

COPIE ÉLECTRONIQUE



ANALYSE SAMKNOWS DU
RENDEMENT DE LARGE BANDE AU CANADA
OCTOBRE & NOVEMBRE 2015

Date : Le 17 mars 2016

COPIE ÉLECTRONIQUE

ISBN : BC92-89/2016F-PDF
N° de cat. : 978-0-660-04967-0

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu de cette publication, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite de l'administrateur du droit d'auteur du Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes (CRTC). Si vous souhaitez obtenir du gouvernement du Canada les droits de reproduction du contenu à des fins commerciales, veuillez demander l'affranchissement du droit d'auteur de la Couronne en communiquant avec :

Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes (CRTC)
Ottawa (Ontario)
Canada
K1A 0N2
Tél. : 819-997-0313
Ligne sans frais : 1-877-249-2782 (au Canada seulement)
<https://services.crtc.gc.ca/pub/submissionmu/bibliotheque-library.aspx?lang=fr>

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes, 2016. Tous droits réservés.

Also available in English

Table des matières

A	Sommaire	6
B	Indicateurs de rendement clés	9
B.1	Débit de téléchargement	9
B.2	Débit de téléversement	13
B.3	Temps de latence	17
B.4	Perte de paquets de données	21
B.5	Temps de téléchargement d'une page Web	25
B.6	Conclusions	30

Au sujet du projet

Le Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes (CRTC) a mandaté SamKnows pour mener une étude sur la performance des services à large bande vendus aux consommateurs canadiens. SamKnows est un meneur dans la mesure de la large bande et travaille de pair avec des gouvernements, des fournisseurs de services Internet (FSI), des fournisseurs de services de contenu, des développeurs d'applications, des groupes de consommateurs et des universitaires pour mesurer avec exactitude la performance d'Internet depuis 2009. SamKnows a développé une plateforme mondiale permettant de mesurer la vitesse d'Internet, qui s'étend sur cinq continents et qui prend des millions de mesures chaque jour.

Les données présentées dans ce rapport ont été recueillies entre le 1^{er} octobre 2015 et le 30 novembre 2015.

Ce sont 4 486 appareils de mesure Whitebox qui ont été envoyés à des volontaires dans le cadre de cette étude. Les données provenant de 3 471 de ces Whitebox ont été utilisées dans ce rapport. Les données de 1015 Whitebox ont été omises du rapport soit en raison de problèmes qui portaient sur une tierce partie qui effectuait certaines mesures relatives au trafic ou en raison des Whitebox étant sur un FAI qui ne figurent pas dans le groupe de collaboration indiqué ci-dessous. Pour les besoins de ce rapport, les données ont été divisées en quatre tranches de vitesses : de 5 à 9 Mbps, de 10 à 15 Mbps, de 16 à 39 Mbps et 40 Mbps et +. Les fournisseurs de services Internet (FSI) qui ont participé à ce projet comprennent tous les principaux fournisseurs de services de télécommunications filaires au Canada, à l'exception de SaskTel. Plus précisément, ce sont Bell, Bell Aliant, Cogeco, Eastlink, MTS, Northwestel, Rogers, Shaw, TELUS et Vidéotron qui ont participé sur une base volontaire. Des mesures ont été prises dans toutes les régions du Canada, dans un cadre urbain et rural. Ces FSI font appel à des technologies telles que des lignes d'accès numériques (DSL)¹, la fibre coaxiale hybride (câble)² et la fibre optique jusqu'au domicile³. L'analyse ne comprend aucune donnée provenant de FSI qui font appel à des technologies par satellite ou sans fil, ni de données provenant de revendeurs qui font partie des réseaux de ces FSI.

La méthodologie employée est la même que SamKnows utilise partout sur la planète avec d'autres organismes de contrôle et FSI. Une description complète de la méthodologie se trouve ici : <https://www.samknows.com/broadband/uploads/methodology/SQ301-005-EN-Test-Suite-Whitepaper-4.pdf> (document disponible uniquement en anglais).

¹ Cette catégorie comprend les technologies servant à transmettre des données numériques par le biais de câbles en cuivre. Cela comprend la fibre optique jusqu'au nœud, qui fait référence à l'utilisation de la fibre optique jusqu'au quartier, puis à un câble de cuivre jusqu'au domicile de l'utilisateur.

² Cette catégorie comprend les technologies utilisées pour transmettre des données numériques dans un réseau de fibre hybride coaxiale par le biais de plateformes DOCSIS. Cette technologie fait appel à une fibre optique jusqu'au quartier, puis à un câble coaxial jusqu'au domicile du client.

³ Cette catégorie comprend les technologies utilisées pour transmettre des données numériques par le biais d'une fibre optique directement jusqu'au domicile du client.

SamKnows recommande habituellement de prendre au minimum 40 mesures d'échantillonnage afin d'obtenir des résultats statistiques fiables. Il s'agit de l'approche adoptée dans le cadre du présent rapport. De l'information additionnelle sur la méthodologie concernant la taille de l'échantillonnage est disponible à l'adresse :

https://www.samknows.com/broadband/uploads/methodology/SamKnows_Sample_Size_Whitepaper_20150610.pdf (document disponible uniquement en anglais).

Tout commentaire relatif à l'analyse de ce document doit être directement transmis à Roxanne Robinson (roxanne@samknows.com).

A

Sommaire

Ce rapport présente les conclusions préliminaires de l'étude portant sur la performance du service de large bande au Canada réalisée par SamKnows au nom du CRTC. Ce sont 4 486 appareils de mesure Whitebox qui ont été envoyés dans les foyers canadiens utilisant des produits et des FSI variés. Chaque Whitebox a pris des mesures de performance 24 heures par jour, sept jours par semaine, afin d'obtenir des mesures qui représentent bien l'utilisation que font les Canadiens d'Internet.

Dans ce rapport préliminaire, les résultats sont rapportés par technologie, par tranche de vitesses et par région. Les technologies utilisées sont DSL (ligne d'accès numérique),⁴ câble/fibre coaxiale hybride (incluant toutes les variantes DOCSIS)⁵ et fibre optique jusqu'au domicile⁶. Les trois régions représentées sont : (1) Les provinces de l'ouest et du nord (Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Yukon, Territoires du Nord-Ouest, et Manitoba), (2) les provinces du centre (Ontario et Québec) et (3) les provinces de l'Atlantique (Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard, et Terre-Neuve-et-Labrador).

Nous avons connu certains problèmes durant l'analyse avec une tierce partie qui s'occupait de certaines mesures relatives au trafic. Cela a eu un effet sur la fiabilité de certains résultats. Toutes ces données ont été exclues de ce rapport et les problèmes sous-jacents ont depuis été résolus. Par conséquent, nous avons produit ce rapport préliminaire sur une base globale et prévoyons produire un autre rapport plus tard au cours de l'année dans lequel nous décrirons les résultats relatifs à chaque FSI en nous basant sur des données plus récentes. Ce rapport préliminaire montre que :

- Presque tous les services de large bande atteignent ou excèdent les vitesses promises, indépendamment de l'accès à la technologie en usage.
- Même les temps de latence les plus longs et perte de paquets mesurés sont plus qu'acceptables pour toute application Internet courante. De plus, le temps de latence et le furetage Internet au Canada se comparent très bien à ceux mesurés dans d'autres pays, incluant les États-Unis.

