

OCTOBRE 2021

Connectivité évolutive:

Pour le Canada postpandémique

TABLE DES MATIÈRES

À PROPOS DE FPP	3
PANÉLISTES	4
Peter Nicholson.....	4
Sean Speer.....	4
Nathalie de Marcellis-Warin.....	4
Denise Williams.....	4
LE PROCESSUS	6
RÉSUMÉ	7
L'état de la connectivité numérique au Canada.....	8
Un nouvel objectif pour la connectivité numérique universelle.....	8
Faire du Canada le chef de file en matière d'accès et d'applications 5G.....	10
UNE CONNECTIVITÉ ÉVOLUTIVE POUR LE CANADA POSTPANDÉMIQUE	13
L'importance de la connectivité numérique.....	14
L'ÉTAT DE LA CONNECTIVITÉ NUMÉRIQUE AU CANADA	16
Fournir une infrastructure de connectivité numérique.....	16
Le changement de paradigme dans le soutien gouvernemental à la connectivité numérique.....	23
UN NOUVEL OBJECTIF POUR LA CONNECTIVITÉ NUMÉRIQUE UNIVERSELLE	26
Un nouvel objectif numérique supérieur à la vitesse de connexion universelle de 50/10 Mbps est-il donc nécessaire?.....	28
Atteindre la connectivité universelle évolutive.....	29
Accroître l'accès abordable à la connectivité numérique.....	33
FAIRE DU CANADA LE CHEF DE FILE EN MATIÈRE D'ACCÈS ET D'APPLICATIONS 5G	36
Une technologie polyvalente au service de l'économie « immatérielle ».....	40
Une stratégie nationale pour faire du Canada un chef de file en matière d'accès et d'applications 5G.....	42
CONCLUSION	47
RÉFÉRENCES	48

À PROPOS DE FPP

Bonnes politiques. Meilleur Canada. Le Forum des politiques publiques (FPP) rassemble différents parties prenantes au processus d'élaboration des politiques. Il leur offre une tribune pour examiner les questions et apporter de nouveaux points de vue et de nouvelles idées dans des débats cruciaux sur les politiques. Nous croyons que l'élaboration de bonnes politiques est essentielle à la création d'un Canada meilleur – un pays cohésif, prospère et sûr. Nous contribuons en :

- réalisant des recherches sur des questions cruciales ;
- stimulant des dialogues sincères sur nos sujets de recherche;
- célébrant le travail de leaders exceptionnels.

Notre approche – appelée « **De l'inclusion à la conclusion** » – mobilise des interlocuteurs, connus ou non, qui nous aident à tirer des conclusions afin d'identifier les obstacles à la réussite et de trouver des pistes de solutions. Le FPP est un organisme de bienfaisance indépendant et non partisan qui compte parmi ses membres différents organismes privés, publics et sans but lucratif.

© 2021, Forum des politiques publiques

1400 - 130 Rue Albert

Ottawa, ON, Canada, K1P 5G4

613.238.7858

 ppforum.ca/fr  [@ppforumca](https://twitter.com/ppforumca)

ISBN: 978-1-77452-095-6

MERCI À NOS PARTENAIRES







 FEDERATION OF CANADIAN MUNICIPALITIES / FÉDÉRATION CANADIENNE DES MUNICIPALITÉS





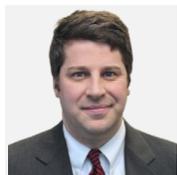


PANÉLISTES



**PETER
NICHOLSON**

Peter Nicholson a occupé de nombreux postes au gouvernement, dans le milieu scientifique, des affaires et de l'enseignement supérieur. Au cours de sa carrière diversifiée dans la fonction publique, il a notamment été chef des politiques pour le Cabinet du Premier ministre et conseiller spécial du secrétaire général de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) à Paris. En 2010, il a pris sa retraite du poste de président fondateur du Conseil des académies canadiennes, un organisme créé dans le but de soutenir les groupes d'experts qui évaluent la science pertinente aux questions d'intérêt public. M. Nicholson est membre de l'Ordre du Canada et de l'Ordre de la Nouvelle-Écosse.



SEAN SPEER

Sean Speer est actuellement le PPF Scotiabank Fellow in Strategic Competitiveness au Forum des politiques publiques. Il est également professeur adjoint à la Munk School of Global Affairs and Public Policy de l'Université de Toronto. Il a occupé le poste de conseiller économique principal pour l'ancien premier ministre Stephen Harper.



**NATHALIE DE
MARCELLIS-WARIN**

Nathalie de Marcellis-Warin est présidente-directrice générale du

Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO). Elle est professeure titulaire au département de mathématiques et génie industriel de Polytechnique Montréal et Visiting Scientist à la Harvard T. Chan School of Public Health. Elle a publié de nombreux articles scientifiques, plusieurs ouvrages et plus de 40 rapports pour le gouvernement et d'autres organisations. De plus, elle est membre de la Commission de l'éthique en science et en technologie (CEST) du Québec et membre du Conseil d'administration des fonds de recherche du Québec- Nature et Technologies (FQRNT).



DENISE WILLIAMS

Denise Williams est la directrice générale du First Nations Technology Council. À l'intersection de la souveraineté autochtone, du progrès technologique et d'une économie de la technologie et de l'innovation en pleine expansion, Denise a le privilège de travailler avec les peuples autochtones, les gouvernements, les universitaires, les futurologues de la technologie et les décideurs du changement social pour cartographier un écosystème qui se traduira par un accès juste et équitable aux outils et à la formation nécessaires pour mener la transformation numérique au 21^e siècle. Denise dirige une théorie du changement qui vise à faire en sorte que les peuples autochtones soient les chefs de file dans le secteur canadien de la technologie et de l'innovation et dans la construction de nouvelles économies connectées.

LE PROCESSUS

En janvier 2021, le Forum des politiques publiques (FPP) a lancé un processus axé sur les résultats pour tracer l'avenir de l'infrastructure numérique au Canada. Déjà, dans le rapport d'octobre 2016 intitulé [Construire l'avenir : Infrastructure stratégique pour la croissance à long terme](#) (disponible en anglais), le FPP a voulu élargir l'interprétation de l'infrastructure pour y inclure l'infrastructure numérique, qui influence de plus en plus nos possibilités et notre prospérité futures. Le projet que nous avons publié en période de pandémie, [Rebâtir le Canada](#), n'a fait qu'amplifier les préoccupations du FPP.

Le FPP a réuni un groupe d'expert.e.s pour travailler de concert avec un large éventail de parties concernées, notamment un conseil consultatif, pour produire un rapport axé sur l'opportunité de l'infrastructure numérique. L'objectif du groupe d'expert.e.s est de répondre à la question suivante : quelles mesures en matière de politiques publiques sont nécessaires pour faire en sorte que l'infrastructure de connectivité numérique du Canada soutienne pleinement une économie postpandémique inclusive et compétitive?

Le FPP tient à remercier les expert.e.s du groupe pour le travail dévoué et minutieux qu'ils/elles ont accompli pour aboutir à ce rapport. Le FPP remercie également Catherine Middleton et Michelle D'Auray pour leurs contributions. Le présent rapport n'aurait pas été possible sans le soutien de sa rédactrice Clare Walker. Nous remercions également les membres du conseil consultatif, les commanditaires du projet et les nombreux expert.e.s qui ont partagé leur temps et leurs connaissances avec le groupe d'expert.e.s et ont aidé à la réalisation de ce projet.



RÉSUMÉ

Deux ans après la publication par le gouvernement fédéral d'une [stratégie pour la connectivité](#) nationale, le Canada a plus que jamais besoin d'une infrastructure numérique de haute qualité. La pandémie de COVID-19 a démontré ce qui se passe lorsque tout le monde ne possède pas les mêmes chances de participer à l'économie numérique, d'accéder à l'éducation et aux services publics essentiels et d'être connecté socialement.

La connectivité est essentielle pour une économie compétitive de plus en plus tributaire de la collecte et des flux de données, pour l'accès aux services qui migrent inexorablement vers les plateformes numériques ainsi que pour la construction de la nation. La connectivité numérique joue un rôle fondamental en permettant aux collectivités à travers la vaste superficie du Canada de prospérer économiquement et socialement. Nous devons considérer la connectivité numérique comme un droit pour le/la citoyen.ne – de même que nous avons toujours considéré les routes, le service postal, l'électricité et le service téléphonique de base.

Dans le présent rapport, nous posons la question suivante : quelles mesures en matière de politiques publiques sont nécessaires pour faire en sorte que l'infrastructure de connectivité numérique du Canada soutienne pleinement une économie postpandémique inclusive et compétitive? La réponse est guidée par ce que nous pensons être les deux enjeux majeurs :

1. Le Canada doit-il fixer un nouvel objectif en matière d'accès Internet à large bande pour remplacer la vitesse minimale actuelle de 50/10 et, le cas échéant, quel doit être ce nouvel objectif?
2. Quelles mesures en matière de politiques publiques, le cas échéant, sont nécessaires pour faire en sorte que les entreprises et les consommateurs canadiens tirent pleinement parti de la technologie sans fil de cinquième génération (5G)?

L'ÉTAT DE LA CONNECTIVITÉ NUMÉRIQUE AU CANADA

En 2019, plus de 1,9 million de ménages canadiens n'avaient pas accès à un service Internet résidentiel de 50/10 Mbps.

Au Canada, on s'en remet essentiellement aux forces du marché pour assurer la connectivité numérique. Mais à elles seules, les forces du marché n'ont pas réussi à fournir le service Internet haute vitesse nécessaire aux régions petites ou éloignées où la densité de la clientèle est insuffisante pour couvrir le coût.

En 2019, plus de 1,9 million de ménages canadiens (environ 13 % de tous les ménages) n'avaient pas accès à un service Internet résidentiel de 50/10 Mbps (vitesses Internet à large bande d'au moins 50 Mbps en téléchargement et 10 Mbps en téléversement). Parmi ceux-ci, plus de 90 % se trouvaient dans des régions rurales et 7 % supplémentaires dans des petites collectivités. Le Canada urbain est presque entièrement couvert. Il y a une variation considérable entre les provinces et les territoires, reflétant les différences dans la proportion de populations dans les collectivités rurales et de petite taille ainsi que les priorités diverses des gouvernements provinciaux et territoriaux.

Moins de 35 % des ménages des réserves des Premières Nations avaient accès à la vitesse de connexion de 50/10 Mbps en 2019. Comme c'est le cas pour de nombreuses nécessités de la vie canadienne, les peuples autochtones sont parmi les moins bien servis en ce qui concerne l'accès à Internet. Le gouvernement fédéral doit travailler de concert avec les peuples autochtones pour étendre la large bande dans leurs collectivités et renforcer la propriété des réseaux à large bande par les Autochtones.

En octobre 2018, les ministres fédéral, provinciaux et territoriaux [se sont entendus](#) sur les principes d'une stratégie canadienne de services à large bande, ce qui représentait un changement de paradigme dans l'approche – de l'amélioration progressive de la large bande vers une norme d'accès choisie soutenue par une stratégie nationale intégrée. La mesure visant à rendre universelle la norme minimale de 50/10 Mbps est passée à la vitesse supérieure, propulsée par l'engagement du gouvernement fédéral à déboursier 7,2 milliards de dollars, et probablement un total comparable des gouvernements provinciaux et territoriaux et des partenaires du secteur privé. Le gouvernement fédéral [prévoit](#) que l'accès à la vitesse de connexion minimale de 50/10 Mbps soit disponible pour 90 % des ménages canadiens d'ici fin 2021, pour 98 % d'ici 2026 et pour 100 % d'ici 2030.

UN NOUVEL OBJECTIF POUR LA CONNECTIVITÉ NUMÉRIQUE UNIVERSELLE

Et ensuite? La norme minimale de 50/10 est déjà largement obsolète étant donné la disponibilité généralisée de vitesses beaucoup plus élevées en réponse à la demande de la clientèle. L'expérience a montré que l'appétit pour Internet haute vitesse est pratiquement insatiable. Les applications repoussent les limites de la

bande passante et une plus large bande passante permet de nouvelles applications dans une spirale autocroissante qui, jusqu'à présent, ne montre aucune limite.

Un nouvel objectif numérique supérieur à la vitesse universelle de 50/10 Mbps est-il donc nécessaire?

Nous pensons que le Canada ne doit pas fixer un nouvel objectif numérique minimal. En effet, dans un régime axé sur un objectif minimal précis, les Canadiens et Canadiennes des grands centres de population – qui auront toujours accès à la dernière technologie de connectivité – auront toujours un avantage sur la population dispersée qui ne serait assurée que du minimum. Cette situation est inacceptable au regard de l'importance sans cesse croissante de la connectivité numérique, car l'inégalité d'accès se traduit par un désavantage croissant pour certaines régions et pour certains groupes de Canadiens et Canadiennes. Pour un service aussi essentiel que la connectivité numérique, et comme il en était autrefois pour l'électricité et le téléphone, tous les Canadiens et Canadiennes devraient avoir accès à une connectivité numérique de qualité sensiblement identique, quel que soit leur lieu de résidence.

Nous recommandons donc que :

Le Canada s'engage à fournir une infrastructure universelle de connectivité numérique évolutive – une connectivité extensible pour supporter des débits de données dépassant de loin les besoins prévisibles aujourd'hui.

Nous proposons un objectif de connectivité universelle – le pourcentage de ménages et d'entreprises disposant d'un accès abordable à une infrastructure numérique évolutive – qui permettrait à pratiquement chaque Canadien et Canadienne d'accéder sensiblement à la même capacité, qu'il/elle réside au centre-ville d'une grande ville ou dans une collectivité autochtone éloignée.

L'évolutivité implique une infrastructure capable de répondre aux exigences des applications futures en passant à une vitesse et à une fiabilité plus élevées à un coût différentiel relativement faible. Bien qu'aucune technologie ne soit entièrement à l'abri de l'imprévu, la norme la plus pragmatique serait la fibre optique jusqu'au domicile (FTTH) ou son équivalent – un pipeline de données pouvant être étendu grâce à des logiciels et [l'optoélectronique](#) pour fournir une capacité presque illimitée. Il semble déjà que la majeure partie de l'installation nécessaire pour concrétiser l'objectif de 50/10 Mbps fournisse en fait la fibre optique jusqu'au domicile.

Les forces du marché continueront à étendre l'empreinte de la bande passante évolutive, mais elles devront être complétées par des fonds publics – un précédent déjà créé avec le déploiement continu de la vitesse de connexion de 50/10 Mbps. En 2019, 61 % des ménages canadiens avaient accès à un service Internet à gigabit – c'est-à-dire le câble amélioré ou la fibre optique jusqu'au domicile. On peut raisonnablement s'attendre à ce que la trajectoire actuelle de l'investissement permette à 95 % des ménages canadiens de

bénéficier de la fibre à domicile évolutive au cours de la prochaine décennie. L'impulsion qui s'est mise en place doit se poursuivre et s'intensifier.

