande de 32 GHz disponible pour les applications de raccordement bidirectionnel.

162. En juin 2017, ISDE a publié l'avis SLPB-001-17, [*Consultation sur la libération du spectre des ondes millimétriques à l'appui de la technologie 5G*](#), pour obtenir des commentaires sur la libération du spectre des ondes millimétriques afin d'appuyer le déploiement de la technologie 5G dans les bandes de

fréquences 28 GHz (27,5 à 28,35 GHz) et 37 à 40 GHz pour l'utilisation souple de services fixes et mobiles, et dans les bandes de fréquences 64 à 71 GHz pour l'utilisation exempte de licence.

163. Concernant les études menant à la CMR, en plus des bandes de fréquences de 37 GHz, de 38 GHz et de 64 à 71 GHz, qui font partie de l'avis SLPB-001-17, ISDE estime que l'important intérêt international manifesté envers la bande de 24,25 à 27,5 GHz fera en sorte qu'elle devra être étudiée en priorité à l'UIT. Les autres bandes supérieures à 24 GHz faisant l'objet d'études à la CMR-19 sont proposées en tant que bandes potentielles aux fins d'une utilisation future au Canada pour divers services. ISDE évaluera chaque bande et son utilisation lors de l'élaboration de positions pour la CMR dans le processus normal de préparation à la conférence. De plus, ISDE tiendra compte des décisions de la CMR-19 lorsqu'il envisagera les prochaines libérations de fréquences pour les bandes supérieures à 24 GHz.

6.3.9 Résumé des bandes de fréquences potentielles

164. Comme il a été mentionné ci-dessus, ISDE poursuit ses efforts en vue de libérer les bandes des Perspectives de 2013 et de la décision sur la liaison de raccordement. De plus, ISDE a également entamé des consultations sur d'autres bandes. Le tableau 6 ci-dessous présente un résumé des travaux en cours et qui devraient se poursuivre au cours des prochaines années.

Tableau 6 – Libérations actuelles et prévues de spectre

Bande	Service/application	État
600 MHz	Mobile commercial	<i>Consultation sur un cadre technique, politique et de délivrance de licences concernant le spectre de la bande de 600 MHz</i>
SSFE-2	Mobile commercial	Assujettie à des consultations ultérieures
3500 MHz	Mobile commercial Fixe	Assujettie à des consultations ultérieures
7 et 9 GHz	Satellite – SETS	<i>Révisions proposées au Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences (édition 2017)</i>
13 GHz	Liaison de raccordement	La mise en œuvre est en cours comme il est énoncé dans la décision sur la liaison de raccordement
28 GHz	Mobile commercial Fixe	<i>Consultation sur la libération du spectre des ondes millimétriques à l'appui de la technologie 5G</i>
32 GHz	Liaison de raccordement	La mise en œuvre est en cours comme il est énoncé dans la décision sur la liaison de raccordement
37 GHz	Mobile commercial Fixe	<i>Consultation sur la libération du spectre des ondes millimétriques à l'appui de la technologie 5G</i>
38 GHz	Mobile commercial Fixe	<i>Consultation sur la libération du spectre des ondes millimétriques à l'appui de la technologie 5G</i>

64 à 71 GHz	Exempt de licence	<i>Consultation sur la libération du spectre des ondes millimétriques à l'appui de la technologie 5G</i>
--------------------	-------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

165. En plus des bandes figurant dans le tableau 6, le tableau 7 contient une liste des bandes qui, selon ISDE, pourraient être rendues accessibles, en totalité ou en partie, au cours des cinq prochaines années pour répondre à la demande de spectre pour les services et les applications mobile commercial, fixe, par satellite et exempt de licence. Il convient de noter que les discussions sur ces bandes sont fondées sur les renseignements disponibles aujourd'hui et pourraient être modifiées en fonction d'études supplémentaires, de développements à l'échelle internationale et des changements prévus à l'écosystème de matériel.

166. Tel qu'il a été mentionné, ISDE est conscient que de nombreuses bandes énumérées dans le tableau 7 sont déjà utilisées par des applications et services divers. Toute modification de l'utilisation de ces bandes sera assujettie à des consultations futures.