Sauf avis contraire, tous les résultats présentés dans ce rapport ont été mesurés lors des périodes de pointe, soit entre 19 h et 23 h, heure locale, les soirs de semaine. De plus, tous les tableaux du présent document sont sujets à un échantillonnage minimal de 40 Whitebox. Ces dispositions correspondent à celles utilisées dans l'étude américaine de mesure de performance de la large bande de la Commission fédérale des communications des États-Unis.

Voici les principales constatations de ce rapport préliminaire :

⁴ Cette catégorie comprend les technologies servant à transmettre des données numériques par le biais de câbles en cuivre. Cela comprend la fibre optique jusqu'au nœud, qui fait référence à l'utilisation de la fibre optique jusqu'au quartier, puis à un câble en cuivre jusqu'au domicile de l'utilisateur.

⁵ Cette catégorie comprend les technologies utilisées pour transmettre des données numériques dans un réseau de fibre hybride coaxiale par le biais de plateformes DOCSIS. Cette technologie fait appel à une fibre optique jusqu'au quartier, puis à un câble coaxial jusqu'au domicile du client.

⁶ Cette catégorie comprend les technologies utilisées pour transmettre des données numériques par le biais d'une fibre optique directement jusqu'au domicile du client.

- La grande majorité des produits de large bande vendus au Canada respectent ou excèdent les vitesses de téléchargement annoncées. Les services de câble/fibre coaxiale hybride et de fibre optique jusqu'au domicile ont offert des vitesses de téléchargement supérieures à celles annoncées par les FSI. Les fournisseurs de services de fibre optique jusqu'au domicile ont atteint des vitesses de téléchargement équivalent à 119 % de la vitesse annoncée, tandis que l'on parle de 103 % pour les services de câble/fibre coaxiale hybride. La plupart des services DSL atteignent ou excèdent également les vitesses annoncées.
- Le rendement était en grande partie constant dans toutes les régions, atteignant entre 109 % et 122 % de la vitesse de téléchargement annoncée.
- Les vitesses de téléversement ont également atteint ou excédé les vitesses annoncées. Tous les services de câble/fibre coaxiale hybride et de fibre optique jusqu'au domicile ont excédé 100 % des vitesses de téléversement annoncées. Les services DSL se sont montrés plus volatiles. Les services DSL plus lents de la tranche de 5 à 9 Mbps ont atteint 85 % des vitesses de téléversement annoncées.
- Les services DSL ont produit le plus long temps de latence, avec des résultats allant de 30,0 ms pour la tranche de 5 à 9 Mbps à 16,7 ms pour la tranche de 40 Mbps et +. Certains produits DSL ont un temps de latence plus long, ce à quoi l'on pouvait s'attendre en raison de la technologie, en plus du fait que ces produits sont souvent utilisés pour offrir des services de large bande à des clients qui utilisent de plus longues lignes faites de câbles de cuivre. Les services de câble/fibre coaxiale hybride étaient plus constants, et ce, pour toutes les tranches de vitesses, allant de 17,2 à 21,7 ms. Les services de fibre optique jusqu'au domicile ont produit les plus courts temps de latence, variant entre 11,5 et 11,7 ms.
- Les temps de latence ont varié de manière importante au Canada; ce sont dans les régions du centre que le temps de latence était le plus court, avec une moyenne de 15,2 ms. Le temps de latence le plus long aller et retour a été observé dans les régions de l'est, soit 39,6 ms en moyenne. Cette variation peut s'expliquer par la longueur du chemin de réseau entre le client et le serveur d'essai et les technologies d'accès les plus couramment déployées dans ces régions.
- Les pertes de paquets de données, qui décrivent la probabilité qu'un paquet de données envoyé du point A ne se rende pas au point B, étaient généralement faibles pour toutes les tranches de vitesses, technologies et régions, malgré le fait qu'il y ait eu certaines exceptions. Les services de fibre optique jusqu'au domicile ont produit les plus faibles pourcentages de perte de paquets de données, avec une moyenne de 0,04 %. Les services DSL ont montré les plus hauts pourcentages de perte de paquets de données, avec une moyenne de 0,2 %. Les services de câble/fibre coaxiale hybride ont un pourcentage moyen de perte de paquets de données de 0,11 %. Ces pourcentages de perte de paquets de données sont très faibles et passeraient inaperçus dans toute application Internet courante.
- Les temps de téléchargement de pages Web populaires au Canada s'améliorent à mesure que les vitesses de téléchargement augmentent. Toutefois, cette amélioration n'est pas linéaire. Certains services DSL (ceux dans la tranche de vitesses de 5 à 9 Mbps) avaient une vitesse de téléchargement moyenne de pages Web de 2,2 secondes. Les services les plus rapides dans la tranche de 40 Mbps téléchargeaient les pages Web en seulement 0,8 seconde. Tel que nous avons pu le remarquer dans d'autres études de marché, les améliorations relatives aux vitesses de téléchargement de pages Web diminuent graduellement après 10 Mbps (le point où le temps de latence devient le principal facteur).

On remarque une infime différence entre les technologies d'accès lorsque des vitesses similaires d'autres tranches sont comparées.

- Le Tableau 1 ci-dessous montre le produit le plus rapide inclus dans ce rapport pour chaque technologie, région et tranche de vitesses. Les services de fibre optique jusqu'au domicile et par câble/fibre coaxiale hybride ont offert les plus grandes vitesses, à 300 Mbps et 250 Mbps, respectivement. Les services DSL évalués ont atteint un sommet à 50 Mbps. Le plan d'échantillonnage et la distribution des Whitebox visaient à représenter les produits les plus populaires dans chaque région. Les valeurs du Tableau 1 ne reflètent pas nécessairement les produits offerts aux Canadiens dans chaque région; ces valeurs correspondent plutôt aux vitesses maximales annoncées obtenues dans l'échantillonnage.

Région	DSL	Câble/fibre coaxiale hybride	Fibre optique jusqu'au domicile
Provinces du centre	50	250	300
5M-9M	6	7.5	n/a
10M-15M	15	15	15
16M-39M	25	35	25
40M+	50	250	300
Provinces de l'est	n/a	250	300
40M+	n/a	250	300
Provinces de l'ouest et du nord	50	150	150
5M-9M	7	7.5	n/a
10M-15M	15	15	10
16M-39M	25	30	25
40M+	50	150	150

Tableau 1 : Vitesse maximale annoncée par tranche incluse dans les résultats des tests par région et par technologie

B Indicateurs de rendement clés

B.1 Débit de téléchargement

Le débit de téléchargement mesure le rendement de la connexion à large bande. Les plus grandes vitesses sont souhaitables, car elles permettent à l'utilisateur de récupérer des données (télécharger une page Web, une chanson, etc.) plus rapidement.

Pour définir la capacité de liaison d'accès maximale de l'utilisateur, des mesures ont été prises entre le domicile des volontaires et le serveur d'essai le plus près. Des serveurs d'essai ont été déployés dans de nombreuses régions métropolitaines d'un bout à l'autre du Canada.

Les fournisseurs de large bande du monde entier annoncent couramment différentes vitesses de téléchargement pour différencier leurs produits; il s'agit de l'élément clé de leur publicité. Les vitesses s'expriment généralement en millions de bits par seconde (dont l'abréviation courante est Mbps). Pour comparer efficacement les différents produits et technologies caractérisés par des vitesses très variées, la plupart des organismes de contrôle réalisent des études de mesure partout dans le monde en rapportant le pourcentage de la vitesse annoncée qui a été atteinte par les produits et les technologies. Dans cette présente étude, les différentes vitesses sont regroupées dans des tranches.