Il n'est pas possible de fournir à un coût acceptable, par la fibre optique, l'accès à un service équivalent à la fibre jusqu'au domicile à chaque Canadien et Canadienne vivant dans les ménages les plus éloignés. Si l'on part du principe que la fibre jusqu'au domicile n'est pas envisageable pour environ 5 % des ménages – soit entre 700 000 et 800 000 ménages – l'évolutivité dépendra, de façon pratique, d'un mélange de l'accès sans fil fixe (utilisant la technologie 5G) et de la nouvelle génération de satellites en orbite basse (LEO) à portée mondiale, tels que Lightspeed de Télésat et Starlink de SpaceX. Bien qu'aucune de ces technologies sans fil ne puisse égaler la fibre optique, elles ont le potentiel de fournir une vitesse de transmission de l'ordre du gigabit par seconde aux client.e.s résidentiels dans les régions faiblement peuplées.

Dans ce rapport, l'accès à l'infrastructure fait allusion à la disponibilité. Mais la disponibilité sans abordabilité équivaut effectivement à l'inaccessibilité. Le principal levier de politique pour promouvoir des services de télécommunications abordables est d'encourager la concurrence qui permettra d'instaurer la discipline en matière de fixation des prix et de qualité de service. Si les gouvernements accordent des subventions aux fournisseurs de services, la fixation de prix compétitifs peut devenir une exigence. De telles mesures doivent être complétées par des politiques et des programmes plus larges qui accroissent les niveaux de revenus ou fournissent un soutien au revenu pour surmonter la pauvreté.

FAIRE DU CANADA LE CHEF DE FILE EN MATIÈRE D'ACCÈS ET D'APPLICATIONS 5G

Le déploiement de la cinquième génération des réseaux sans fil [a commencé pour de bon](#). On prévoit que d'ici la fin 2025 :

- Plus de 40 % de la population mondiale vivra dans des régions couvertes par la 5G.
- La 5G représentera plus de 20 % des connexions Internet mobiles mondiales.
- Plus de 80 % des dépenses d'immobilisation en téléphonie mobile seront consacrées à la 5G.

Les générations précédentes de technologie sans fil mobile (1G à 4G) étaient utilisées principalement pour les communications de personne à personne. La 5G est une technologie de qualité industrielle dotée de la bande passante et de la fiabilité nécessaires pour supporter les applications commerciales critiques et les usages exigeants des consommateurs. Ses caractéristiques techniques permettront la mise en place de l'Internet des objets (IdO) et d'applications qui exigent une réponse très rapide (faible latence) et une fiabilité à toute épreuve dans les entreprises et les services publics – p. ex. la télémédecine, les véhicules autonomes, les villes intelligentes, l'automatisation des usines et l'agriculture de précision. Bref, la 5G créera de la valeur partout où de grands volumes de données sont générées et transmises – c'est-à-dire pratiquement partout dans l'économie et la société du futur.

La 5G est une [technologie à usage général](#) – un catalyseur de capacités et d’industries, tout comme l’ont été et le sont l’énergie électrique et l’informatique numérique. La technologie sans fil 5G doit donc être considérée comme une technologie stratégique pour le Canada. Plus précisément, la 5G sera essentielle pour tirer parti de la domination croissante de ce qu’il convient d’appeler « l’économie immatérielle » – où la valeur réside dans les données, les logiciels, la propriété intellectuelle, etc. En particulier, la connectivité 5G apparaît comme l’une des capacités essentielles par lesquelles les données sont transformées en valeur. Cela justifie le recours aux politiques publiques pour soutenir à la fois le déploiement de la 5G et l’adoption, par les entreprises, des nouvelles technologies qu’elle propulsera.

L’investissement du secteur privé a permis au Canada de disposer d’une excellente infrastructure de connectivité où les objectifs de rentabilité pouvaient être atteints. Mais les forces du marché seules ne permettront pas de réaliser tout le potentiel économique et social de la 5G. Deux défaillances du marché s’y opposent :

1. La couverture géographique sans fil de haute qualité n’est toujours pas assurée sur toutes les routes raisonnablement bien fréquentées au Canada; et une mise à niveau de la 5G risque d’être fortement retardée dans de nombreuses collectivités petites et éloignées.
2. Les utilisateurs, rices commerciaux et institutionnels n’investiront dans les applications 5G que si l’infrastructure de connectivité existe, alors que l’investissement dans l’infrastructure 5G correspondante ne peut être justifié que par une demande certaine de la clientèle. Les choses risquent de rester bloquées sur la ligne de départ, surtout si l’on tient compte de la réticence de longue date de nombreuses entreprises canadiennes à prendre l’initiative en matière d’adoption de la technologie.

La question stratégique à laquelle le Canada fait face aujourd’hui est la suivante : ferons-nous partie des éventuels chefs de file de la 5G ou nous contenterons-nous de suivre la tendance?

Nous recommandons que :

Le Canada mette en œuvre une stratégie nationale pour être parmi les chefs de file mondiaux de la 5G, et prenne des mesures gouvernementales pour lever les obstacles tant du côté de l’offre que de la demande.

Les mesures visant à encourager la fourniture précoce de la connectivité 5G concernent principalement trois domaines :

1. **Déploiement du réseau** : Certaines subventions seront nécessaires pour assurer une couverture géographique étendue et une mise en place rapide dans les collectivités petites et éloignées. Il y a une puissante synergie entre la fourniture de la 5G et l’accès à Internet évolutif. En effet, l’extension dans tout le pays de la fibre optique et des constellations de satellites LEO telles que celles de

Télesat fournit la capacité de [liaison terrestre](#) nécessaire aux réseaux 5G, tandis que les réseaux fixes sans fil propulsés par la 5G peuvent fournir une connectivité Internet évolutive dans de nombreux endroits où la fibre ne peut pas arriver. La fonctionnalité de la connectivité filaire et sans fil est en passe de converger, la 5G constituant une étape majeure vers la fourniture de l'équivalent de la fibre par voie aérienne.

- 2. Attribution des bandes de fréquences :** Le Canada doit attribuer des bandes de fréquences pour la 5G pratiquement de la même façon que les États-Unis. Et la conception du processus d'attribution des bandes de fréquences 5G doit tenir compte des exigences visant à tirer le meilleur parti de la technologie 5G – par exemple, en fournissant des blocs de bandes de fréquences contigus pour supporter la vitesse la plus élevée. La politique en matière de bandes de fréquences doit trouver un équilibre entre l'objectif de promotion de la concurrence et la nécessité de maintenir l'incitatif à investir dans une nouvelle technologie pour laquelle les rendements du marché sont incertains au départ.
- 3. Accès aux structures :** La mise en œuvre de la 5G nécessite un accès étendu aux poteaux, aux bâtiments et aux tranchées – une infrastructure passive – car un grand nombre d'antennes installées sont nécessaires pour compenser la faible portée du signal lors de la communication à très grande vitesse. Des mesures proactives visant à encourager la coopération en matière d'accès aux infrastructures passives seront nécessaires pour soutenir la stratégie nationale pour la 5G.

Le côté « offre » de la stratégie qui précède doit être complété par des initiatives visant à renforcer la demande d'applications innovantes de la 5G émanant des secteurs industriel et institutionnel. Les éléments qui suivent sont recommandés :

- **Infrastructure préconcurrentielle pour soutenir le développement** – Bon nombre des étapes requises sont déjà en cours de réalisation. Par exemple, les gouvernements du Canada, de l'Ontario et du Québec, de concert avec des partenaires industriels, ont investi 400 millions de dollars pour créer une infrastructure de banc d'essai (ENCQOR) qui permet à des centaines de PME canadiennes de développer des technologies et des applications 5G et d'éliminer les obstacles à la commercialisation. De telles initiatives doivent être étendues à l'échelle nationale et financées de façon croissante, y compris l'attribution d'au moins 5 % du produit de la récente mise aux enchères des bandes de fréquences 3,5 GHz (450 millions de dollars).
- **Leadership pancanadien** – Une stratégie nationale pour la 5G nécessite le leadership d'un groupe consultatif stratégique sur la 5G, composé de représentant.e.s des fournisseurs d'équipement, des fournisseurs de services, des principaux secteurs utilisateurs, ainsi que des domaines de la recherche et de la consultation.



UNE CONNECTIVITÉ ÉVOLUTIVE POUR LE CANADA POSTPANDÉMIQUE

« Assurer l'accès universel à Internet haute vitesse et aux réseaux sans fil mobiles est essentiel à la croissance économique à long terme, à l'innovation et au progrès social pour tous les Canadiens et Canadiennes du pays, ainsi qu'au succès dans le monde numérique moderne. »

– Ministres fédéral, provinciaux et territoriaux pour l'innovation et le développement économique sur la connectivité, octobre 2018

Deux ans après la publication par le gouvernement fédéral, en 2019, d'une [stratégie pour la connectivité](#) nationale, le Canada a plus que jamais besoin d'une infrastructure numérique de haute qualité. La pandémie de COVID-19 a poussé les Canadiens et Canadiennes à se mettre en ligne pour travailler, apprendre, acheter, se soigner, se divertir et garder le contact avec leurs familles et leurs ami.e.s. Nous avons été témoins, en une période de temps réduite, de ce qui se passe lorsque tout le monde ne possède pas les mêmes chances de participer à l'économie numérique, d'accéder à l'éducation et aux services publics essentiels et d'être connecté socialement lorsque les relations interpersonnelles ne sont plus possibles. Et l'accélération radicale de la révolution numérique ne ralentit pas. Le Canada ne retournera pas au monde pré-COVID. Au fur et à mesure que l'économie et la société se rétablissent, nous devons être délibérés et inclusifs dans notre manière de façonner la transformation numérique en cours pour propulser la compétitivité économique et améliorer le bien-être de chaque Canadien et Canadienne.

Ce rapport traite de l'état actuel et des perspectives de l'infrastructure de connectivité numérique – le moyen par lequel les informations numériques sont transmises par voie électronique. Il englobe les méthodes de transmission filaires et sans fil fournies par les firmes de télécommunications traditionnelles, les entreprises de câblodistribution, les fournisseurs d'accès Internet (FAI) indépendants, les nouveaux entrants et fournisseurs régionaux, les autres opérateurs non historiques et les opérateurs de satellites.

Plus précisément, nous posons la question suivante : quelles mesures en matière de politiques publiques sont nécessaires pour faire en sorte que l'infrastructure de connectivité numérique du Canada soutienne pleinement une économie postpandémique inclusive et compétitive? La réponse est guidée par ce que nous pensons être les deux questions les plus importantes :

1. Le Canada doit-il fixer un nouvel objectif en matière d'accès Internet à large bande pour remplacer le seuil actuel de 50/10 Mbps et, le cas échéant, quel doit être ce nouvel objectif¹?
2. Quelles mesures en matière de politiques publiques, le cas échéant, sont nécessaires pour que les entreprises et les consommateurs canadiens tirent pleinement parti de la technologie sans fil de cinquième génération (5G)?

L'IMPORTANCE DE LA CONNECTIVITÉ NUMÉRIQUE

Avant d'aborder les objectifs en matière de large bande et le déploiement de la 5G, il est important d'établir pourquoi la connectivité numérique est essentielle pour le Canada. L'information numérique – c'est-à-dire toutes les formes de données codées en 1 et 0 – est en passe de devenir le poumon des économies et des sociétés, et n'en est encore qu'aux premiers stades de son développement. Nous pouvons considérer de façon métaphorique « l'infosphère » numérique comme un système nerveux global doté de microprocesseurs comme neurones et de l'infrastructure de connectivité numérique, semblable aux axones et aux synapses, qui relie le tout.

Plus précisément, la connectivité numérique est essentielle pour :

- Une économie compétitive et performante qui repose de plus en plus sur la collecte et les flux de données qui interconnectent les personnes entre elles et avec les machines, et les machines avec d'autres machines.
- L'accès aux services, fournis tant par le public que par le privé (par exemple, l'enseignement en ligne, la télémédecine, le télétravail, le commerce électronique, le divertissement en ligne) qui migrent inexorablement vers les plateformes numériques, offrant potentiellement une disponibilité plus efficace et plus étendue. La pandémie de COVID-19, en forçant une grande partie du monde du travail à travailler en ligne, a démontré le potentiel quotidien de la connectivité numérique et a souligné la nécessité d'un accès équitable à cette capacité. Le Canada post-COVID sera un Canada encore plus connecté numériquement.

- La construction de la nation, grâce au rôle essentiel de la connectivité, permet la création de collectivités économiquement et socialement viables dans l'ensemble de la vaste superficie du Canada. La connectivité numérique, en éliminant bon nombre des obstacles liés au temps et à la distance, peut permettre à un plus grand nombre de Canadiens et Canadiennes de choisir où ils/elles souhaitent vivre et faciliter la création dans les collectivités d'un océan à l'autre.

Il s'ensuit qu'au XXI^e siècle, la connectivité numérique omniprésente est essentielle de la même façon que les routes, le service postal, l'électricité et le service téléphonique de base ont par le passé été considérés comme essentiels, et devenant par conséquent des droits pour le/la citoyen.ne. C'est ainsi qu'il faut voir la connectivité numérique aujourd'hui.



L'ÉTAT DE LA CONNECTIVITÉ NUMÉRIQUE AU CANADA

Pour fournir à tous les Canadiens et Canadiennes un accès universel et abordable à Internet haute vitesse et aux réseaux mobiles sans fil, l'infrastructure de connectivité doit être:



de haute qualité en termes de vitesse, de fiabilité et de résilience



largement accessible dans tout le Canada



abordable pour un service qui répond à une norme nécessaire

Ce rapport traite principalement des enjeux liés à la fourniture d'un accès physique à la connectivité numérique. L'abordabilité est également d'une importance vitale et peut être résolue en partie par des politiques et des programmes publics pour la fourniture d'infrastructures – p. ex. des mesures pour encourager la concurrence entre les fournisseurs de services et des incitatifs ou des exigences pour fournir des niveaux de service abordables. De telles mesures doivent être complétées par des politiques et des programmes plus larges qui augmentent les revenus ou fournissent un soutien au revenu pour aider à surmonter la pauvreté.

FOURNIR UNE INFRASTRUCTURE DE CONNECTIVITÉ NUMÉRIQUE

Au Canada, on s'appuie essentiellement sur les forces du marché pour fournir la connectivité numérique, alors qu'auparavant, l'infrastructure et le service téléphoniques traditionnels étaient fournis sous forme de monopole réglementé².

À l'ère d'Internet, la concurrence du marché a instauré une discipline considérable en matière de fixation des prix, de qualité des services et de couverture, pour les raisons résumées à l'encadré 1.