Tableau 7 – Bandes de fréquences qui pourraient être libérées entre 2018 et 2022*

Bande	Service/application possible
de 814 à 824 de 859 à 869 MHz (800 MHz)	Mobile commercial
de 896 à 960 MHz (900 MHz)	Mobile commercial Fixe Exempt de licence
de 1 427 à 1 518 MHz (Bande L)	Mobile commercial Fixe
de 1 695 à 1 710 MHz (non appariée SSFE-3)	Mobile commercial Fixe
de 24,25 à 27,5 GHz	Mobile commercial Fixe Exempt de licence
de 31,8 à 33,4 GHz (32 GHz)	Mobile commercial Fixe
de 40 à 42,5 GHz	Mobile commercial Fixe Satellite
de 45,5 à 50,2 GHz	Mobile commercial Fixe Satellite
de 50,4 à 52,6 GHz (51 GHz)	Mobile commercial Fixe Satellite
de 71 à 76 GHz	Fixe Mobile commercial Exempt de licence
81 à 86 GHz	Fixe Mobile commercial

	Exempt de licence
Bandes supérieures à 95 GHz	Exempt de licence Fixe

* Les applications et services existants auxquels des fréquences sont déjà attribuées ou qui sont déjà en utilisation ne sont pas nécessairement énumérés dans ce tableau; une utilisation détaillée est présentée aux fins de discussion pour chacune des bandes de fréquences ci-dessus.

Q19 – Donnez et justifiez votre point de vue sur les évaluations ci-dessus des bandes envisagées à l'échelle internationale pour les services mobile commercial, fixe, par satellite et exempt de licence.

Q20 – ISDE cherche à obtenir des commentaires sur les bandes de fréquences qui pourraient être libérées et qui sont indiquées dans le tableau 7 :

- a) Les services ou applications proposés pour chaque bande de fréquences;
- b) Le calendrier potentiel de libération pour chaque bande de fréquences;
- c) L'ordre de priorité pour la libération des bandes de fréquences.

Veillez justifier vos réponses.

Q21 – Quelles bandes, autres que celles qui ont été mentionnées ci-dessus, devrait-on envisager de libérer au cours des cinq prochaines années pour les services mobile commercial, fixe, par satellite et exempt de licence? Veuillez justifier votre réponse.

Q22 – Y a-t-il des bandes de fréquences/de spectre spécifiques qu'on devrait rendre disponibles pour des applications particulières?

Q23 – Quels facteurs pourraient avoir une incidence sur la libération potentielle de ces bandes de fréquences entre 2018 et 2022?

7. Prochaines étapes

167. ISDE examinera les commentaires reçus et publiera une décision sur les questions soulevées dans le présent document de consultation.

8. Présentation de commentaires

168. Les répondants sont priés d'envoyer leurs commentaires sous forme électronique (Microsoft Word ou Adobe PDF) par courriel à l'adresse suivante : ic.spectrumauctions-encheresduspectre.ic@canada.ca.

169. De plus, les répondants sont priés d'indiquer le numéro de la question qu'ils commentent pour faciliter le renvoi et de fournir une justification pour chaque réponse.

170. Les présentations par écrit doivent être adressées au directeur, Pratiques exemplaires de la réglementation du spectre, Innovation, Sciences et Développement économique Canada, au 235, rue Queen, Ottawa (Ontario) K1A 0H5. Toutes les présentations doivent citer la *Gazette du Canada*, Partie I, la date de publication, le titre et le numéro de référence de l'avis (SLPB-006-17). Les parties doivent soumettre leurs commentaires au plus tard le 9 janvier 2018 pour s'assurer qu'ils seront pris en considération. Peu après la clôture de la période de commentaires, tous les commentaires reçus seront publiés sur le site Web [Gestion du spectre et télécommunications](#) du Ministère.

171. ISDE offrira également aux personnes qui le souhaitent la possibilité de répondre aux commentaires formulés par d'autres parties. Les réponses aux commentaires seront acceptées jusqu'au 8 février 2018.

172. Tous les commentaires et toutes les réponses aux commentaires seront publiés; les présentations ne doivent donc pas comprendre de renseignements confidentiels ou privés.

173. Après la période initiale de présentation des commentaires, ISDE peut, à sa discrétion, demander des renseignements supplémentaires au besoin pour préciser des opinions importantes ou de nouvelles positions. Dans ce cas, la date limite de réponse aux commentaires pourrait être repoussée.

9. Obtenir des copies

174. Tous les documents d'ISDE relatifs au spectre mentionnés dans le présent document sont accessibles sur le site Web [Gestion du spectre et télécommunications](#) d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada.

175. Pour obtenir de plus amples renseignements sur le processus décrit dans le présent document ou sur des questions connexes, veuillez communiquer avec :

Innovation, Sciences et Développement économique Canada
Directrice, Pratiques exemplaires de la réglementation du spectre
235, rue Queen
Ottawa (Ontario) K1A 0H5
Téléphone : 613-219-5436
Courriel : ic.spectrumauctions-encheresduspectre.ic@canada.ca