Le Tableau 2 montre les vitesses atteintes en période de pointe en pourcentage de la vitesse annoncée, par tranche de vitesses et technologie. La majorité des technologies et des tranches de vitesses ont atteint ou excédé les vitesses annoncées. Les services par câble/fibre coaxiale hybride et les services de fibre optique jusqu'au domicile ont tous excédé les vitesses annoncées. Les services de fibre optique jusqu'au domicile ont atteint 116 % des vitesses annoncées, alors que les services de câble/fibre coaxiale hybride ont atteint entre 100 et 106 %. Les services DSL ont montré une plus grande variation; alors que la tranche de 5 à 9 Mbps a atteint en moyenne 88 % de la vitesse annoncée, les autres tranches DSL ont tout juste atteint ou excédé les vitesses annoncées. On pouvait s'attendre à ces variations dans les services DSL, en raison de l'effet que la longueur des boucles de cuivre (par exemple, la distance qui sépare un client de la centrale principale ou du nœud) a sur la performance de la ligne.

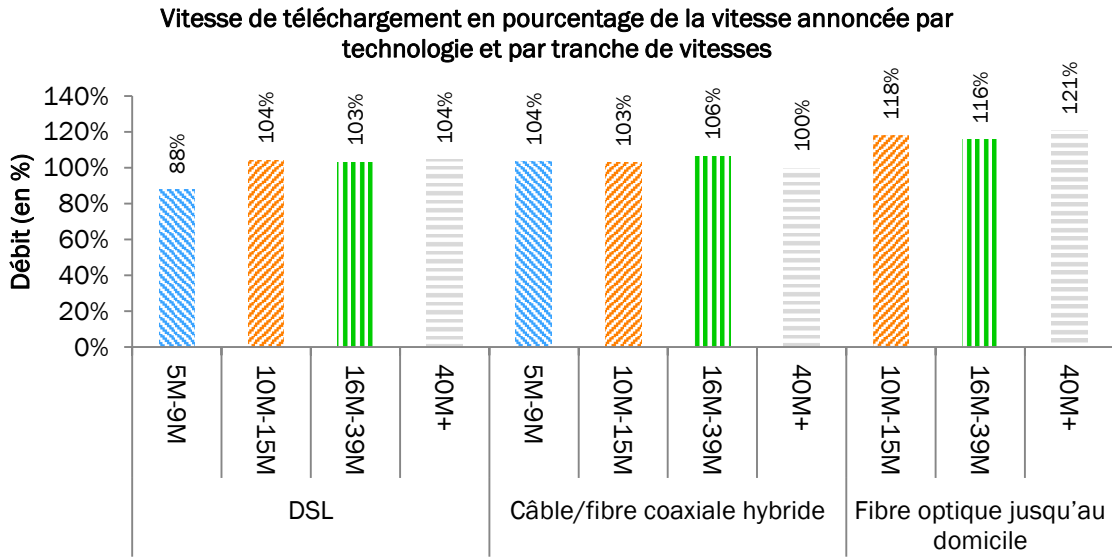


Tableau 2 : Vitesse de téléchargement en pourcentage de la vitesse annoncée par technologie et par tranche de vitesses

Le Tableau 3 montre la vitesse moyenne atteinte en tant que pourcentage de la vitesse annoncée pour les différentes régions au Canada. Il existe très peu de variation entre la plupart des régions; elles atteignent presque toutes une vitesse allant de 109 à 122 % de la vitesse annoncée. La seule exception concerne la tranche de 5 à 9 Mbps dans les provinces de l'ouest et du nord, avec une vitesse moyenne qui représente 95 % de la vitesse annoncée.

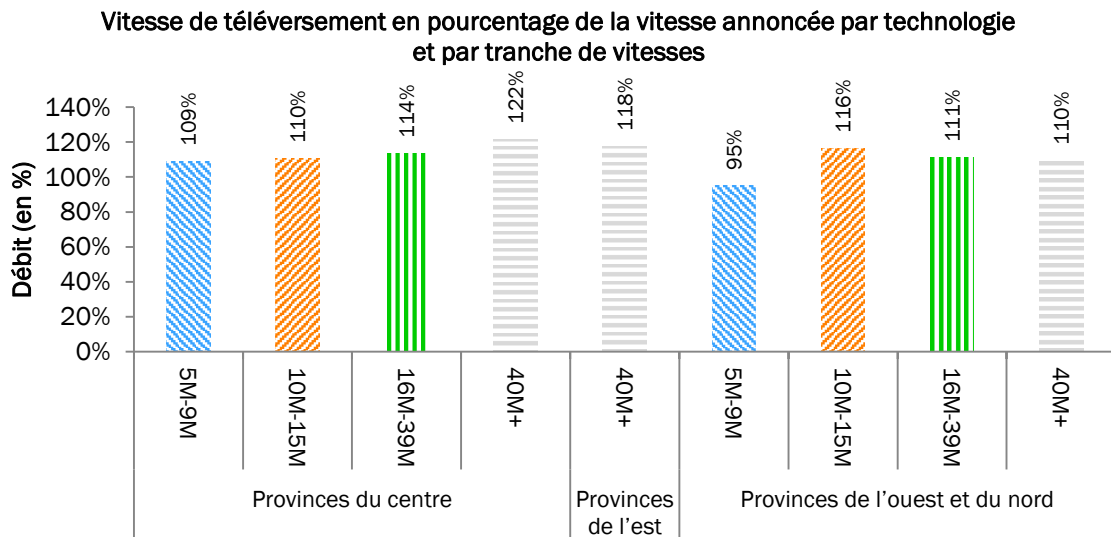


Tableau 3 : Vitesse de téléchargement en pourcentage de la vitesse annoncée par région et par tranche de vitesses

La performance peut grandement varier en fonction de l'heure du jour, car l'utilisation d'Internet augmente de façon importante durant les heures de pointe. Les Tableaux 4, 5 et 6 montrent la performance selon l'heure du jour pour les services DSL, par câble/fibre coaxiale hybride et par fibre optique jusqu'au domicile, respectivement.

La grande majorité des tranches de vitesses de toutes les technologies d'accès ont montré un débit stable, et ce, peu importe l'heure du jour. De manière générale, la différence de performance entre les périodes de pointe et les périodes hors pointe était de moins de trois pour cent. Il existe cependant certaines exceptions. Les services DSL dans la tranche de 5 à 9 Mbps ont connu une baisse de six pour cent lors des heures de pointe. Les services de câble/fibre coaxiale hybride dans la tranche de 40 Mbps et + est passé de 108 % en période hors pointe à 99 % en période de pointe. Cette baisse peut sembler minime, mais elle indique qu'une congestion pourrait se produire durant les heures de pointe. Ce sont les services de fibre optique jusqu'au domicile qui ont offert les vitesses les plus constantes, avec des variations inférieures à 1 % entre les périodes de pointe et hors pointe.