ENCADRÉ 1 : TROIS FACTEURS STIMULATEURS DE CONCURRENCE À L'ÈRE D'INTERNET

- **Les caractéristiques technologiques inhérentes à la connectivité Internet – c'est-à-dire le fait que le contrôle et la transmission d'informations numériques sur des réseaux utilisant le Protocole Internet soient fortement décentralisés, alors que le réseau téléphonique traditionnel était construit autour de commutateurs centraux massifs appartenant à des fournisseurs monopolistiques régionaux (les firmes de télécommunications historiques d'aujourd'hui). En revanche, Internet permet de partager l'infrastructure de connectivité de base entre divers fournisseurs d'accès Internet (FAI).**
- **Une concurrence basée sur les installations entre les firmes historiques de télécommunications et les entreprises de câblodistribution qui disposaient chacune de réseaux distincts pouvant être mis à niveau pour fournir des connexions individuelles à très large bande passante. Les entreprises de câblodistribution ont commencé par une connectivité à large bande passante pour transporter les signaux de diffusion, tandis que les firmes de télécommunications ont considérablement amélioré leurs réseaux de fils de cuivre, qui avaient été conçus pour les appels vocaux à faible bande passante. Le cœur des réseaux actuels utilise la fibre optique à ultra large bande.**
- **La politique réglementaire qui a permis aux nouveaux entrants et aux fournisseurs régionaux d'être compétitifs sur des marchés précis. Le maintien de marchés de connectivité numérique compétitifs exige une surveillance constante et une innovation réglementaire.**

Les forces du marché exigent une surveillance réglementaire et politique constante face au rythme très rapide de l'innovation dans les communications numériques. Les principaux points de discordance persistants concernent le prix du service mobile, le prix et les conditions d'accès des petits concurrents à l'infrastructure de connectivité des opérateurs historiques, ainsi que la mise à disposition de bandes de fréquences réservées aux services sans fil pour soutenir la concurrence dans certains segments de marché. Ces enjeux font l'objet de nombreux débats réglementaires devant le CRTC et Innovation, Science et Développement économique Canada (ISDE). Ils comportent des considérations détaillées et souvent très techniques qui dépassent largement le cadre de ce rapport.

Le tableau 1 présente un profil sommaire de l'industrie canadienne des télécommunications et de son évolution entre 2015 et 2019.

Tableau 1 : Profil statistique de l'industrie canadienne des télécommunications

	2015	2019
Revenu total de l'industrie (en milliards de \$)	47,8 \$	54,1 \$
Part du mobile	49,5 %	53,2 %
Part d'Internet fixe	20,5 %	25 %
Autres (par exemple, local et interurbain)	30 %	21,8 %
Part de marché (pourcentage du revenu)		
Grandes firmes historiques de télécommunications	61,1 %	56,7 %
Transporteurs par câble	31,3 %	35,3 %
Autres fournisseurs basés sur des installations	4,1%	4,3%
Fournisseurs de gros	3,5 %	3,7 %
Dépenses d'immobilisation (en milliards de \$)		
Services filaires	8,2 \$	8,9 \$
Services mobiles	2,2 \$	2,9 \$
Achats de bandes de fréquences ^a	3 \$	3,5 \$
Marge du BAIIA (pourcentage du revenu)		
Services filaires	35 %	36,8 %
Services mobiles	44,6 %	44,2 %

Notes :

- L'investissement dans les bandes de fréquences varie considérablement d'une année à l'autre en fonction du montant mis à disposition. Par exemple, l'investissement total dans les bandes de fréquences de 2015 à 2019 était de 7,2 milliards de dollars, dont 90 % en 2015 et 2019. La **mise aux enchères** de la bande de fréquences de 3,5 GHz en juin 2021 (pour prendre en charge les nouveaux services 5G) a attiré un investissement de 8,9 milliards de dollars.
- Bénéfice avant intérêts, impôts et amortissements (BAIIA) en pourcentage du revenu – essentiellement le ratio de la marge d'exploitation. Les industries à forte intensité de capital ont tendance à avoir des BAIIA élevés pour couvrir l'amortissement relativement élevé de l'immobilisation.

Source : [Rapport de surveillance des communications 2020 \(CRTC\)](#)

Les données du tableau 1 montrent que les grandes firmes historiques détiennent un grand pouvoir sur le marché en raison des économies d'échelle et de gamme, ainsi que de la propriété d'une grande partie de l'infrastructure de connectivité sous-jacente – par exemple, les grandes compagnies de télécommunications et de câblodistribution ont réalisé 92 % des revenus de l'industrie en 2019, soit la même part que quatre ans plus tôt. Toutefois, sur la base des segments de marché, le tableau est plus nuancé. Par exemple, les firmes historiques de télécommunications ont perdu des parts de revenus entre 2015 et 2019, alors que les revenus

absolus sont restés quasiment stables à environ 30 milliards de dollars. Pendant ce temps, les entreprises de câblodistribution, qui comprennent plusieurs acteurs régionaux, ont vu leur part augmenter de quatre points de pourcentage et leurs revenus en dollars progresser de 27 % pour atteindre plus de 19 milliards de dollars en 2019. La part du marché mobile de celles qui ne font pas partie des trois géants, à savoir Bell, Telus et Rogers, a augmenté légèrement, passant de 8,1 % à 9,8 % de 2015 à 2019. Dans le segment Internet fixe, où les entreprises de câblodistribution sont considérées comme des opérateurs historiques, les FAI de gros ont augmenté leur part de revenus de 7,6 % à 9,4 % et leurs revenus absolus d'environ 70 % pour atteindre près de 1,3 milliard de dollars en 2019. Néanmoins, le tableau global est celui d'un marché concentré, ce qui est généralement le cas dans les industries à forte intensité d'immobilisation.

Un équilibre dynamique doit être trouvé entre la réglementation visant à promouvoir la concurrence et la portée des services et le maintien de l'incitatif à investir dans les technologies en évolution.

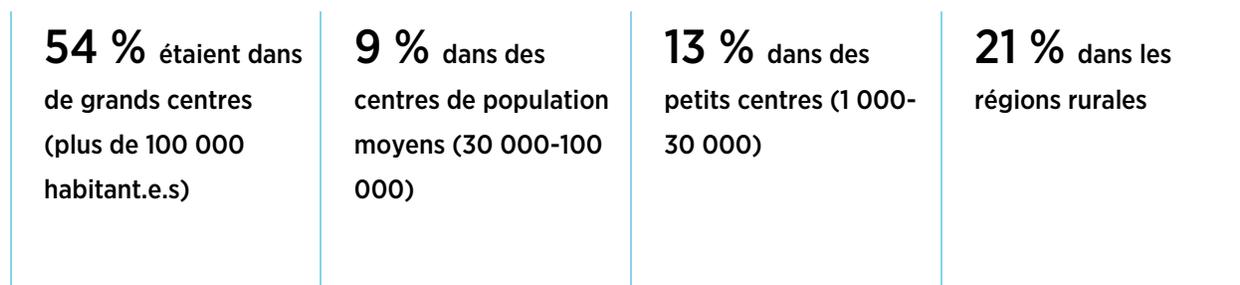
Jusqu'à présent, l'industrie au Canada a investi massivement – environ 10 à 12 milliards de dollars par an (avant les acquisitions de bandes de fréquences sans fil). Cela fait partie des intensités d'investissement les plus élevées, tant par habitant qu'en pourcentage de revenus, parmi les pays du G7³. Par conséquent, les réseaux du Canada comptent parmi les meilleurs, tant pour la large bande que pour le sans fil mobile. En fait, les opérateurs historiques se font généralement concurrence sur des critères de qualité de réseau, présentant souvent leurs réseaux comme étant les plus rapides, mais sans préciser ce que cela signifie exactement⁴.

En raison de la vaste et unique superficie du Canada, les forces du marché ne peuvent à elles seules fournir la connectivité à Internet haute vitesse nécessaire aux régions petites ou éloignées où la densité de la clientèle est insuffisante pour récupérer, à un prix généralement abordable, le coût de l'infrastructure de connectivité. Le service mobile, quant à lui, est presque universellement disponible pour les individus : 96 % de la population avait accès au dernier service 4G (4G LTE-A) en 2019. Mais la [couverture géographique](#) est limitée aux régions où la densité d'abonné.e.s est suffisante. Par exemple, bien que 88,8 % des routes et autoroutes principales aient bénéficié d'une couverture 4G en 2019, la qualité du service est parfois instable (une barre). Au regard de la dépendance croissante du Canada à l'égard des communications mobiles, l'amélioration de la couverture et de la fiabilité nécessitera le soutien des politiques publiques dans les situations où les forces du marché seules ne parviennent pas à stimuler l'investissement requis.

Dans le cas du service Internet fixe à large bande, les gouvernements ont établi, comme objectif, une norme de service de base : l'accès à au moins 50 mégabits par seconde (Mbps) en téléchargement et 10 Mbps en téléversement – la vitesse de connexion minimale de 50/10 Mbps⁵. Au Canada, cette exigence est actuellement considérée comme universelle. Il faut toutefois souligner que la disponibilité physique de la vitesse de connexion de 50/10 Mbps n'implique pas que le service soit nécessairement fourni à un ménage

particulier. Les raisons de l'inaccessibilité à cette vitesse minimale varient, notamment l'abordabilité, qui est discutée plus loin.

Le tableau 2 présente des statistiques sur la connectivité à un service 50/10 Mbps en 2019, ventilées en pourcentage par province et par taille de la collectivité. Pour interpréter les chiffres en termes de nombre de ménages, sur les quelque 15,4 millions de ménages que compte le Canada (recensement de 2016) :



Si l'on suppose que la répartition du recensement de 2016 a relativement peu changé en 2019, les pourcentages du tableau 2 montrent qu'environ 1,94 million de ménages n'avaient pas accès à la norme minimale de 50/10 Mbps. Parmi ceux-ci, environ 91 % se trouvaient dans des régions rurales et 7 % supplémentaires dans de petites collectivités. Le Canada urbain est presque entièrement couvert.

Tableau 2 : Disponibilité du service 50/10 Mbps avec transfert de données illimitées**Pourcentage des ménages au Canada, 2019**

Province/Territoire	Tous	Grands centres	Centres moyens	Petits centres	Régions rurales	Réserves des Premières Nations
Colombie-Britannique	93,5	99,9	99,9	96,0	62,5	68,3
Alberta	87,8	99,7	99,2	94,5	33,2	19,6
Saskatchewan	71,1	100,0	99,9	88,7	23,9	1,7
Manitoba	73	98,7	100	81	14,4	2
Ontario	87,7	99,5	98,8	94,4	30,5	16,1
Québec	91,8	99,8	99,8	95,2	65,2	62,8
Nouveau-Brunswick	81,2	99,7	99,7	99,7	63,6	92,9
Nouvelle-Écosse	78,4	99,9	s/o	98,6	52,4	44,1
Île-du-Prince-Édouard	61,3	s/o	100	100	33,3	30,4
Terre-Neuve-et-Labrador	73,9	99,9	s/o	90,9	49,6	0
Territoires	0	s/o	s/o	0	0	0
Canada	87,4	99,6	99,4	93,1	45,6	34,8

Les grands, moyens et petits centres ont des populations de l'ordre de plus de 100 000, de 30 000 à 100 000, et de 1 000 à 30 000 habitant.e.s, respectivement.

Source : [Rapport de surveillance des communications 2020](#)

Le tableau 2 montre également que si 87,4 % des ménages canadiens⁶ disposaient d'un service 50/10 en 2019, il y avait une variation considérable entre les provinces, reflétant en partie les différences dans la proportion de la population dans les collectivités rurales et de petite taille. Par exemple, la couverture 50/10 à l'Î.-P.-É., en Saskatchewan et au Manitoba était bien inférieure à la moyenne nationale, soit 61,3 %, 71,1 % et 73 %, respectivement. Mais la proportion rurale ne peut être le seul facteur expliquant la variation provinciale. Bien que seulement 45,6 % des ménages ruraux à l'échelle nationale aient eu accès au service 50/10, les proportions au Manitoba (14,4 %) et en Saskatchewan (23,9 %) étaient beaucoup plus faibles en raison, du moins en partie, de la grande dispersion de la population dans les régions agricoles. Les priorités des gouvernements provinciaux ont probablement aussi joué un rôle dans la variation régionale à travers le Canada.

Comme il en est pour de nombreuses nécessités de la vie canadienne, les peuples autochtones sont parmi les moins bien servis en ce qui concerne l'accès à Internet, notamment en Saskatchewan et au Manitoba où, en 2019, seuls 1,7 % et 2 % des réserves avaient accès au service 50/10.

Le recensement de 2016 a fait état de 134 000 ménages des Premières Nations. En 2019, seulement 34,8 % des ménages des réserves des Premières Nations avaient accès au service 50/10, ce qui signifie qu'environ 90 000 personnes en étaient privées. De plus, ISDE estime que de 10 000 à 20 000 ménages inuits ne disposent pas de l'option 50/10 Mbps. Comme il en est pour de nombreuses nécessités de la vie canadienne, les peuples autochtones sont parmi les moins bien servis en ce qui concerne l'accès à Internet, notamment en Saskatchewan et au Manitoba où, en 2019, seuls 1,7 % et 2 % des réserves avaient accès au service 50/10. Pendant ce temps, en Colombie-Britannique, au Québec et dans les provinces de l'Atlantique, l'accès au service 50/10 dans les réserves des Premières Nations était à peu près égal au pourcentage rural⁷.

L'encadré 2 illustre la façon dont une collectivité autochtone peut exploiter son propre réseau haute vitesse une fois la connectivité fournie. Il y aura beaucoup d'autres modèles de propriété et de gestion de l'infrastructure de connectivité numérique, en fonction des circonstances et des priorités qui varient largement parmi les communautés autochtones. L'exigence commune est que les peuples autochtones ne soient pas désavantagés en ce qui concerne les possibilités de connectivité du Canada⁸. Le gouvernement fédéral doit travailler de concert avec les peuples autochtones pour étendre la large bande dans leurs collectivités et pour renforcer la propriété des réseaux à large bande par les Autochtones.

ENCADRÉ 2 : NATION DAKOTA DE SIOUX VALLEY, MANITOBA : LARGE BANDE APPARTENANT À/EXPLOITÉE PAR LA COMMUNAUTÉ

En 2010, la Nation Dakota de Sioux Valley (NDSV), une communauté de 1 400 personnes au Manitoba avec peu ou pas de connectivité, a entrepris de construire une large [bande communautaire](#). Elle a commencé par acheter du matériel, un article à la fois, sur plusieurs années. [Dakota NET](#), un fournisseur d'accès Internet sans fil géré localement, s'est chargé de l'équipement et de l'exploitation du réseau, de la connexion des client.e.s, de la facturation et de l'entretien.

Pour préserver son modèle d'autogestion, la collectivité possède et exploite chaque élément de l'infrastructure – des fils aux tours à large bande en passant par la fibre optique. Cette structure est maintenant autonome; le réseau s'autofinance, les services restent abordables et les revenus générés restent dans la collectivité.

Depuis 2010, les vitesses de la connexion Internet sont passées de 512/256 Kbps à des vitesses symétriques de plus de 100 Mbps et au-delà. La collectivité peut maintenant tirer parti de nouvelles

opportunités économiques et attirer de nouvelles entreprises, tandis que la qualité de vie des résident.e.s s'est considérablement améliorée. Par exemple, pendant la COVID-19, les membres de la collectivité ont pu accéder à l'école à distance et à la télémédecine.