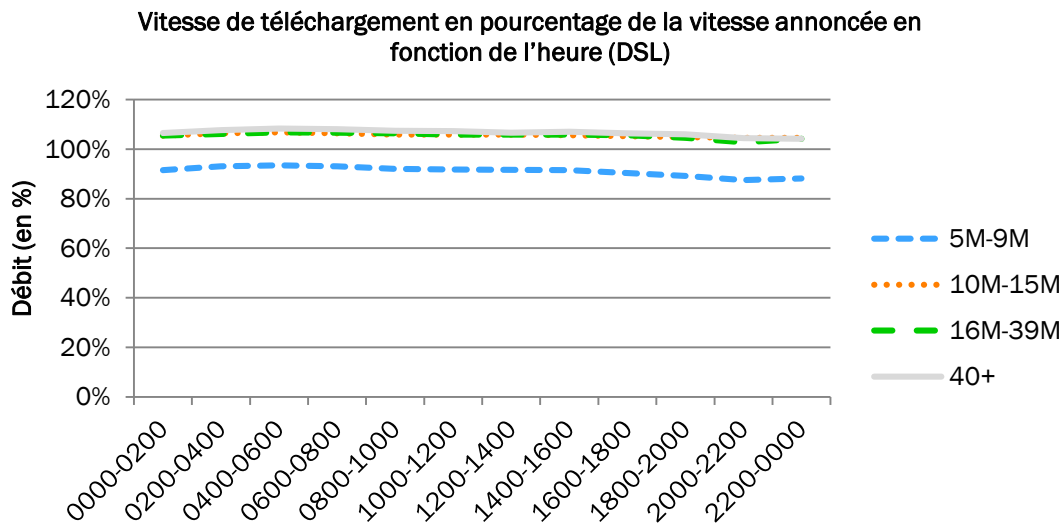


Tableau 4 : Vitesse de téléchargement des services DSL en pourcentage de la vitesse annoncée en fonction de l'heure

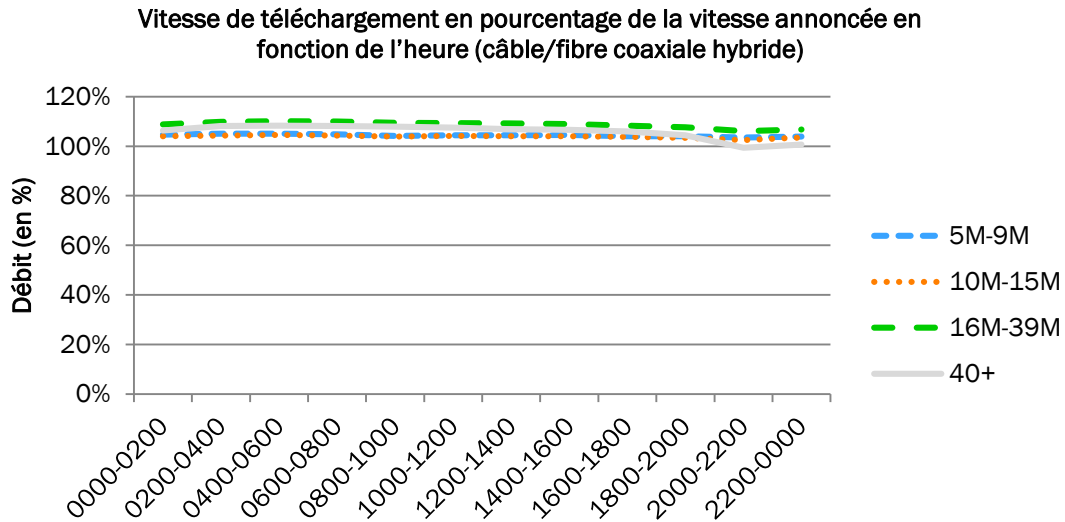


Tableau 5 : Vitesse de téléchargement des services par câble/fibre coaxiale hybride en pourcentage de la vitesse annoncée en fonction de l'heure

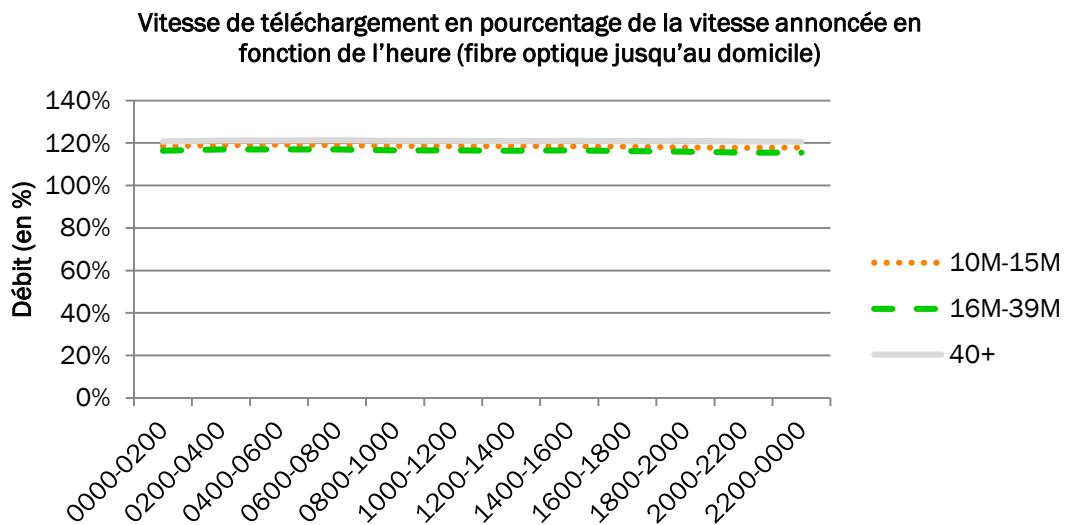


Tableau 6 : Vitesse de téléchargement des services de fibre optique jusqu'au domicile en pourcentage de la vitesse annoncée en fonction de l'heure

B.2

Débit de téléversement

Le débit de téléversement mesure la vitesse à laquelle les données sont transmises de la maison à Internet. Les plus grandes vitesses permettent de téléverser des images, des chansons et des documents et de les partager plus rapidement.

Pour définir la capacité de liaison d'accès maximale de l'utilisateur, des mesures ont été prises entre un serveur d'accès à proximité et les foyers des volontaires.

Traditionnellement, la quantité de données téléchargées par les utilisateurs était beaucoup plus grande que la quantité de données téléversées par ces mêmes utilisateurs. Par conséquent, les technologies n'ont pas été développées de façon symétrique, c'est-à-dire que les débits de téléchargement sont plus rapides que les débits de téléversement. Comme nous pouvons le constater en comparant les vitesses de téléchargement avec celles de téléversement, ce niveau d'asymétrie tend à diminuer pour les nouveaux services offerts, comme ceux faisant appel à la fibre optique jusqu'au domicile.

Comme pour le débit de téléchargement, les résultats de cette section présentent chaque vitesse atteinte en pourcentage de la vitesse annoncée, ainsi que les résultats pour le niveau absolu de vitesse de téléversement. Il est ainsi possible de comparer des produits dont la vitesse diffère grandement.

Le Tableau 7 présente la vitesse de téléversement atteinte en pourcentage de la vitesse annoncée pour chaque technologie et chaque tranche de vitesses. Comme dans le cas des mesures de téléchargement, la grande majorité des services et des technologies atteignent ou excèdent la vitesse annoncée. Toutefois, les services DSL de la tranche allant de 5 à 9 Mbps ont atteint 85 % de la vitesse de téléversement annoncée.

Les résultats des services DSL et des services de fibre optique jusqu'au domicile pour la tranche de 10 à 15 Mbps se distinguent également par le fait qu'ils ont excédé les vitesses annoncées, par 171 % et 149 %, respectivement. Cela s'explique par le fait que certains FSI augmentent leurs vitesses en amont, bien au-delà de la vitesse de téléversement annoncée.