« Cela a permis de créer des emplois », reconnaît Thunderbird-Sky, [directeur](#) de Dakota NET. « Nous traversons actuellement une phase de forte croissance – nous installons la fibre optique dans chaque ménage de notre collectivité. » Le projet se déroulera pendant l'été pour permettre l'évolutivité du réseau de la collectivité, et il fournira également des emplois et une formation aux stagiaires d'été. « J'ai constaté que la croissance que nous avons connue a été extrêmement durable et gérable », ajoute-t-il. « Le changement est une bonne chose, mais le changement que vous pouvez gérer est encore mieux. »

LE CHANGEMENT DE PARADIGME DANS LE SOUTIEN GOUVERNEMENTAL À LA CONNECTIVITÉ NUMÉRIQUE

Au Canada, les gouvernements ont mis du temps à prévoir l'ampleur réelle de l'importance économique, sociale et culturelle de la connectivité numérique. La nécessité d'un service Internet et mobile plus rapide et d'une couverture plus large était promue dans les cercles industriels et bureaucratiques, mais le financement du secteur public était limité. Ce n'est qu'à la fin de l'année 2016 que le CRTC a officiellement reconnu ce qui était devenu une évidence : que l'accès Internet haute vitesse, et plus précisément au moins à la norme 50/10 Mbps, était nécessaire pour que les individus puissent accéder pleinement aux avantages économiques et culturels de l'ère numérique.

Pourtant, près de deux ans se sont écoulés avant que les ministres fédéral, provinciaux et territoriaux ne [s'entendent](#) (le 26 octobre 2018) sur les principes d'une stratégie canadienne en matière de large bande pour améliorer la compétitivité et combler le fossé numérique. Cela représentait un changement de paradigme dans l'approche – de l'amélioration de la large bande par paliers à une norme d'accès choisie, soutenue par une stratégie nationale intégrée. Depuis lors, les mesures visant à universaliser la vitesse de connexion minimale de 50/10 Mbps sont passées à la vitesse supérieure, propulsées par la Stratégie canadienne pour la connectivité de 2019 du gouvernement fédéral ainsi que par un certain nombre d'engagements de financement fédéraux et provinciaux. Il s'agit notamment du [Fonds pour la large bande universelle](#) (FLBU) d'Ottawa, récemment porté à 2,75 milliards de dollars et ayant attiré quelque 1 900 demandes au 31 mars 2021. Le tableau 3 détaille 7,2 milliards de dollars d'engagements du gouvernement fédéral depuis 2016 pour soutenir l'accès universel au service 50/10 Mbps.

Tableau 3 : Financement de la large bande au Canada depuis 2016 pour atteindre la vitesse de 50/10 Mbps^a

	millions de dollars
Brancher pour innover	585
Fonds pour la large bande universelle (FLBU)	2 750
Fonds pour la large bande du CRTC ^b	750
Achat de capacité par Télésat ^c	600
Banque de l'infrastructure du Canada (BIC) ^d	2 000
Autres (divers fonds pour l'infrastructure) ^e	environ 500
Sous-total : Sources fédérales (approximatif)	7 185
Investissements provinciaux et privés ^f	6 500 – 8 000
Total approximatif	13 500 – 15 000

Notes :

- Financement dépensé ou engagé depuis 2016. Certains fonds peuvent également soutenir le mobile dans les régions mal desservies. Un programme antérieur, Un Canada branché, a fourni 240 millions de dollars mais ne visait pas le service 50/10 universel.
- Financé par une taxe sur les compagnies de télécommunications.
- Acquisition de capacité LEO pour les régions qui dépendent des satellites. L'Ontario a également [établi un partenariat](#) avec Télésat pour acquérir de la capacité. Séparément, le Canada et le Québec ont soutenu financièrement le lancement du prochain service par satellite « Lightspeed » de Télésat avec des investissements de 1,44 milliard de dollars et de 400 millions de dollars, respectivement, sous forme de prêts et d'actions.
- Affecté aux prêts (à un taux subventionné) par la BIC, à combiner avec des fonds provenant d'autres sources (p. ex. des subventions du FLBU et des prêts privés).
- Volet des Infrastructures des collectivités rurales et nordiques du Programme d'infrastructure Investir dans le Canada; Fonds d'infrastructure des Premières Nations.
- Cette estimation est très approximative et comprend, par exemple, des engagements totalisant environ 4,5 à 5 milliards de dollars de l'Ontario et du Québec, le soutien de plusieurs autres provinces et l'investissement privé obtenu par un cofinancement public pour atteindre l'objectif universel de 50/10.

Comme indiqué précédemment, il y avait environ 1,9 million de ménages – pour la plupart ruraux et éloignés – toujours sans connectivité au service 50/10 Mbps en 2019. Le coût pour combler l'écart est impossible à estimer précisément et augmente très fortement pour atteindre les derniers points de pourcentage. Nous avons estimé approximativement entre 13,5 et 15 milliards de dollars le montant dépensé ou engagé depuis 2016 par les sources fédérales et provinciales, ainsi que les investissements connexes du secteur privé⁹. Ce montant est considérablement plus élevé que les [estimations](#) précédentes de 6 à 10 milliards de dollars pour refléter le fait que la fibre optique est de plus en plus connectée directement jusqu'au domicile (encadré 3) et que l'on s'attend maintenant à une couverture mobile meilleure et plus étendue (alors que cette dernière n'est pas directement liée à l'objectif de vitesse de connexion Internet de 50/10 Mbps, elle fait néanmoins

partie intégrante de la stratégie nationale de connectivité). Le gouvernement fédéral [prévoit](#) que l'accès à la vitesse de connexion minimale de 50/10 Mbps sera disponible pour au moins 90 % des ménages canadiens d'ici la fin 2021, pour 98 % d'ici 2026, et pour 100 % d'ici 2030.

ENCADRÉ 3 : APPORTER LA LARGE BANDE DANS LES RÉGIONS RURALES DU NOUVEAU-BRUNSWICK

En mars 2021, le gouvernement fédéral [a annoncé](#) un financement de plus de 686 000 \$ – par l'entremise du volet de réponse rapide du Fonds pour la large bande universelle (FLBU) – pour offrir Internet haute vitesse aux résident.e.s de l'île Grand Manan, au large de la côte du Nouveau-Brunswick, dans la baie de Fundy. Ce projet a bénéficié d'un investissement de près de 85 000 \$ de Proximity Fiber, un nouveau service Internet à fibre optique jusqu'au domicile (FTTH) destiné aux collectivités rurales et fourni par Crave Technologies, qui assurait déjà le service Internet sur l'île.

Les résident.e.s de Grand Manan [se sont plaints](#) depuis 20 ans de la couverture cellulaire et de la qualité, de la vitesse et du prix d'Internet. Ces problèmes ont été amplifiés par le déclenchement de la pandémie, les résident.e.s ayant besoin de connexions fiables pour travailler, apprendre et recevoir des soins médicaux, et pour permettre aux petites entreprises de se connecter.

Proximity Fiber offrira des forfaits de base avec des vitesses de 1 000 Mbps en téléchargement et en téléversement à 346 ménages mal desservis. Elle vise à suralimenter et à augmenter la largeur de bande de son service existant en accédant aux fibres optiques des câbles électriques sous-marins qui ont été installés par Énergie NB en 2019 pour relier les îles de Grand Manan, Campobello et Deer Island. Bientôt, les résident.e.s de Grand Manan pourront sauter plusieurs générations de technologie et bénéficier d'un accès Internet évolutif, égal au meilleur disponible partout ailleurs.



UN NOUVEL OBJECTIF POUR LA CONNECTIVITÉ NUMÉRIQUE UNIVERSELLE

En supposant que le plan visant à atteindre l'objectif universel de 50/10 s'achève dans les délais actuellement prévus (p. ex. 98 % d'ici 2026), quelle sera la prochaine étape? Les Canadiens et Canadiennes vivant dans les villes et dans de nombreuses petites collectivités ont déjà accès à des vitesses bien plus élevées – souvent 100 Mbps ou plus (tableau 4). Il est significatif de noter que la plupart des personnes qui ont déjà accès à la vitesse de connexion de 50/10 Mbps – même dans les régions rurales et dans les réserves des Premières Nations – ont en fait accès à 100 Mbps et plus. C'est le résultat de la tendance à amener la fibre le plus près possible de la résidence lorsque l'accès est étendu aux régions mal desservies. Par exemple, alors que seulement 34,8 % des ménages des Premières Nations avaient un accès à la vitesse de 50/10 Mbps en 2019, presque tous (93 %) avaient accès à au moins 100 Mbps.

Tableau 4 : Vitesse du service Internet selon la taille de la collectivité

Pourcentage des ménages au Canada ayant un accès (2019)

Vitesse du service disponible	Taille de la collectivité					Premières Nations
	Canada	Grande	Moyenne	Petite	Rurale	
Plus de 10 Mbps	97,2 %	99,9 %	99,9 %	99,3 %	87,1 %	74,5 %
50/10 (plus données illimitées)	87,4 %	99,6 %	99,4 %	93,1 %	45,6 %	34,8 %
Plus de 100 Mbps	86 %	99,4 %	99,2 %	91,1 %	40,8 %	32,5 %

Source : [Rapport de surveillance des communications 2020](#)

Même avant la pandémie, l'utilisation mensuelle moyenne des données au Canada a augmenté de 27 % en un an, tandis que la vitesse moyenne de téléchargement a augmenté de 40 % – une tendance observée dans le monde entier et qui se poursuivra inévitablement

La norme minimale de 50/10, bien qu'elle soit [suffisante](#) pour la plupart des utilisations actuelles¹⁰, est déjà largement obsolète au regard des attentes du public et de la disponibilité généralisée de vitesses bien plus élevées. L'expérience au Canada et à l'étranger a montré que la demande de vitesse Internet est pratiquement insatiable. Des applications telles que la diffusion en continu de films haute définition et la vidéoconférence à domicile, ainsi qu'un nombre croissant d'appareils connectés à Internet, se combinent pour tirer parti de toute nouvelle capacité de communication mise à disposition par les innovateurs. Les applications repoussent les limites de la bande passante, et une plus grande bande passante permet de nouvelles applications dans une spirale autocroissante qui, jusqu'à présent, ne montre aucune limite. Bien que certaines applications gourmandes en bande passante (telles

que les jeux en ligne massivement multijoueur) puissent sembler fantaisistes, elles sont souvent à la pointe de l'investissement commercial dans l'innovation, car elles génèrent des revenus. En fin de compte, elles donnent lieu à une technologie qui permet d'offrir des services d'une importance vitale dans les domaines de l'éducation, de la santé et du travail, comme l'a montré notre expérience avec la COVID-19. Même avant la pandémie, l'utilisation [mensuelle moyenne](#) des données au Canada a augmenté de 27 % en un an, passant de 210 gigaoctets par abonné.e en 2018 à 265 gigaoctets en 2019, tandis que la vitesse moyenne de téléchargement a augmenté de 40 %, passant de 126 à 177 Mbps – une tendance observée dans le monde entier et qui se poursuivra inévitablement¹¹.

UN NOUVEL OBJECTIF NUMÉRIQUE SUPÉRIEUR À LA VITESSE DE CONNEXION UNIVERSELLE DE 50/10 MBPS EST-IL DONC NÉCESSAIRE?

L'argument en faveur d'une cible explicite est que, à moins qu'il n'y ait des engagements et une responsabilité définis, d'autres priorités en matière de temps et de budget ont tendance à prédominer. Le dilemme est que la technologie numérique va continuer à évoluer rapidement. Devons-nous donc continuer à promulguer de nouvelles normes minimales en matière de bande passante – p. ex. remplacer 50/10 par 100/20 – pour permettre à tout le monde de suivre le rythme de l'évolution rapide de la technologie de la connectivité? Ou devons-nous suivre une autre voie?

Tout compte fait, nous pensons que le Canada ne devrait pas fixer une nouvelle cible numérique minimale pour la vitesse de connexion. En effet, dans un régime axé sur une cible minimale précise, les Canadiens et Canadiennes des grands centres de population – qui auront toujours accès à la dernière technologie de connectivité – seront relativement plus avantagés que la population dispersée. En d'autres termes, la tortue ne rattrapera jamais le lièvre. Cette situation est inacceptable au regard de l'importance sans cesse croissante de la connectivité numérique, car l'inégalité d'accès se traduit par un désavantage croissant pour certaines régions et pour certains groupes de Canadiens et Canadiennes. Pour un service aussi essentiel que la connectivité numérique, et comme il en était autrefois pour l'électricité et le téléphone, tous les Canadiens et Canadiennes devraient avoir accès à une qualité de service sensiblement identique en termes de fiabilité et de vitesse, quel que soit leur lieu de résidence. La vitesse de connexion minimale de 50/10 Mbps n'offre pas cela.

Nous recommandons donc que :

Le Canada s'engage à fournir une infrastructure universelle de connectivité numérique évolutive – une connectivité extensible pour supporter des débits de données dépassant de loin les besoins prévisibles aujourd'hui.

Le concept d'évolutivité implique une infrastructure pouvant être facilement étendue pour fournir une vitesse et une fiabilité plus élevées à un coût marginal relativement faible – p. ex. une fois que la fibre optique est connectée à la résidence (ce qui est l'étape la plus coûteuse), les services de connectivité qu'elle peut prendre en charge sont extensibles de façon pratiquement illimitée avec les générations successives de logiciels et d'optoélectronique¹². Nous proposons un objectif de connectivité universelle qui permettra à presque tous les Canadiens et Canadiennes d'accéder sensiblement à la même capacité – qu'ils/elles résident au centre-ville d'une grande ville ou dans une collectivité autochtone éloignée. L'indicateur de mesure pertinent serait le pourcentage de ménages et d'entreprises – quel que soit leur emplacement – disposant d'un accès abordable aux technologies de communication numérique évolutives. Cette approche

permet de surmonter le casse-tête que représente la fixation d'une série de cibles numériques mobiles précises pour la vitesse d'accès à Internet.

Bien qu'aucune technologie ne puisse être entièrement à l'abri de l'imprévu, la norme la plus pragmatique serait la fibre optique jusqu'au domicile (FTTH) ou son équivalent – c'est-à-dire un pipeline de données pouvant être étendu pour fournir une capacité presque illimitée. Il semble déjà que la majeure partie de l'installation nécessaire pour concrétiser l'objectif de 50/10 Mbps fournit en fait la fibre jusqu'au domicile (encadré 3, ci-dessus). Il est essentiel de continuer à étendre la fibre optique au plus grand nombre possible de collectivités et de ménages pour fournir non seulement une vitesse évolutive, mais aussi une très grande fiabilité et de faibles coûts d'entretien permanents. Pendant ce temps, on peut s'attendre à ce que les technologies fixes sans fil et par satellite évoluent pour fournir une expérience proche de la fibre dans les cas où le coût de la fibre jusqu'au domicile serait prohibitif.

Ainsi, bien que la fibre jusqu'au domicile satisfasse clairement l'objectif de connectivité évolutive, toute connexion (avec ou sans fil) capable de fournir de façon fiable environ un gigabit par seconde à un ménage est, pour des raisons pratiques, suffisamment évolutive dans un avenir prévisible. Toutefois, nous soulignons que l'essence d'une infrastructure évolutive est son évolutivité à un coût marginal relativement faible plutôt qu'un objectif de vitesse précise. Une infrastructure évolutive, telle que la fibre jusqu'au domicile, peut supporter des vitesses de plus en plus élevées en réponse aux exigences des futures générations d'applications¹³. Ainsi, alors que la vitesse gigabit semble être l'offre standard sur le marché aujourd'hui, elle pourrait un jour être déclassée et une infrastructure évolutive pourra, par définition, supporter cette avancée.

Les forces du marché continueront à étendre l'empreinte de la connectivité évolutive, mais elles devront être complétées par des fonds publics comme c'est le cas avec le déploiement du service 50/10 Mbps.

ATTEINDRE LA CONNECTIVITÉ UNIVERSELLE ÉVOLUTIVE

Les forces du marché continueront à étendre l'empreinte de la connectivité évolutive, mais elles devront être complétées par des fonds publics comme c'est le cas avec le déploiement du service 50/10 Mbps. En 2019, 61 % des ménages canadiens avaient déjà accès à un service Internet à gigabit, qui incluait le câble amélioré ou la fibre optique jusqu'au domicile¹⁴. L'empreinte du câble couvre près de 85 % des ménages canadiens et supportera la vitesse gigabit dans les deux prochaines années, car elle peut être

réalisée à faible coût partout où il existe un service de câble. Cela incite les firmes de télécommunications à construire des réseaux de fibre optique jusqu'au domicile compétitifs dans leurs régions de couverture ainsi que dans celles où elles n'étaient pas présentes auparavant.

Comme l'illustre le tableau 5, les résident.e.s de l'Ontario et des provinces de l'Atlantique qui avaient un accès au service 50/10 Mbps en 2019 étaient en fait très bien placés pour avoir accès à des vitesses gigabit. Par exemple, 81,1 % des ménages du Nouveau-Brunswick avaient un accès gigabit – seulement un peu moins que les 81,2 % qui avaient au moins un service 50/10. En Ontario, l'écart était légèrement plus important : 87,7 % disposaient d'une vitesse de 50/10 Mbps comparativement à 83,1 % pour une vitesse en gigabit. L'écart était nettement plus important au Québec et dans les quatre provinces de l'Ouest. Par exemple, alors que 71,1 % des ménages de la Saskatchewan avaient accès à une vitesse de 50/10 Mbps en 2019, il n'y avait sensiblement aucun accès à une vitesse en gigabit. Ainsi, lorsque 200 Mbps ont été proposés en 2019, l'infrastructure était globalement capable de fournir des gigabits. Bien que le service commercial à cette vitesse ne soit pas encore offert (en raison des décisions commerciales du fournisseur de services), il devrait être introduit au fil du temps.

Il est clair qu'il y a du travail à faire pour fournir à tous les Canadiens et Canadiennes un accès Internet évolutif – une vitesse de connexion sensiblement équivalente à la fibre optique jusqu'au domicile. Le marché continuera à soutenir l'investissement dans la mise à niveau là où la densité de la clientèle le justifie, et la plupart des projets subventionnés qui sont actuellement entrepris pour atteindre l'objectif de 50/10 Mbps aboutiront à la fibre optique jusqu'au domicile. On peut donc raisonnablement s'attendre à ce que la trajectoire actuelle des investissements permette à environ 95 % des ménages canadiens de bénéficier de la fibre optique jusqu'au domicile évolutive ou de son équivalent au cours de la décennie. Bien qu'il s'agisse d'un objectif ambitieux, il n'est pas irréaliste à la lumière des tendances actuelles et du fait que, même dans les régions éloignées, les lignes électriques et téléphoniques pourraient permettre de transporter la fibre, réduisant ainsi considérablement les coûts d'installation. Les nouvelles constructions, y compris les projets d'exploitation des ressources, devraient systématiquement prévoir des lignes de fibre optique pendant l'installation de l'infrastructure générale. La fourniture de la fibre optique jusqu'au domicile à 95 % des ménages serait une réalisation remarquable au regard de la vaste et impressionnante superficie du Canada – le pendant au XXI^e siècle du chemin de fer transcontinental reliant la nation il y a près d'un siècle et demi. L'impulsion qui a été donnée doit se poursuivre et s'intensifier.

Tableau 5 : Vitesse du service Internet, pourcentage des ménages ayant un accès en gigabit (2019)

	Plus de 50/10	Plus de 200 Mbps	Gigabit/sec
Colombie-Britannique	93,5	92,6	57,7
Alberta	87,8	81,8	33,5
Saskatchewan	71,1	56,8	0
Manitoba	73	64,2	12,1
Ontario	87,7	84,9	83,1
Québec	91,8	86,5	54,2
Nouveau-Brunswick	81,2	81,1	81,1
Nouvelle-Écosse	78,4	78,1	75,9
Île-du-Prince-Édouard	61,3	60,3	59,3
Terre-Neuve-et-Labrador	73,9	73,1	68,8
Canada	87,4	83,6	61,1

La fourniture d'un accès universel à l'équivalent évolutif de la fibre optique jusqu'au domicile sera néanmoins un défi, tant sur le plan technique que fiscal. Dans un avenir prévisible, il ne sera pas possible d'y parvenir à un coût acceptable avec la fibre optique jusqu'au dernier ménage éloigné. En partant de l'hypothèse que la fibre jusqu'au domicile ne sera pas faisable pour environ 5 % des ménages – soit environ 700 000 à 800 000 ménages – l'évolutivité dépendra d'un mélange d'accès sans fil fixe et de couverture par [satellite LEO](#) (encadré 4).

En partant de l'hypothèse que la fibre jusqu'au domicile ne sera pas faisable pour environ 5 % des ménages – soit environ 700 000 à 800 000 ménages – l'évolutivité dépendra d'un mélange d'accès sans fil fixe et de couverture par satellite LEO.

Les réseaux fixes sans fil dotés de la technologie 5G à ondes millimétriques pourront fournir des vitesses extrêmement élevées, mais avec une portée limitée. On peut néanmoins s'attendre à ce que les améliorations continues de la technologie et du coût du sans fil fixe permettent à terme d'apporter une vitesse proche du gigabit à de nombreux ménages hors de portée de la fibre jusqu'au domicile, particulièrement dans les régions au relief plat et dégagé¹⁵. Le choix entre la fibre jusqu'au domicile et le service sans fil fixe se résume essentiellement au coût dans le contexte du système de connectivité total. Par exemple, si une tour pour une connexion sans fil est déjà construite pour le service mobile dans une zone particulière, elle peut également fournir un accès Internet

sans fil fixe, à condition que la bande de fréquences appropriée soit disponible. Mais la capacité peut être limitée par l'obligation de desservir également le trafic mobile.

Là où ni la fibre optique jusqu'au domicile ni le sans fil fixe ne sont possibles, l'objectif évolutif devra compter sur la nouvelle génération de satellites LEO à couverture mondiale qui, dans de nombreuses régions faiblement peuplées, peuvent dédier une large bande passante, et donc la haute vitesse, aux ménages individuels. La connexion LEO est néanmoins l'élément le plus spéculatif d'une stratégie de connectivité évolutive, en raison de certaines questions de rendement persistantes concernant l'évolution de la vitesse, et particulièrement la viabilité commerciale des constellations actuellement prévues¹⁶. Toutefois, la fibre et le service sans fil fixe ne pourront pas arriver partout et la demande mondiale de bande passante et de couverture ne peut que croître. Des versions du service LEO sont presque certainement là pour rester, le nombre ultime d'acteurs étant limité par la disponibilité des bandes de fréquences appropriées.

Il est prudent de mettre en garde contre le fait qu'une connectivité évolutive véritablement universelle ne peut être garantie dans un délai précis. Mais, si une petite partie des ménages n'a pas accès à un service évolutif, nous pouvons être sûrs qu'elle peut bénéficier de plusieurs fois la capacité de 50/10 Mbps. Il convient de rappeler que le service téléphonique de base – qui était considéré comme universel au Canada – est resté effectivement indisponible pour 1 à 2 % de la population jusqu'à une période relativement récente.

Les subventions destinées à étendre l'accès évolutif seraient dirigées vers le coût en capital de l'infrastructure de communication. Une fois l'installation terminée, notamment en ce qui concerne la fibre optique jusqu'au domicile, l'entretien courant et le coût marginal du service devraient être suffisamment bas dans la plupart des cas pour être couverts par des tarifs mensuels abordables. Dans le cas du service LEO haute vitesse destiné aux personnes n'ayant pas accès à la fibre ou au service sans fil fixe à large bande, des ententes subventionnées peuvent être négociées avec le fournisseur LEO, comme les gouvernements fédéral et ontarien l'ont déjà fait avec Télésat.

ENCADRÉ 4 : SATELLITES À ORBITE BASSE (LEO)

Les télécommunications par satellite reposent traditionnellement sur des satellites en orbite géosynchrone, à environ 36 000 km au-dessus de points fixes sur terre. Ce modèle continuera à offrir des usages importants. Mais il n'est pas bien adapté à la connectivité Internet actuelle, qui exige une faible latence (c'est-à-dire le temps mis par un signal pour traverser le réseau) et des taux de transmission de données très élevés.

La solution consiste à positionner un grand nombre de satellites en orbite terrestre basse, généralement entre 400 et 2 000 km au-dessus de la terre. Cela permet de réduire le temps de trajet d'un signal à la vitesse de la lumière vers un satellite LEO d'un facteur de 25 à près de 100 par rapport à un satellite géosynchrone, réduisant ainsi la latence de plus d'une demi-seconde à quelques dizaines de millisecondes ou moins, et sous le seuil de la perception humaine.

Les systèmes LEO ont été testés pour la première fois dans les années 1990 mais ont échoué commercialement pour des raisons techniques et financières. Aujourd'hui – grâce à d'importantes avancées technologiques, à la réduction des coûts de lancement, à de meilleurs débouchés sur le marché et à l'amélioration des conditions de financement (p. ex. des taux d'intérêt bas et des investisseurs.euses aux bourses bien garnies) – divers systèmes LEO sont prévus et font l'objet d'essais commerciaux. Le système Starlink, propriété de SpaceX, est le plus important. Il a déjà lancé des essais bêta aux États-Unis et au Canada, et prévoit utiliser initialement environ 4 400 satellites – et un nombre beaucoup plus important à terme si son modèle économique réussit. Les autres systèmes incluent le projet Kuiper de Amazon, One Web (un partenariat entre le Royaume-Uni et l'Inde), China SatNet et Télésat.

Télésat a lancé un seul essai LEO en janvier 2018 et son service Lightspeed devrait utiliser 298 satellites pour assurer une couverture mondiale complète d'ici 2023-2024. Lightspeed desservira les entreprises et les institutions dans les régions insuffisamment connectées par la fibre optique – p. ex. navires en mer, avions et camions, ainsi que les fournisseurs d'accès Internet qui brancheront les ménages, les opérateurs de réseaux mobiles à la 5G et les clients des services publics (écoles et hôpitaux). Alors que Lightspeed fournira une solution communautaire holistique, Starlink ciblera le marché des consommateurs.rices résidentiels dans les régions éloignées où sa vaste constellation de satellites LEO vise à fournir une vitesse et une latence Internet qui fourniront une expérience client comparable à la fibre dans la plupart des situations.

ACCROÎTRE L'ACCÈS ABORDABLE À LA CONNECTIVITÉ NUMÉRIQUE

Ce rapport porte principalement sur la disponibilité de l'accès à l'infrastructure permettant de fournir Internet à haut débit et les services mobiles. Dans ce sens, l'accès fait allusion à la disponibilité. Mais disponibilité sans abordabilité signifie inaccessibilité. L'abordabilité de tout bien ou service dépend à la fois

de son prix et du revenu du/de la consommateur.rice. L'abordabilité peut donc être accrue par des mesures qui :

- limitent ou modèrent les hausses de prix;
- complètent les ressources des personnes et des familles à faible revenu, notamment en fournissant un accès public par le truchement du Wi-Fi, des bibliothèques et de la [large bande municipale](#).

Les mesures qui limitent les hausses de prix incluent une plus grande concurrence entre les fournisseurs, des avancées technologiques qui stimulent la productivité et réduisent ainsi le coût de production, des politiques réglementaires qui influent directement sur la fixation des prix, et des mesures gouvernementales visant à encourager la baisse des prix, particulièrement pour les services essentiels comme les télécommunications. Bon nombre des mesures en matière de politiques publiques qui ont une incidence sur les prix des télécommunications relèvent du CRTC et d'ISDE, alors que la politique et les programmes de supplément de revenu, qui ont tendance à avoir une large application, ne ciblent généralement pas des choix d'achat précis¹⁷.

Le principal levier de politique pour promouvoir des services de télécommunications abordables est d'encourager la concurrence

Les prix des forfaits de services mobiles ont été plus controversés que ceux d'Internet résidentiel en raison de l'utilisation croissante des téléphones intelligents et des comparaisons qui montrent généralement deux choses : premièrement, que les prix des services mobiles canadiens sont plus élevés que ceux de la plupart des pays de mêmes niveaux¹⁸; et, deuxièmement, que les prix fixés par les fournisseurs nationaux du Canada sont plus élevés que ceux des concurrents régionaux. Le débat sur la tarification des services mobiles constitue un exemple des questions soulevées dans le contexte plus général de l'abordabilité des

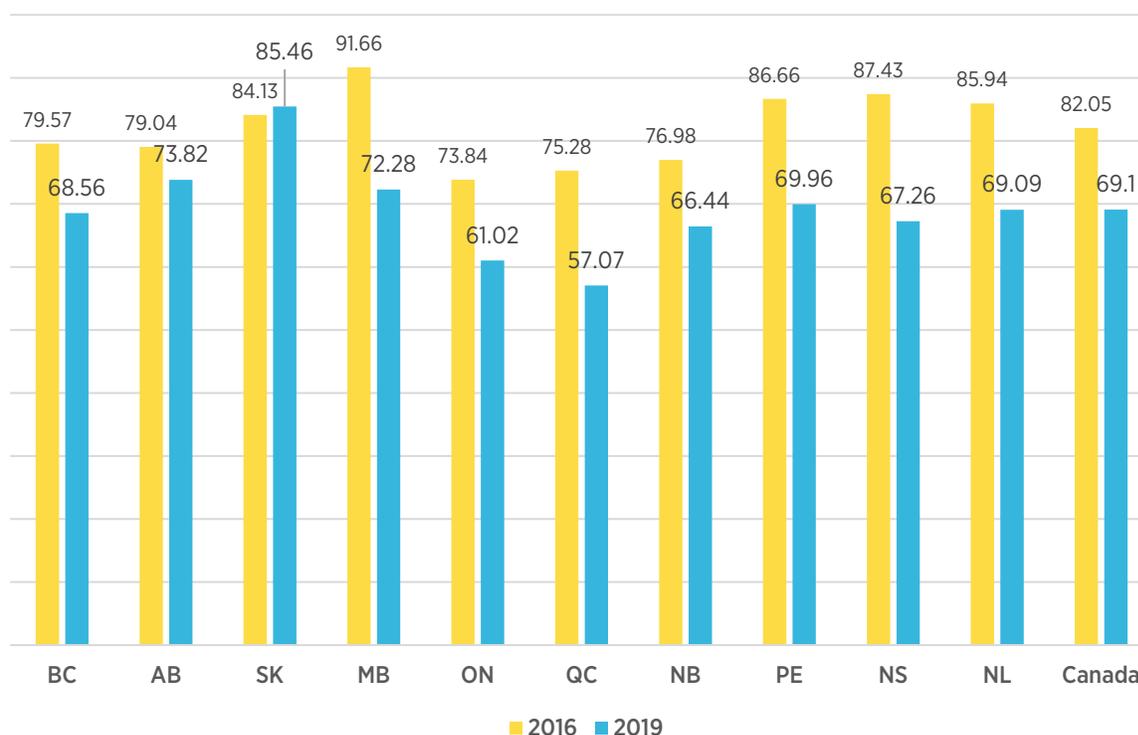
télécommunications. Dans le cas du mobile, le gouvernement fédéral a [exigé](#) en 2020 que Rogers, Bell et Telus réduisent les prix de leurs forfaits mobiles de milieu de gamme de 25 % sur deux ans, sous peine de mesures réglementaires. Cette mesure a été prise sur la base de preuves que les prix avaient néanmoins diminué¹⁹. Après un examen approfondi des services sans fil au Canada, le CRTC a pris de nouvelles mesures pour s'attaquer à la tarification des services sans fil. En avril 2021, il a publié une [décision](#) imposant des conditions sur le marché de gros pour favoriser la concurrence et a affirmé ses attentes en matière de réduction des prix de détail au fil du temps.