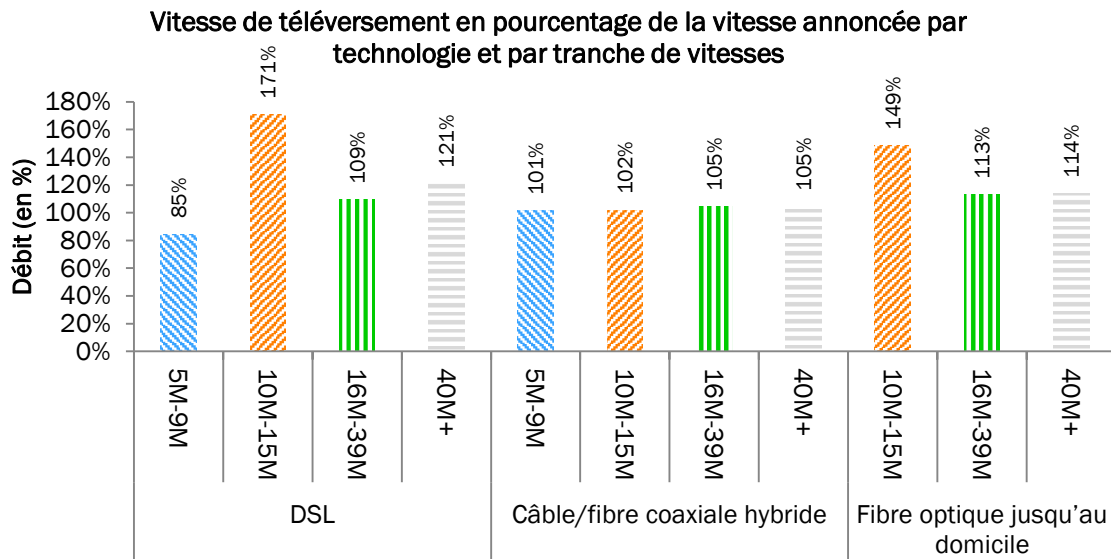


Tableau 7 : Vitesse de téléversement en pourcentage de la vitesse annoncée par technologie

Les vitesses de téléversement annoncées sont beaucoup moins rapides que les vitesses de téléchargement annoncées, ce qui reflète la nature asymétrique de la plupart des services à large bande.

Le Tableau 8 montre que les vitesses de téléversement étaient constantes pour toutes les régions, qui ont atteint une plus grande vitesse que la vitesse annoncée, à l'exception d'une seule. Dans les provinces de l'ouest et du nord, les services de la tranche allant de 10 à 15 Mbps ont atteint 156 % de la vitesse annoncée (encore une fois, en raison de certains FSI qui augmentent de manière importante les débits en amont). Cependant, les services de la tranche allant de 5 à 9 Mbps offerts dans la même région ont seulement atteint 83 % de la vitesse en amont annoncée.

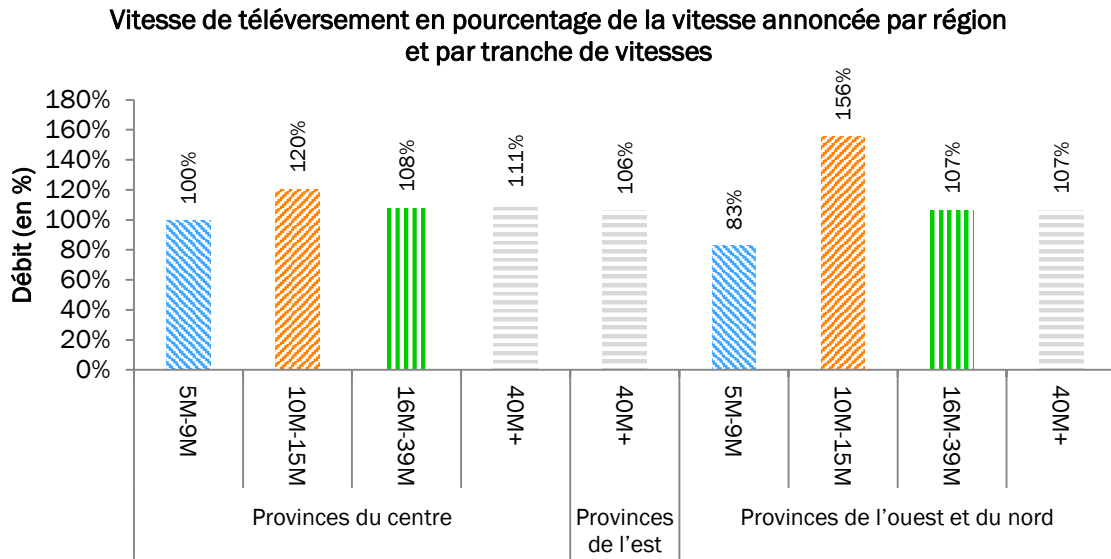


Tableau 8 : Vitesse de téléversement en pourcentage de la vitesse annoncée par région

Les vitesses de téléversement étaient très constantes à toute heure du jour, comme l'indiquent les Tableaux 9, 10 et 11 ci-dessous. Seule la tranche allant de 10 à 15 Mbps de la technologie DSL a montré une infime diminution du débit durant les heures de pointe, avec une vitesse qui a diminué de trois pour cent durant ces mêmes heures. Dans tous les autres cas, le débit de téléversement a varié par moins de 1 % durant toute la journée.

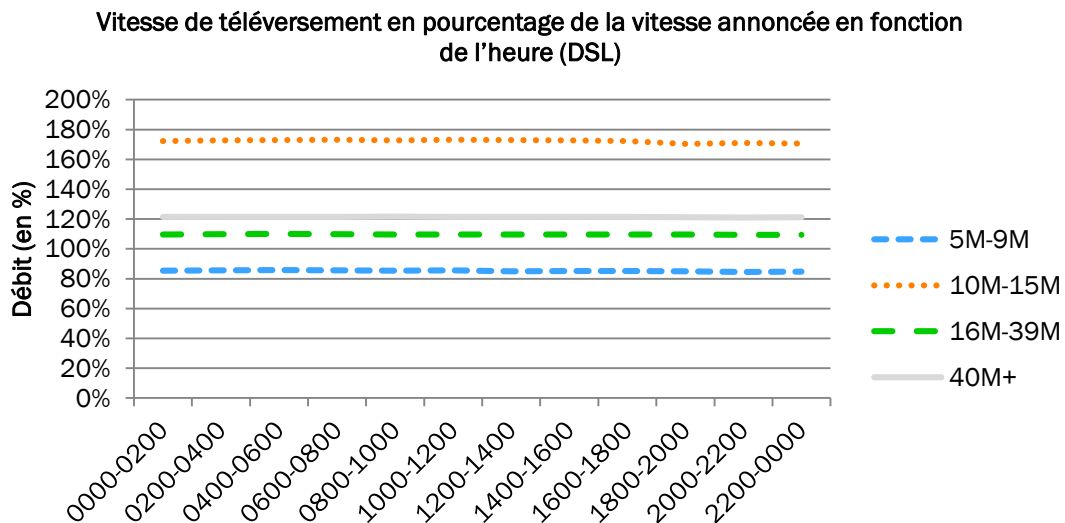


Tableau 9 : Vitesse de téléversement des services DSL en pourcentage de la vitesse annoncée en fonction de l'heure