Le principal levier de politique pour promouvoir des services de télécommunications abordables est d'encourager la concurrence de façon à instaurer une discipline en matière de fixation des prix et de qualité du service. Dans les cas où les gouvernements accordent des subventions aux fournisseurs de services, la modération des prix peut également être encouragée ou exigée. Par exemple, les critères de sélection pour le Fonds pour la large bande universelle fédéral incluent l'engagement du demandeur à maintenir une

tarification raisonnable pendant au moins cinq ans (déterminée en fonction du Rapport de surveillance des communications du CRTC).

Ces dernières années, les prix de détail de l'accès à Internet ont diminué en moyenne, alors même que les volumes de données ont nettement augmenté. Par exemple, le graphique 1 (basé sur les données du Rapport de surveillance des communications 2020) montre que le prix mensuel moyen canadien pour le service 50/10 Mbps avec données illimitées a baissé d'environ 15 %, passant de 81 \$ en 2016 à 69 \$ en 2019. Des baisses ont été enregistrées dans toutes les provinces, sauf en Saskatchewan. Ces moyennes cachent une variation importante entre les collectivités et de grands écarts entre les prix les plus élevés et les plus bas dans un même marché. Fort heureusement, les statistiques complètes sur les prix accessibles au public dans le Rapport de surveillance des communications du CRTC permettent un examen détaillé des tendances en matière de prix. La transparence de l'information est l'un des outils les plus efficaces du gouvernement pour promouvoir un comportement équitable et raisonnable en matière de tarification. C'est un moyen très rentable de promouvoir le bien collectif.

Graphique 1 : Prix moyen du service 50/10 Mbps (\$ par mois)



Il est de plus en plus reconnu qu'une connectivité numérique de qualité est essentielle à une participation complète et inclusive à la vie canadienne. Alors que la qualité de l'infrastructure numérique du Canada continue d'égaliser les meilleures au monde, il ne faut pas que l'abordabilité devienne un obstacle à l'accès.

FAIRE DU CANADA LE CHEF DE FILE EN MATIÈRE D'ACCÈS ET D'APPLICATIONS 5G

La technologie sans fil continue d'évoluer avec des étiquettes générationnelles successives superposées à ce qui constitue fondamentalement un continuum d'amélioration de la capacité. La cinquième génération (5G) en est l'édition la plus récente, mais elle ne sera pas la dernière. La 5G se distingue des générations précédentes qui desservaient principalement les communications de personne à personne – des appels vocaux sans fil de la première génération à « l'ordinateur dans votre poche » de la quatrième génération (tableau 6). En revanche, le service sans fil de cinquième génération est de qualité industrielle, et est doté de la bande passante et de la fiabilité nécessaires pour prendre en charge des applications critiques telles que l'automatisation des usines et les véhicules autonomes, ainsi que des usages grand public exigeants (encadré 5). Du point de vue des politiques publiques, les usages commerciaux dominent. C'est ce qui distingue le plus la 5G de la 4G et des générations précédentes.

Tableau 6 : Cinq générations de technologie sans fil

Génération	Décennie de pointe	Principales innovations	Nouvelles fonctionnalités clés	Vitesse moyenne des données
1	Années 1980	Téléphonie cellulaire (analogique)	Appels vocaux en déplacement	Aucune donnée
2	Années 1990	Transmission radio numérique	Meilleure qualité sonore, envoi de messages textes	64 Kbps
3	Années 2000	Réseau par paquets	Courrier électronique, GPS, itinérance mondiale, premiers téléphones intelligents	2 Mbps
4	Années 2010	Internet; téléphones intelligents	Vidéo haute définition; médias sociaux, applications interactives (Uber, Zoom, etc.)	30 Mbps (pic supérieur)
5	2020 +	Très faible latence, hautes fréquences, efficacité spectrale	Très haut débit, fiabilité, capacité, efficacité en termes de coûts et d'énergie, IdO, découpage de réseau, numérisation de l'industrie	60 Mbps- Gigabit/s

Les **caractéristiques** techniques de la 5G permettront le déploiement d'un grand nombre de capteurs et de dispositifs de collecte de données – Internet des objets (IdO) – ainsi que d'applications nécessitant une réponse très rapide (faible latence) et une fiabilité pratiquement sans faille – p. ex. les véhicules autonomes, l'automatisation des usines et de nombreuses applications de santé. Bref, la 5G permettra de franchir des étapes majeures dans l'évolution de l'économie de l'information axée sur les données.

Le développement de la 5G, qui s'appuie pour l'instant sur la « 4G-LTE avancée », est extrêmement prometteur pour les usages commerciaux et institutionnels émergents.

La 4G est encore suffisante pour la plupart des usages de détail et continue d'évoluer. Mais le développement de la 5G, qui s'appuie pour l'instant sur la « 4G-LTE avancée », est extrêmement prometteur pour les usages commerciaux et institutionnels émergents et sera donc un facteur de compétitivité de plus en plus important dans de nombreuses industries et services publics. Les cas d'usage prévus au Canada sont très variés et incluent, à titre d'exemples, les villes intelligentes, les ports intelligents, la télémédecine, l'information en temps réel pour les premiers intervenant.e.s, l'armée et la police, la surveillance des changements climatiques, les drones et la livraison, ainsi que

l'entretien et la surveillance des opérations industrielles à distance telles que les opérations minières, forestières, pétrolières et gazières. Bref, la 5G créera de la valeur partout où de grands volumes de données sont générées et transmises, c'est-à-dire pratiquement partout dans l'économie et la société du futur.

ENCADRÉ 5 : QUELLES SONT LES NOUVEAUTÉS DE LA 5G?

Les innovations dans les éléments matériels et logiciels de la technologie sans fil évoluent en permanence. Mais la mise en œuvre commerciale se fait par étapes discrètes, car le capital basé sur les générations précédentes est finalement échangé lorsqu'il devient insuffisant pour les nouvelles applications et innovations. La cinquième génération de technologie sans fil (à la fois mobile et fixe) est une excroissance de la dernière manifestation de l'évolution de la 4G – 4G-LTE avancée Pro. Ces deux générations continueront à coexister pendant un certain temps. C'est pourquoi la 5G constitue une **avancée** majeure sur plusieurs points clés :

- Des vitesses beaucoup plus élevées, allant de plusieurs centaines de mégabits par seconde à plus d'un gigabit par seconde, bien que dépendant d'un grand nombre de facteurs variables. L'augmentation de la vitesse de la 5G est en grande partie attribuable à l'utilisation de plus grands blocs de spectre rendus disponibles par l'exploitation de bandes de radiofréquences beaucoup plus élevées, éventuellement dans la gamme des 25 à 50 GHz et au-delà.
- Une latence de transmission beaucoup plus faible – atteignant peut-être une milliseconde, comparativement à environ les 70 ms typiques de la 4G.
- Capacité à prendre en charge une très forte densité d'appareils connectés – jusqu'à un million par kilomètre carré, soit environ 100 fois la capacité de la 4G.
- Capacité à répondre simultanément aux besoins de nombreux utilisateurs.rices différents grâce à un procédé appelé « découpage de réseau ». La technologie 4G est essentiellement de taille unique, alors que la 5G permet une allocation personnalisée des ressources du réseau en fonction de l'application particulière.

Comment ces avancées technologiques se traduisent-elles en valeur pour les fournisseurs de services et les utilisateurs.rices? La motivation commerciale la plus **immédiate** pour la mise en œuvre des réseaux 5G est peut-être de réduire le coût, par gigaoctet, de la gestion du trafic mobile sans fil qui augmente à des taux annuels de 25 à 50 % ou plus. Le coût prévu du traitement des données dans la 5G ne représentera que 10 à 20 % du coût unitaire de la 4G.

À l'horizon proche, se profilent de nombreuses **applications** professionnelles et grand public qui sont désormais rendues possibles par la vitesse, la latence, la capacité et la personnalisation de l'utilisateur.rice qu'offre la 5G. Ces applications tendent à se classer en trois grandes catégories :

IdO massif – les applications qui dépendent d'un faible volume, souvent sporadique, de communication avec un très grand nombre d'émetteurs/capteurs largement dispersés – p. ex. le suivi des camions et des conteneurs de fret, les compteurs intelligents, la détection environnementale, les vêtements de sports.

Ultrafiable, très faible latence (URLL) – les applications qui dépendent d'une rétroaction instantanée avec une fiabilité à toute épreuve – p. ex. le contrôle du trafic et (à terme) les véhicules autonomes, l'automatisation des usines impliquant le contrôle à distance de robots et d'autres machines, (à terme) la chirurgie à distance ou d'autres procédures médicales très sensibles.

Ultra haut débit mobile (eMBB) – les applications qui reposent sur des débits de données très élevés – p. ex. la réalité virtuelle et augmentée, les connexions Internet ultrarapides (y compris par l'entremise de réseaux fixes sans fil en complément de la fibre optique pour une connectivité évolutive).

Voici de brèves esquisses qui illustrent quelques-unes des myriades d'applications que la 5G prendra en charge :

- **Véhicules connectés autonomes** – La communication ultrafiabre à faible latence des réseaux 5G ajoutera un élément clé à l'écosystème des technologies nécessaires pour propulser les véhicules à conduite autonome, notamment en combinaison avec des modèles d'intelligence artificielle qui interprètent le trafic et imitent la conduite défensive sûre. L'augmentation du nombre de voitures intelligentes couplée à des systèmes de transport intelligents compatibles avec la 5G améliorera les flux du trafic et la sécurité des déplacements, tout en raccourcissant la durée des trajets. Les capteurs embarqués permettront à terme à ces véhicules connectés automatisés d'être suffisamment réactifs et intelligents pour se déplacer en toute sécurité et efficacement.
- **Changements climatiques** – Le potentiel de la 5G à aider à lutter contre les changements climatiques réside dans le fait de rendre l'industrie sans fil elle-même **plus économe en énergie**, de permettre une meilleure surveillance de l'environnement et des ressources, et de créer une variété de nouvelles applications concernant notre mode de vie et de travail qui réduisent la consommation d'énergie et les émissions. Malgré la demande croissante de données mobiles, on prévoit que la consommation d'énergie de l'ensemble du réseau pourra être réduite grâce à la mise en œuvre de la 5G, beaucoup plus économe en énergie. Les cas d'usages critiques des technologies 5G incluent une meilleure gestion du trafic; des bâtiments intelligents utilisant des capteurs intelligents basés sur IdO qui surveillent et contrôlent l'éclairage, la qualité de l'air et la température; une gestion intelligente de l'eau, notamment dans l'agriculture; des réseaux intelligents, qui améliorent la surveillance, réduisent les pertes d'énergie et les pannes, et intègrent la recharge des véhicules électriques; et l'amélioration du télétravail, qui réduit les déplacements des individus.
- **Agriculture de précision** – Les capacités d'IdO mobile aident déjà les agriculteurs.rices à augmenter le rendement des cultures et à améliorer leur qualité en surveillant l'état des sols, en faisant un meilleur usage des engrais/pesticides et en améliorant le suivi des conditions météorologiques. Les plateformes assistées par l'intelligence artificielle propulsées par la 5G aideront les agriculteurs.rices à prendre des décisions agricoles encore plus judicieuses en utilisant beaucoup plus de flux de données en temps réel grâce à l'omniprésence des capteurs. Une meilleure gestion des conditions de réfrigération des véhicules pendant le transit permettra de rallonger la durée de conservation du produit livré. Les plateformes agricoles intelligentes amélioreront également l'efficacité des drones connectés, qui sont déjà utilisés pour la pulvérisation des cultures, la gestion des terres et la surveillance aérienne.

Bien que la 5G fasse souvent l'objet d'un battage médiatique excessif dans les messages de marketing, il y aura en fait de nombreuses applications de détail convaincantes – téléchargements instantanés, jeux (diffusion en continu et nuage), réalité augmentée et virtuelle, diffusion en continu améliorée d'événements sportifs, divertissement en voiture et expériences de spectacle en direct améliorées. Ces applications

captivantes fourniront les premiers flux de revenus qui permettront de couvrir le coût de la mise en place du réseau.

UNE TECHNOLOGIE POLYVALENTE AU SERVICE DE L'ÉCONOMIE « IMMATÉRIELLE »

La 5G est une [technologie polyvalente](#) – un catalyseur de capacités et d'industries, tout comme l'ont été et le sont l'énergie électrique et l'informatique numérique. Le sans fil 5G doit donc être considéré comme une technologie stratégique pour le Canada, un portail vers une économie et une société futures axées sur les données. C'est pourquoi le Canada doit faire partie des chefs de file mondiaux en matière d'utilisation de la 5G pour soutenir l'innovation qui est la clé de la [compétitivité économique](#).

Peut-on compter sur les seules forces du marché pour encourager les entreprises et les fournisseurs de services publics canadiens à mettre en place et à utiliser rapidement la 5G?

Mais les forces du marché seules ne permettront pas de réaliser tout le potentiel économique et social de la 5G. Les incitatifs gouvernementaux et les politiques de soutien sont nécessaires pour mettre les pendules à l'heure et permettre au Canada d'être un chef de file plutôt qu'un retardataire dans les domaines d'application à fort potentiel.

Les investissements des fournisseurs du secteur privé ont permis au Canada de disposer d'une excellente infrastructure de connectivité dans des circonstances où les objectifs de rentabilité pouvaient être atteints. Mais les forces du marché seules ne permettront pas de réaliser tout le potentiel économique et social de la 5G. Deux défaillances du marché empêchent l'atteinte de ces objectifs :

La première est que la couverture géographique sans fil de haute qualité n'est toujours pas assurée sur toutes les routes raisonnablement bien fréquentées au Canada; et une mise à niveau vers la 5G risque d'être beaucoup retardée dans de nombreuses collectivités petites et éloignées. Bien que les raisons commerciales de ces lacunes soient évidentes, lorsqu'un service a une très grande valeur sociale et économique, les gouvernements ont la responsabilité d'agir là où les forces du marché échouent, comme l'a déjà montré l'engagement du gouvernement en faveur de l'universalisation de l'accès Internet à large bande.