Vitesse de téléversement en pourcentage de la vitesse annoncée en fonction de l'heure (câble/fibre coaxiale hybride)

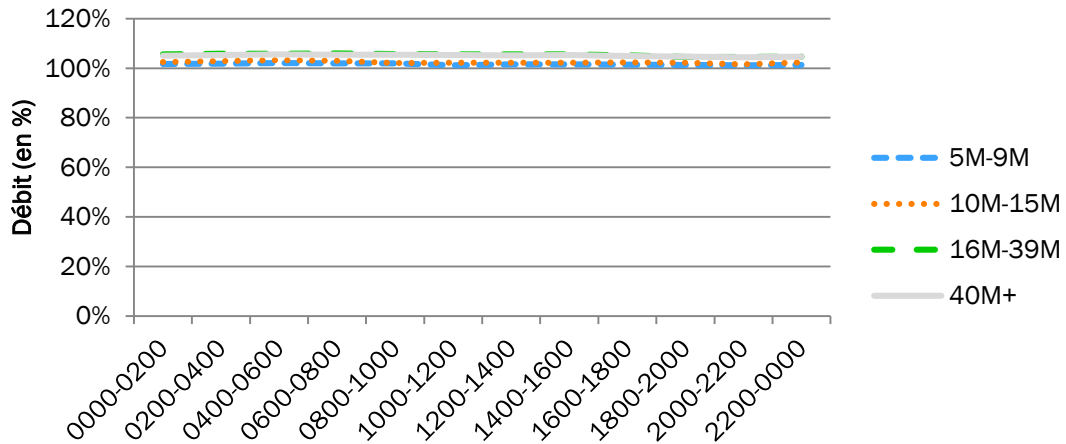


Tableau 10 : Vitesse de téléversement des services par câble/fibre coaxiale hybride en pourcentage de la vitesse annoncée en fonction de l'heure

Vitesse de téléversement en pourcentage de la vitesse annoncée en fonction de l'heure (fibre optique jusqu'au domicile)

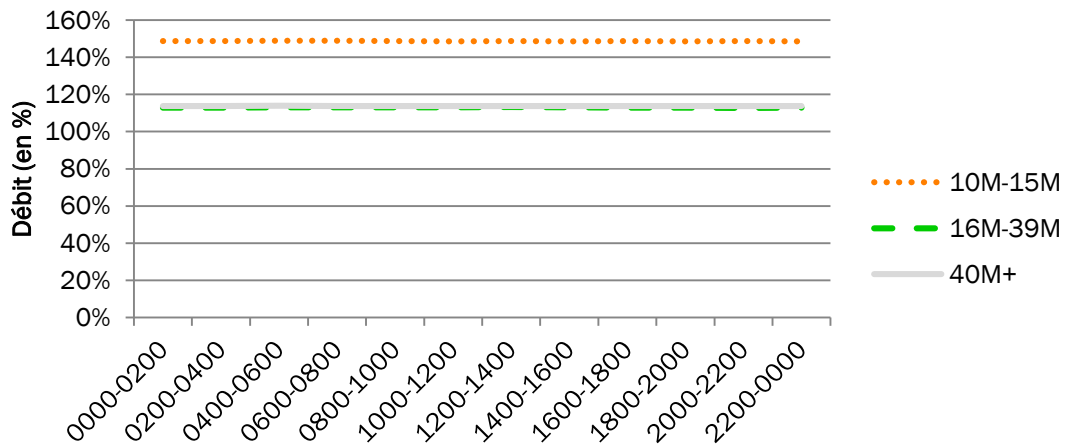


Tableau 11 : Vitesse de téléversement des services de fibre optique jusqu'au domicile en pourcentage de la vitesse annoncée en fonction de l'heure

Temps de latence

Le temps de latence mesure le temps qu'il faut à un paquet de données pour se rendre du point A au point B. Il s'agit d'un facteur important dont il faut tenir compte pour déterminer la performance d'Internet, car le temps de latence est une propriété fondamentale de l'infrastructure sur laquelle tout le reste doit être développé. Si vous avez un temps de latence élevé, la capacité de votre connexion à large bande importe peu, car vous serez limité par le temps de latence.

Les résultats présentés dans cette section montrent le temps de latence « aller et retour » (c'est-à-dire le temps qu'il faut à un paquet de données pour se rendre du point A au point B, puis revenir au point A). Alors que le temps de latence aller et retour est la mesure de latence la plus couramment calculée (par exemple, le sondeur PING permet de calculer ce temps de latence), le qualificatif aller et retour est souvent omis. Pour la suite de ce rapport, le terme « temps de latence » doit être considéré comme le « temps de latence aller et retour ». Veuillez prendre note que la proximité entre un serveur et un utilisateur a un effet sur le temps de latence, en raison de la distance qui les sépare. Les serveurs qui ont été utilisés aux fins des tests sont situés à Halifax, Montréal, Toronto, Vancouver et Winnipeg.

Le temps de latence s'exprime la plupart du temps en millisecondes. Les résultats les plus faibles sont les meilleurs. Le temps de latence en lui-même a une limite inférieure, en raison de la vitesse de la lumière dans un vide; des contraintes technologiques augmentent souvent cette limite inférieure. Par exemple, les services DSL ont généralement des temps de latence plus longs que les services de fibre optique jusqu'au domicile.

Alors que le temps de latence n'est aucunement lié à la capacité (la quantité de données que l'on peut transmettre sur une connexion à bande large), l'augmentation de ce temps de latence peut avoir un effet néfaste sur la vitesse atteignable. De plus, une augmentation du temps de latence durant les heures de pointe est un premier indice de la congestion à un endroit ou à un autre sur le chemin du réseau, car il faut plus de temps aux routeurs pour recevoir les paquets de données et les transmettre. Il est important de souligner que même les plus longs temps de latence présentés ici sont plus qu'acceptables pour toute application Internet au moment présent. Dans la majorité des cas pratiques, le temps de latence variant en moyenne de 20 ms entre le meilleur et le pire service, comme le montre le Tableau 15 ci-dessous, est pratiquement indétectable.

Le Tableau 12 ci-dessous montre le temps de latence en période de pointe par technologie et par tranche de vitesses. Les services de fibre optique jusqu'au domicile ont connu les plus courts temps de latence, avec une moyenne variant entre 11,5 ms et 11,7 ms. Les services de câble/fibre coaxiale hybride ont connu des résultats similaires, et ce, pour toutes les tranches de vitesses, allant de 17,2 à 21,7 ms. Les services DSL ont montré les plus grands écarts. Les services DSL de la tranche de 5 à 9 Mbps ont connu un temps de latence aller et retour de 30,0 ms. Ces résultats sur les temps de latence se sont améliorés pour les services DSL à haute vitesse; les services les plus rapides dans la tranche de 40 Mbps et + ont connu un temps de latence de 16,7 ms. Ce résultat reflète bien les caractéristiques sous-jacentes de cette technologie d'accès. Le VDSL (ligne d'abonné numérique à très haut débit) est le service DSL le plus rapide, ce qui signifie que la longueur des boucles de cuivre est très courte et que l'entrelacement (un mécanisme qui réduit le nombre d'erreurs, au profit du temps de latence), est généralement désactivé. Ces deux facteurs réduisent de manière importante le temps de latence aller et retour.

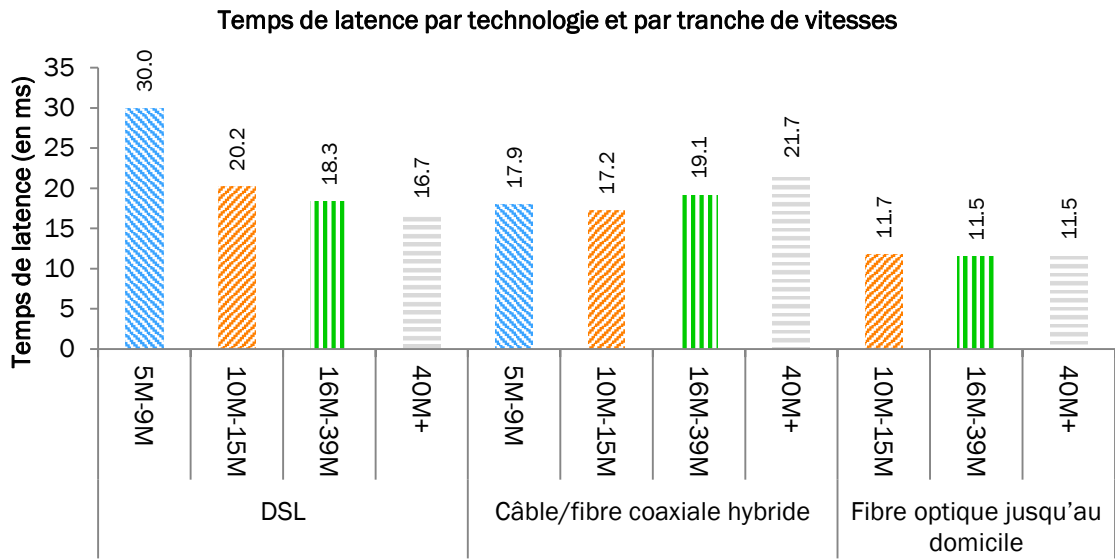


Tableau 12 : Temps de latence par technologie et par tranche de vitesses

Le Tableau 13 montre qu'il y a une variation importante des temps de latence entre les régions. Les résultats des provinces de l'est montrent les plus longs temps de latence, avec 39,6 ms; les provinces du centre ont connu les plus courts temps de latence, variant entre 12,2 et 25,6 ms. Parce que le temps de latence dépend en grande partie de la longueur physique du chemin de réseau mesuré, ainsi que de la technologie d'accès en usage, il fallait s'attendre à ce que les Whitebox situées dans les régions rurales (qui ont de plus longs chemins de réseau et où le service DSL est en grande partie utilisé) aient des temps de latence plus longs.

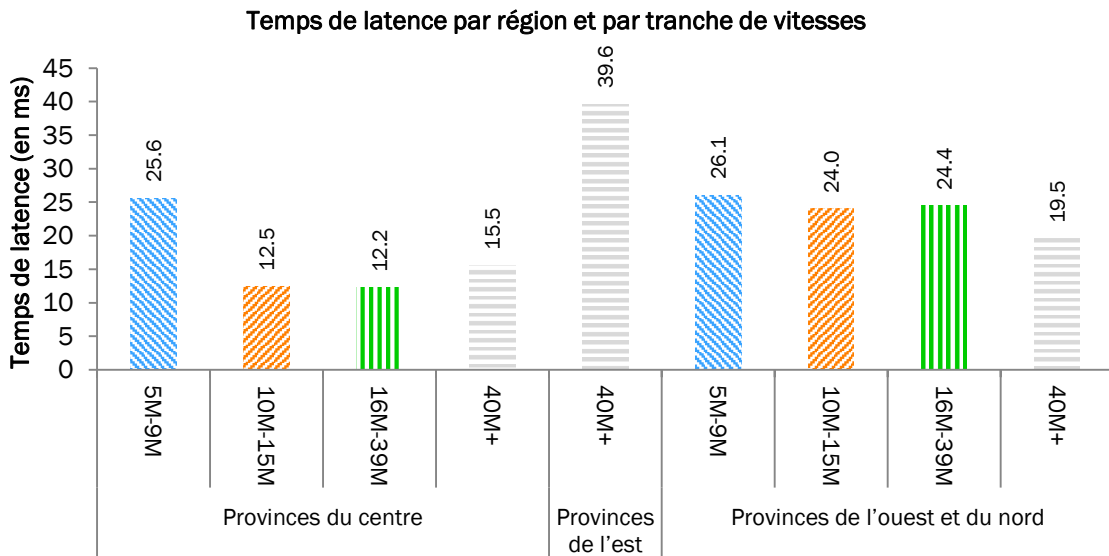


Tableau 13 : Temps de latence par région par tranche de vitesses

Les Tableaux 14, 15 et 16 montrent que les temps de latence de toutes les tranches de vitesses et de toutes les technologies sont stables durant toute la journée. Les services de fibre optique jusqu'au domicile ont montré une variation inférieure à 0,2 ms, ce qui montre une performance de très grande constance.

Les services DSL dans la tranche de 5 à 9 Mbps et tous les services par câble/fibre coaxiale hybride ont montré de plus longs temps de latence durant les heures de pointe. Toutefois, l'augmentation des temps de latence durant les périodes de pointe n'était que de 1 à 3 ms, ce qui est imperceptible avec la quasi-totalité des applications.