La seconde est attribuable à l'énigme de la « poule ou de l'œuf ». Les utilisateurs, rices commerciaux et institutionnels n'exploreront et n'investiront dans les applications 5G que si l'infrastructure de connectivité existe. Or, à ce stade précoce, l'investissement dans l'infrastructure ne peut être justifié que par une assurance raisonnable d'une demande suffisante de la clientèle. Les choses risquent donc de rester bloquées sur la ligne de départ. L'enjeu est particulièrement complexe dans notre pays, car les entreprises

canadiennes dans leur ensemble, malgré des exceptions notables, ont été réticentes à être pionnières de l'adoption des technologies en général. Le piètre rendement du Canada en matière d'innovation et de productivité des entreprises en est la [preuve](#) palpable.

La mise en œuvre et l'application de la technologie sans fil 5G – une technologie polyvalente qui sera au cœur de l'économie et de la société axées sur les données – sont trop importantes pour que le Canada soit bloqué par un manque d'incitatifs suffisants pour surmonter la réticence du secteur privé à prendre rapidement des engagements nécessaires, tant du côté de l'offre que de la demande – c'est-à-dire, du côté de l'offre, établir l'empreinte sans fil 5G du Canada de façon exhaustive le long des routes et dans les petites collectivités éloignées; et, du côté de la demande, développer et appliquer l'innovation 5G afin d'améliorer la compétitivité des entreprises et les services publics et commerciaux, tant au pays qu'à l'étranger.

Les incitatifs gouvernementaux et les politiques de soutien sont nécessaires pour mettre les pendules à l'heure et permettre au Canada d'être un chef de file plutôt qu'un retardataire dans les domaines d'application à fort potentiel. La sélection des domaines cibles et la conception des incitatifs relèvent de la [politique industrielle](#). Bien que cette politique ne soit plus en vogue depuis des décennies, elle peut être appropriée dans les cas où les enjeux stratégiques sont très élevés et où une défaillance du marché peut être clairement cernée. La mise en œuvre et l'application rapide de la 5G illustrent un tel cas²⁰.

Le bien-fondé d'une politique industrielle visant à promouvoir l'application rapide des capacités de la 5G par les entreprises et les institutions réside dans l'importance croissante de « l'économie immatérielle » – une économie axée sur des actifs tels que la propriété intellectuelle et les données – et le rôle central que la 5G jouera pour faciliter l'économie intangible du Canada. Les pays disposant d'une masse critique d'entreprises axées sur les biens intangibles constituent de nouvelles sources d'innovation, de productivité et de croissance. Les pays qui s'appuient encore principalement sur les sources tangibles traditionnelles de croissance prennent du retard. La pandémie n'a fait qu'exacerber cette tendance²¹.

L'une des caractéristiques de l'économie immatérielle est la dimension du principe du « vainqueur remporte tout ». En effet, les biens intangibles, tels que les données et le savoir-faire, peuvent être collectés ou reproduits à un coût différentiel pratiquement nul, ce qui permet aux premiers entrants dans un marché de se développer rapidement et de le dominer avant l'arrivée de leurs concurrents. L'avantage du premier entrant est donc essentiel sur les marchés où les actifs incorporels jouent un rôle clé.

Une infrastructure de connectivité numérique de haute qualité est un enjeu de taille pour l'économie immatérielle. Et, compte tenu de l'importance de l'avantage du premier entrant, il est essentiel que le Canada soit parmi les chefs de file dans la fourniture de cette infrastructure. La connectivité 5G sera essentielle pour soutenir la mise en œuvre de technologies qui tirent parti de l'actif incorporel fondamental : les données et leur communication. En un sens, les données sont devenues le nouveau pétrole qui alimente l'économie immatérielle. Et la connectivité 5G est un moyen essentiel par lequel les données sont

transformées en valeur. Cela justifie le recours aux politiques publiques qui permettront de soutenir à la fois le déploiement de la 5G et l'adoption par les entreprises des nouvelles technologies.

UNE STRATÉGIE NATIONALE POUR FAIRE DU CANADA UN CHEF DE FILE EN MATIÈRE D'ACCÈS ET D'APPLICATIONS 5G

Le déploiement de la 5G à l'échelle internationale et nationale²² a déjà véritablement [commencé](#). La [GSMA](#), qui représente les intérêts des opérateurs de téléphonie mobile dans le monde entier et qui est une source de statistiques largement citée sur le secteur, a récemment établi les [prévisions](#) suivantes jusqu'à la fin de 2025 :

- Plus de 40 % de la population mondiale vivra dans des régions couvertes par la 5G.
- La 5G représentera plus de 20 % des connexions Internet mobiles dans le monde.
- Plus de 80 % des dépenses d'immobilisation en téléphonie mobile seront consacrées à la 5G.

De plus, un [sondage EY](#) réalisé auprès de plus de 1 000 cadres dans huit secteurs d'activité a révélé que près de 75 % des entreprises prévoient intégrer la 5G dans leurs procédés opérationnels d'ici 2025.

La question stratégique qui se pose aujourd'hui au Canada est la suivante : ferons-nous partie des éventuels chefs de file en matière de 5G ou nous contenterons-nous de suivre la tendance?

Nous recommandons que :

Le Canada mette en œuvre une stratégie nationale pour être parmi les chefs de file mondiaux de la 5G, et prenne des mesures gouvernementales pour lever les obstacles tant du côté de l'offre que de la demande.

La fourniture de la connectivité 5G implique principalement ce qui suit :

- L'intégration au réseau de « boîtiers » contenant les innovations matérielles et logicielles qui permettent de déterminer la capacité de transformation de la 5G. Ces boîtiers peuvent être achetés auprès de fournisseurs mondiaux d'équipement et adaptés par l'écosystème canadien de talents de classe mondiale en ingénierie des télécommunications. La mise en place de la 5G dépend également d'une capacité de [liaison terrestre](#) adéquate – par fibre, micro-ondes et satellite – pour relier les tours au réseau central.
- L'attribution d'une bande de fréquences appropriée pour tirer parti des innovations technologiques sous-jacentes.
- La sécurisation de l'accès aux structures et aux espaces pour le montage d'un très grand nombre d'antennes et d'autres infrastructures qui constituent le squelette physique de la 5G.

Les mesures politiques qui suivent constituent une stratégie visant à promouvoir le déploiement à grande échelle de l'infrastructure 5G :

Déploiement du réseau : Certaines subventions seront nécessaires pour assurer une couverture géographique étendue et une mise en place rapide dans les collectivités petites et éloignées. Il s'agit de l'analogie 5G des mesures existantes visant à étendre la connectivité Internet à haute vitesse. En fait, une partie des fonds actuellement alloués à la large bande peut être utilisée pour étendre la couverture sans fil 4G-LTE sur les routes. C'est un bon début, mais il faudrait l'étendre pour encourager l'accès à la 5G non seulement sur le réseau routier, mais aussi dans les collectivités petites et éloignées où les incitatifs du marché sont insuffisants.

Notamment, la 5G améliorera considérablement la vitesse de l'accès fixe sans fil à Internet. Cela crée une synergie puissante entre la 5G et les stratégies d'évolutivité, puisque l'extension de la fibre optique dans tout le pays, ainsi que la disponibilité imminente du service LEO de Télésat, fournissent la capacité de liaison terrestre nécessaire aux réseaux 5G, tandis que le sans fil fixe alimenté par la 5G peut fournir une connectivité Internet évolutive dans de nombreux endroits où la fibre optique ne peut pas arriver. Lorsque nous regardons vers l'avenir, nous pouvons constater que la fonctionnalité de la connectivité filaire et sans fil converge, la 5G constituant une étape majeure vers le déploiement de la fibre optique par voie aérienne.

Attribution de bande de fréquences : La mise aux enchères du spectre, qui s'est achevée en juillet 2021, a permis l'accès à la bande 3,5 GHz, considérée comme le point idéal pour de nombreuses applications 5G, car elle offre un bon équilibre entre vitesse et portée de propagation²³. À terme, des bandes de fréquences beaucoup plus élevées seront **disponibles** et permettront d'atteindre le très haut débit. Toutefois, elles seront limitées par une distance de propagation plus courte et seront sujettes aux interférences attribuables aux objets solides, au feuillage et aux précipitations.

En ce qui concerne l'attribution du spectre, le Canada doit essentiellement coordonner ses mesures avec celles des États-Unis plutôt que d'essayer de les devancer. Toutefois, une stratégie nationale en matière de 5G exige que le Canada procède à l'attribution de bandes de fréquences en suivant autant que possible l'exemple des États-Unis²⁴. La conception du processus d'attribution du spectre 5G doit tenir compte de la **nécessité** d'utiliser au mieux la technologie 5G en fournissant des blocs contigus de bandes de fréquences suffisamment larges pour supporter la vitesse la plus élevée – généralement de 80 à 100 MHz dans la bande moyenne autour de 3,5 GHz, et environ de 1 000 MHz dans les bandes d'ondes millimétriques au-dessus de 24 GHz. La politique du spectre, dans une stratégie nationale de la 5G, doit équilibrer l'objectif visant à promouvoir la concurrence et la nécessité de maintenir l'incitatif à investir dans la nouvelle technologie de la 5G pour laquelle les rendements du marché sont incertains au départ.

Accès aux structures : La mise en œuvre de la 5G, notamment dans les zones bâties, nécessitera un accès étendu aux poteaux, aux bâtiments et aux tranchées (infrastructure passive), car un grand nombre

d'antennes installées sont nécessaires pour compenser la faible portée du signal lors de la communication à très haut débit. Il est nécessaire d'installer plusieurs milliers de nouvelles antennes dans les centres-villes des grandes villes canadiennes. De nombreux sites d'implantation appartiennent aux municipalités, aux compagnies d'électricité et aux propriétaires d'immeubles privés, ainsi qu'aux firmes de télécommunications historiques. Les propriétaires d'infrastructures passives, présents aux points de passage obligé, sont encouragés à facturer l'accès aux prix du marché. Des mesures proactives visant à encourager la coopération en matière d'accès aux infrastructures passives seront nécessaires pour soutenir la stratégie nationale en matière de 5G.

Ce qui précède décrit les initiatives que doivent prendre les gouvernements et les fournisseurs de services pour mettre en œuvre la connectivité 5G partout au Canada, d'un océan à l'autre. Il est essentiel d'adopter une approche collaborative nationale analogue à celle qui est mise en œuvre pour universaliser l'accès Internet haute vitesse.

Ce côté de l'offre de la stratégie nationale en matière de 5G doit être complété par des initiatives visant à renforcer la demande, particulièrement pour les applications innovantes qui favorisent la compétitivité des secteurs industriel et institutionnel, ce qui permettra de résoudre le dilemme de la poule ou de l'œuf, évoqué plus haut, qui risque de bloquer les premières applications de la 5G. Les recommandations sont les suivantes :

Au moins 5 % de la récente manne de 8,9 milliards de dollars de la vente aux enchères de la bande de fréquences 5G devrait être affecté au soutien de l'expérimentation et des tests, du côté de la demande, de nouvelles technologies rendues possibles par la 5G.

Une infrastructure préconcurrentielle pour soutenir le développement : Le gouvernement fédéral, en collaboration avec les gouvernements de l'Ontario et du Québec, et avec des partenaires de l'industrie, a investi 400 millions de dollars pour créer ENCQOR, qui fournit une infrastructure de banc d'essai permettant à des centaines de PME canadiennes de développer des technologies et des applications 5G (encadré 6). Cela permet de créer l'écosystème essentiel de talents et d'acquérir le savoir-faire nécessaire pour maximiser la valeur de la stratégie 5G du Canada et soutenir de nouvelles exportations fondées sur les capacités. Des initiatives analogues à celles en cours en Ontario et au Québec doivent être étendues à l'échelle nationale et financées à des niveaux élevés.

Pour financer le coût de l'extension du modèle ENCQOR, ainsi que du Centre d'excellence global pour l'innovation dans les réseaux de prochaine génération (CERPG), au moins 5 % de la récente manne de 8,9 milliards de dollars de la vente aux enchères de la bande de fréquences 5G devrait être affecté au soutien de l'expérimentation et des tests, du côté de la demande, de nouvelles technologies rendues possibles par la 5G. Cela représenterait un investissement de 450 millions de dollars du gouvernement

fédéral. Toutefois, on pourrait s'attendre à ce qu'il suscite des contributions complémentaires des gouvernements provinciaux et des partenaires du secteur privé. En tant que principe des politiques publiques, l'affectation d'une partie des revenus des enchères à l'innovation du côté de la demande permettrait de tenir compte de l'interrelation entre l'investissement dans l'infrastructure et l'utilisation finale.

Leadership à l'échelle pancanadienne : Les mouvements ont besoin de chefs de file. La mise en place et l'élaboration d'une stratégie pancanadienne à l'appui de la 5G nécessitent la création d'un groupe consultatif stratégique et représentatif sur la 5G à l'échelle nationale et composé de représentant.e.s des fournisseurs d'équipement, des fournisseurs de services et des principaux utilisateurs.rices du secteur, ainsi que des domaines de la recherche et de la consultation.

La cinquième génération de technologie sans fil inaugure une nouvelle ère de connectivité numérique qui se distingue des générations précédentes par l'ampleur de ses applications dans les domaines des affaires et de la fonction publique. Les pays qui s'engagent à développer et à déployer rapidement la 5G seront les chefs de file de l'avenir numérique.

ENCADRÉ 6 : ORGANISATIONS/RÉSEAUX PROMOUVANT ET DÉVELOPPANT LE DÉPLOIEMENT ET LES APPLICATIONS DE LA 5G

ENCQOR (Évolution des services sur le nuage dans le corridor Québec-Ontario pour la recherche et l'innovation)

ENCQOR a mis en place le premier corridor précommercial canadien d'infrastructure numérique 5G – un banc d'essai pour le développement d'applications innovantes. Dans le cadre d'un partenariat public-privé (impliquant les gouvernements fédéral, québécois et ontarien ainsi que des commanditaires du milieu des affaires), ENCQOR a créé cinq centres d'innovation numérique en Ontario et au Québec qui offrent une plateforme ouverte où les petites et moyennes entreprises (PME) peuvent expérimenter le développement et la mise à l'essai d'idées et de technologies 5G. L'accent est mis sur la recherche et l'innovation dans le secteur des technologies de rupture 5G, les initiatives d'adoption et les utilisations des systèmes, avec cinq entreprises d'ancrage qui aident à développer l'expertise des petites entreprises. Les PME reçoivent également un soutien financier (pouvant aller jusqu'à la moitié du coût d'un projet) et des évaluations d'impact de cas d'utilisation sont réalisées à la fin de chaque projet.

À ce jour, plus de 700 PME ont participé à l'initiative dans le cadre de quatre volets pour lesquels les candidatures sont maintenant closes : programme de développement de technologie (PME), programme de développement de technologie (universitaire), programme de stages AdvantageTalent (plus de 300 stages d'étudiant.e.s avec la 5G) et programme pilote. L'investissement de 400 millions de dollars dans le projet ENCQOR comprend 67 millions de dollars de chacun des trois gouvernements et 200 millions de dollars des entreprises d'ancrage.

CERPG (Centre d'excellence global pour l'innovation dans les réseaux de prochaine génération)

La mission du CERPG est de favoriser l'innovation technologique et d'accélérer la croissance de l'industrie grâce à son banc d'essai, son expertise technique, le développement de talents et son écosystème de partenaires. Il permet aux PME de l'Ontario de tester et de valider des produits et des solutions technologiques, éliminant ainsi les obstacles à la commercialisation. L'accent est mis sur le secteur plus vaste des TIC, l'innovation dans les réseaux étant essentielle pour réaliser le potentiel de la 5G. À ce jour, 55 projets de commercialisation ont été menés à bien.

Le CERPG a reçu 14 millions de dollars du gouvernement fédéral pour la période 2014-2021 (par l'intermédiaire des centres d'excellence), 63 millions de dollars du gouvernement de l'Ontario pour la période 2014-2021 (par l'intermédiaire du Centre d'innovation de l'Ontario), ainsi que les contributions des membres et des partenaires. Le CERPG compte 12 membres (chefs de file de l'industrie des TIC et des solutions réseau), 25 partenaires universitaires, 13 partenaires organisationnels et 11 associations industrielles.

C5GC (le Conseil 5G Canada)

Mis en place par l'Association canadienne des télécommunications sans fil à la fin 2017, le C5GC est une plateforme intersectorielle qui soutient un écosystème 5G innovant grâce aux activités de sensibilisation, à la recherche et à la collaboration. Ses membres comprennent des entreprises de communication sans fil, des fournisseurs d'équipements de réseau, des universitaires et d'autres fournisseurs de produits et de services.



CONCLUSION

L'information numérique est devenue le principal moteur des économies et des sociétés. En conséquence, le présent rapport a été rédigé pour équilibrer les objectifs économiques et sociaux dans le cadre d'un programme global de construction de la nation. L'idée était de s'affranchir de la tendance à considérer les questions de connectivité numérique, soit sous l'angle de l'efficacité économique, soit sous celui de l'équité sociale, mais pas les deux. Cette vision étroite a contribué à une dynamique à somme nulle dans une grande partie des débats politiques sur la question.

L'importance que nous accordons à l'équilibre entre l'équité et l'efficacité a non seulement façonné la recherche et l'analyse du groupe d'expert.e.s, mais a également fait partie de son ADN dès le départ. Le Forum des politiques publiques a réuni des personnes venant d'horizons divers et ayant des priorités différentes, précisément pour façonner une vision de la connectivité numérique du Canada qui privilégie à la fois l'accès équitable et la compétitivité économique. Nous avons abordé le sujet en partant du principe que ces objectifs ne s'opposent pas, et qu'ils constituent plutôt des éléments tout aussi importants et complémentaires de l'édification d'une nation à l'ère numérique.

Les recommandations et observations formulées dans ce rapport ne sont donc pas le résultat de compromis entre des membres du groupe d'expert.e.s ayant des préférences personnelles opposées. Nous sommes tous et toutes d'avis que ces recommandations et observations pourraient contribuer à stimuler la compétitivité économique du Canada et à offrir un accès plus équitable et plus juste aux services et aux possibilités.

Grâce à un bon ensemble de politiques et de programmes, le Canada peut disposer de l'infrastructure de connectivité numérique dont il a besoin pour soutenir pleinement une société inclusive et une économie compétitive pour de nombreuses années à venir.

RÉFÉRENCES

- ¹ En décembre 2016, le CRTC (Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes) a [déclaré](#) que la norme en matière de vitesse de connexion minimale pour l'accès Internet résidentiel doit être d'au moins 50 Mbps en téléchargement et 10 Mbps en téléversement. Nous appellerons cet objectif la cible minimale de 50/10 Mbps ou simplement « service 50/10 Mbps ». En 2015, la [FCC](#) a fixé la cible minimale de 25/3 Mbps aux États-Unis. La plupart des pays avancés ont des [objectifs](#) de 25 à 100 Mbps (en téléchargement), mais souvent avec un engagement inférieur à 100 % pour les régions rurales éloignées. Récemment, le gouvernement britannique s'est fixé un [objectif](#) de fournir un gigabit par seconde à 85 % des ménages d'ici 2025. Bref, les objectifs nationaux de couverture en large bande sont nombreux, et les cibles ne cessent d'augmenter.
- ² En 2019, 96,5 % des revenus des télécommunications au Canada provenaient de services non soumis à la réglementation des prix du CRTC (également appelés « services exemptés »). Les pourcentages des différents services exemptés étaient les suivants : mobile, 99,9 %; Internet fixe, 97 %; interurbain, 98 %; et accès local, 83 %. (Source : [Rapport de surveillance des communications 2020](#))
- ³ En 2018, le Canada s'est classé au deuxième rang après les États-Unis pour les investissements en télécommunications par habitant.e (à l'exclusion des achats de bandes de fréquences) – 256 \$ US comparativement à 290 \$ US – et au deuxième rang après l'Italie pour les investissements en pourcentage des revenus – 23,3 % comparativement à 26,7 % (et les États-Unis à 15,1 %). Source : [OCDE](#).
- ⁴ Plusieurs organisations évaluent le rendement des réseaux au niveau mondial et selon des méthodologies qui ne sont pas strictement comparables. Les opérateurs individuels ont naturellement tendance à choisir la source qui publie le classement le plus favorable. Néanmoins, il y a un large consensus sur le fait que les réseaux mobiles du Canada ont des vitesses de téléchargement parmi les plus rapides du monde. Par exemple, selon les [données les plus récentes](#) de OpenSignal, Telus, Bell et Rogers se classent parmi les 10 premiers au niveau mondial (aucun opérateur américain ne figure dans le top 10). Dans un même temps, les fournisseurs canadiens de services mobiles se classent nettement moins bien en ce qui concerne la qualité des applications vidéo et vocales diffusées en continu. Les analyses comparatives internationales montrent également que le Canada figure parmi les chefs de file en matière de vitesse moyenne d'Internet haute vitesse fixe.
- ⁵ Les termes « vitesse » (en bits par seconde) et « bande passante » ont tendance à être utilisés de manière interchangeable dans l'ingénierie des communications. En effet, la quantité de données numériques (bits) pouvant être transmises dans un intervalle de temps dépend de la largeur de la « bande » (ou spectre) de fréquences dont dispose l'émetteur. La vitesse de transmission des données par l'intermédiaire des ondes électromagnétiques est donc proportionnelle à la largeur de bande, et la large bande est devenue synonyme de haute vitesse.
- ⁶ Les statistiques basées sur les ménages n'incluent pas les personnes institutionnalisées ou sans abri.
- ⁷ Il y a un sous-dénombrement statistique des ménages des Premières Nations dans la mesure où les déménagements saisonniers réguliers peuvent ne pas être comptabilisés. En Colombie-Britannique, par

exemple, il y a 203 communautés primaires des Premières Nations ainsi que 307 communautés secondaires qui devraient être prises en compte dans la fourniture de l'accès à large bande. (*A Plan for Rapid Connectivity*. The First Nations Technology Council, 30 juin 2020)

- ⁸ Par exemple, la *Loi sur la déclaration des droits des peuples autochtones* du gouvernement de la Colombie-Britannique stipule l'obligation de mettre en œuvre un plan d'action pour atteindre les objectifs de la loi. Dans une soumission intitulée *Technology Underpins UNDRIP* (4 septembre 2020), le First Nations Technology Council développe la relation entre la technologie et la Déclaration des Nations Unies (DNUDPA) et postule que la réconciliation doit inclure l'équité numérique pour les peuples autochtones.
- ⁹ Le financement total du secteur privé pour l'infrastructure à large bande au Canada est beaucoup plus important quand on inclut les investissements non subventionnés entrepris en réponse aux opportunités du marché.
- ¹⁰ Par exemple, la vidéo continue en haute définition nécessite une vitesse de téléchargement de 5 à 7 Mbps; les vidéoconférences de groupe Zoom requièrent de 2 à 3 Mbps; les jeux sur le nuage, 10 Mbps; et la durée de téléchargement d'un film en haute définition est de 10 minutes. La demande actuelle d'une vitesse beaucoup plus élevée est attribuable en grande partie à la prolifération des appareils connectés à Internet dans les ménages composés de plusieurs personnes.
- ¹¹ Alors que le trafic et la vitesse ont augmenté de façon significative, le revenu moyen par abonné.e au Canada a augmenté légèrement de 2,3 %, passant de 60,39 \$ en 2018 à 61,76 \$ un an plus tard.
- ¹² La capacité théorique de transport d'informations d'une seule fibre optique (environ le diamètre d'une mèche de cheveux) est pratiquement illimitée. Des vitesses de centaines de térabits par seconde (1 Tbps = 1 000 gigabits/sec) ont été [démonstrées](#) et l'innovation continue à augmenter la capacité. La fibre optique présente de nombreux avantages au-delà de la vitesse par rapport à la transmission par fil métallique – par exemple, elle n'est pas sujette aux interférences électromagnétiques, le signal s'estompe moins avec la distance, elle est légère et demande peu d'entretien.
- ¹³ Le sans fil fixe peut également devenir plus évolutif une fois que des tours seront érigées et que la connectivité de liaison terrestre haute capacité est en place (p. ex. fibre, micro-ondes ou satellite). Une fois cette infrastructure en place, la vitesse de transmission peut être accrue régulièrement à un coût marginal relativement faible (à condition que des bandes de hautes fréquences soient allouées), car les coûts de développement des logiciels et de R et D sont répartis sur le marché mondial tandis que la fabrication des équipements tire parti des économies d'échelle au niveau mondial.
- ¹⁴ La fibre optique jusqu'au domicile n'offre pas toujours 1 gigabit.
- ¹⁵ La mise aux enchères effectuée par le Rural Digital Opportunity Fund aux États-Unis en 2020 a permis aux fournisseurs de services sans fil fixes de soumissionner pour des subventions dans les régions où ils s'engageaient à offrir un service en gigabit. Cela [démontre une](#) confiance croissante dans la capacité des

ondes millimétriques sans fil à fournir une vitesse en gigabit dans les régions rurales lorsqu'elles sont aidées par une subvention acceptable à la fois pour le gouvernement et pour le fournisseur de services.

- ¹⁶ Le financement initial de Télésat et de Starlink s'élève respectivement à 5 et 10 milliards de dollars américains, bien que cela puisse être comparé aux dépenses d'immobilisation annuelles de 8 à 10 milliards de dollars pour le service filaire au Canada.
- ¹⁷ Le programme fédéral [Familles branchées](#), doté d'un budget de 13,2 millions de dollars, fait exception à la règle. Il offre un accès Internet haute vitesse de 10 \$ par mois aux familles qui reçoivent le maximum de l'Allocation canadienne pour enfants. Le financement permet de fournir jusqu'à 50 000 ordinateurs remis à neuf et un portail en ligne pour accéder au programme. Les fournisseurs d'accès Internet qui participent au programme ne reçoivent pas de subventions et offrent volontairement les forfaits à prix réduit. En août 2021, le gouvernement a [annoncé](#) avoir signé des ententes avec plusieurs des plus grands FAI du Canada pour fournir une vitesse de connexion de 50/10 et 200 Go de données pour 20 \$ par mois aux aîné.e.s et aux familles admissibles. Entre-temps, Telus et Rogers ont proposé des forfaits Internet à 10 \$ par mois destinés à des groupes précis dans leurs principaux territoires de marché.
- ¹⁸ Il y a un débat animé sur les [repères](#) tarifaires appropriés pour les comparaisons internationales et nationales – p. ex. comment tenir compte des différences de qualité de service et de l'effet de la distribution de la population. Le CRTC a [noté](#) que « les prix de détail étant clairement à la baisse... le marché évolue dans la bonne direction... toutefois, ... la baisse des prix de détail au Canada s'inscrit dans une tendance mondiale, car les prix de détail ont aussi diminué dans d'autres pays au cours de la même période. ... Les prix de détail canadiens n'ont pas baissé autant que ceux d'autres pays et restent supérieurs aux points de référence internationaux ».
- ¹⁹ Par exemple, la composante prix des services mobiles de l'Indice des prix à la consommation au Canada [a diminué](#) de 25 % de janvier 2016 à décembre 2020, la majeure partie de la baisse ayant eu lieu après la fin 2018.
- ²⁰ Un bon exemple est la volonté des gouvernements du Canada, du Québec et de l'Ontario d'investir des fonds importants dans l'initiative LEO de Télésat, non seulement pour aider à fournir la 5G d'un océan à l'autre, mais aussi pour tirer parti de l'investissement connexe de Télésat dans le talent, la recherche et le développement, les opérations et la production, afin de créer une solution LEO conçue au Canada qui permettra d'atteindre une compétitivité mondiale dans la 5G et ses applications.
- ²¹ Même dans les secteurs économiques tangibles – p. ex. l'industrie manufacturière, l'agriculture, la production de ressources et d'énergie – la valeur ajoutée est de plus en plus fournie de façon intangible par la recherche et le développement, les logiciels, la collecte et l'analyse de données, l'organisation industrielle et le marketing.
- ²² En 2020, Rogers, Bell, Telus et Vidéotron ont tous lancé leur premier réseau mobile 5G. Le réseau 5G de Rogers s'étend actuellement à plus de 700 collectivités. Bell a étendu le service 5G à 28 collectivités supplémentaires au Manitoba, en Ontario et au Québec. D'ici la fin 2021, Telus prévoit atteindre plus de

600 collectivités rurales et urbaines en Colombie-Britannique, en Alberta, au Manitoba, en Ontario et au Québec. Sasktel vise à déployer son réseau 5G en Saskatchewan à la fin 2021.

²³ Il existe un compromis inhérent entre i) la vitesse de transmission des données sans fil (qui dépend de la gamme de fréquences des ondes transmises) et ii) la distance de propagation du signal (qui est limitée à mesure que les longueurs d'onde du signal deviennent plus courtes et donc plus sujettes aux interférences). Le produit de la longueur d'onde et de la fréquence de chaque onde électromagnétique doit être égal à la vitesse de la lumière (300 millions de mètres/seconde), ce qui signifie que, plus les fréquences sont élevées (pour transmettre les données rapidement), plus les longueurs d'onde sont courtes, ce qui limite la portée pour un niveau donné de puissance d'entrée. Un signal dans la bande de 3,5 GHz (3,5 milliards de cycles par seconde) aura une longueur d'onde d'environ 8,5 cm, alors qu'un signal à 40 GHz n'aura qu'une longueur d'onde d'environ 7,5 mm.

²⁴ Une coordination entre le Canada et les États-Unis est nécessaire pour l'attribution de bandes de fréquences dans les zones frontalières afin d'éviter les interférences. Le Canada ne peut pas devancer les États-Unis dans l'attribution de bandes de fréquences particulières pour soutenir les nouvelles générations de technologies sans fil, car les fournisseurs mondiaux d'équipements concentrent le développement de produits sur le grand marché américain et, de plus en plus, sur l'Asie et l'Europe.



**FORUM DES
POLITIQUES
PUBLIQUES**