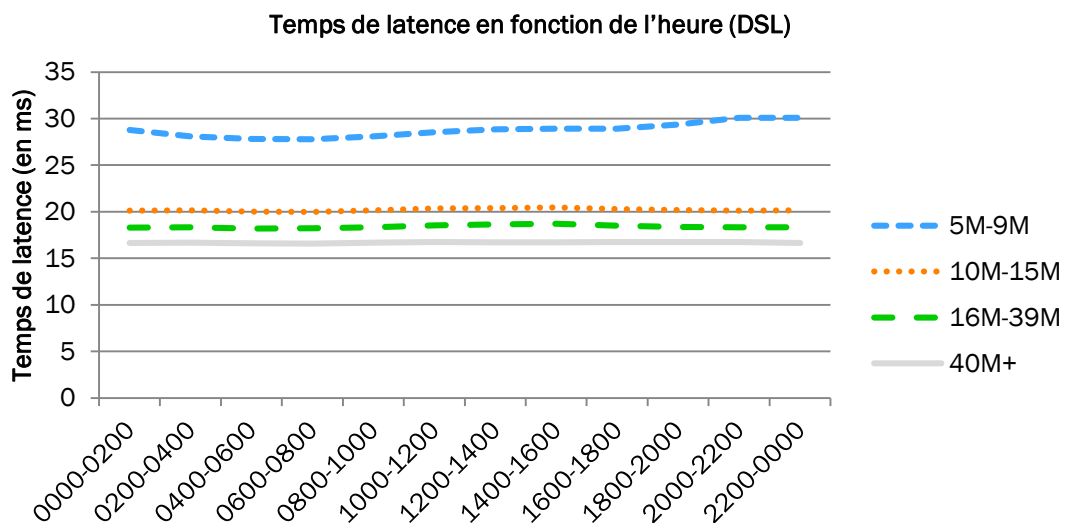


Tableau 14 : Temps de latence des services DSL en fonction de l'heure

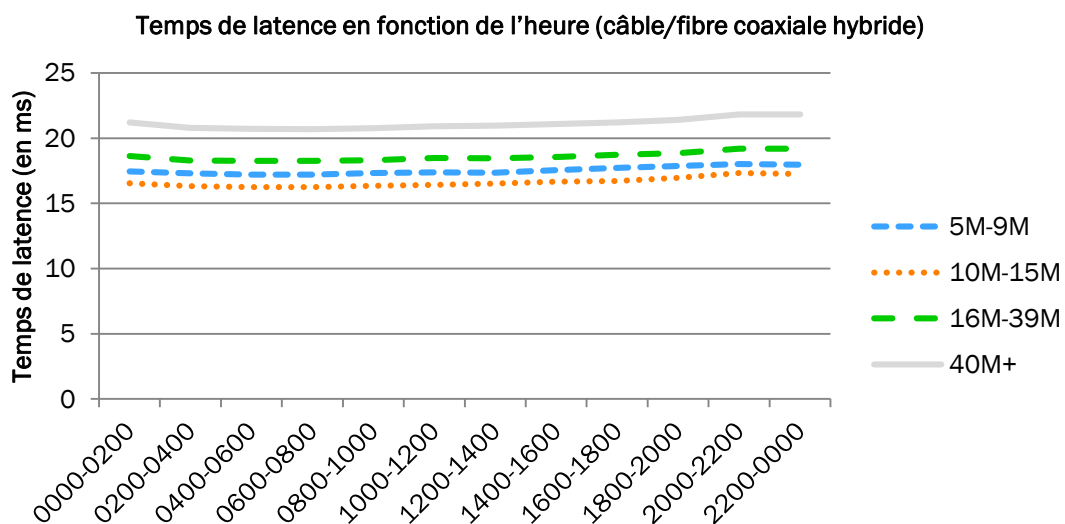


Tableau 15 : Temps de latence des services par câble/fibre coaxiale hybride en fonction de l'heure

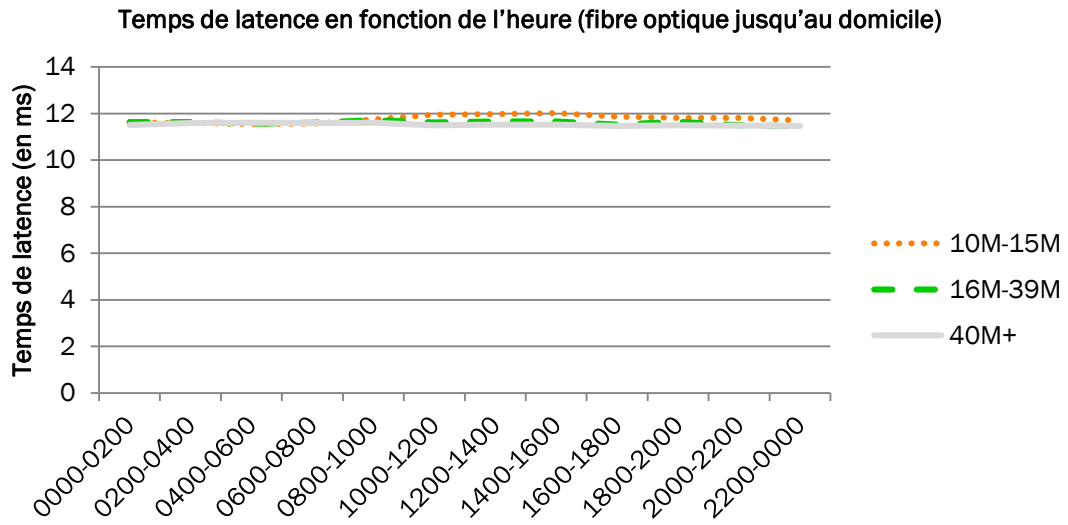


Tableau 16 : Temps de latence des services de fibre optique jusqu'au domicile en fonction de l'heure

B.4 Perte de paquets de données

Le taux lié à la perte de paquets de données décrit la probabilité qu'un paquet de données envoyé du point A ne se rende pas au point B. La perte de paquets de données est étroitement liée au temps de latence et cette mesure est essentielle pour déterminer la performance des applications sur une connexion à large bande. Un taux élevé de perte de paquets de données peut empêcher de nombreuses applications de fonctionner de manière satisfaisante. On peut s'attendre à une légère augmentation de perte de paquets de données durant les heures de pointe, car les réseaux sont plus occupés et que la congestion, même en un seul point d'un chemin de réseau, peut mener à la perte d'un paquet de données. La perte de paquets de données se mesure habituellement en termes de pourcentage du nombre total de paquets de données envoyés.

Le Tableau 17 ci-dessous illustre que la perte de paquets de données était extrêmement faible pour toutes les tranches de vitesses et technologies. Une seule tranche de vitesses montre un excès de perte de paquets de données de 0,13 %. Il s'agit de la tranche allant de 5 à 9 Mbps de la technologie DSL, avec 0,46 % de perte de paquets de données. Les services de fibre optique jusqu'au domicile ont connu les plus faibles niveaux de perte de paquets, soit 0,03 à 0,05 % en moyenne.

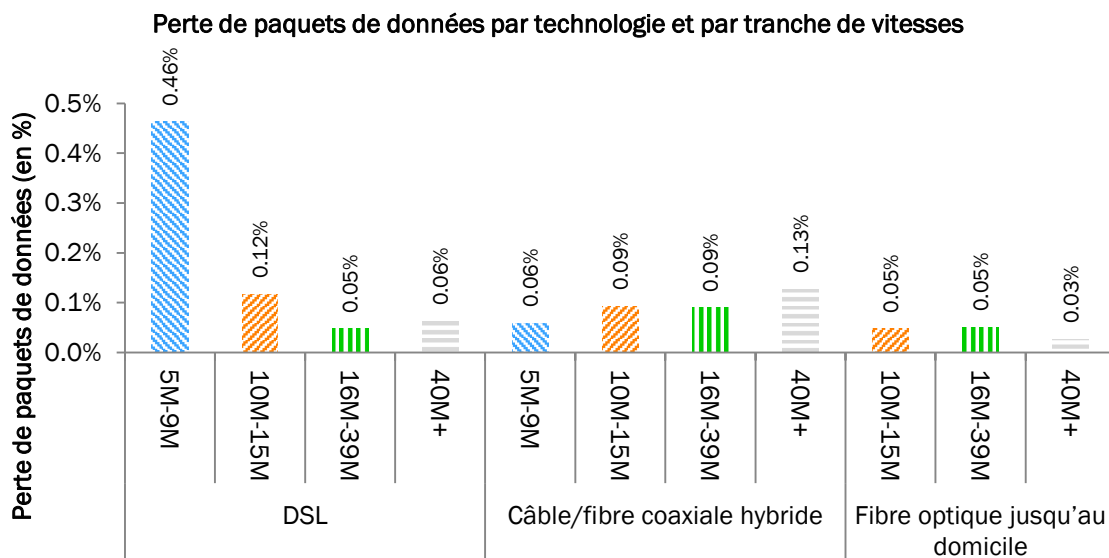


Tableau 17 : Perte de paquets de données par technologie

Le Tableau 18 ci-dessous montre la perte de paquets de données par région. La perte de paquets de données était très faible dans toutes les régions, avec des taux de 0,12 % ou moins, à l'exception d'une seule région. C'est dans la tranche allant de 5 à 9 Mbps des régions de l'ouest et du nord que la perte de paquets de données a atteint 0,48 %, mais uniquement durant les heures de pointe. La perte de paquets de données est beaucoup plus faible durant les périodes hors pointe.

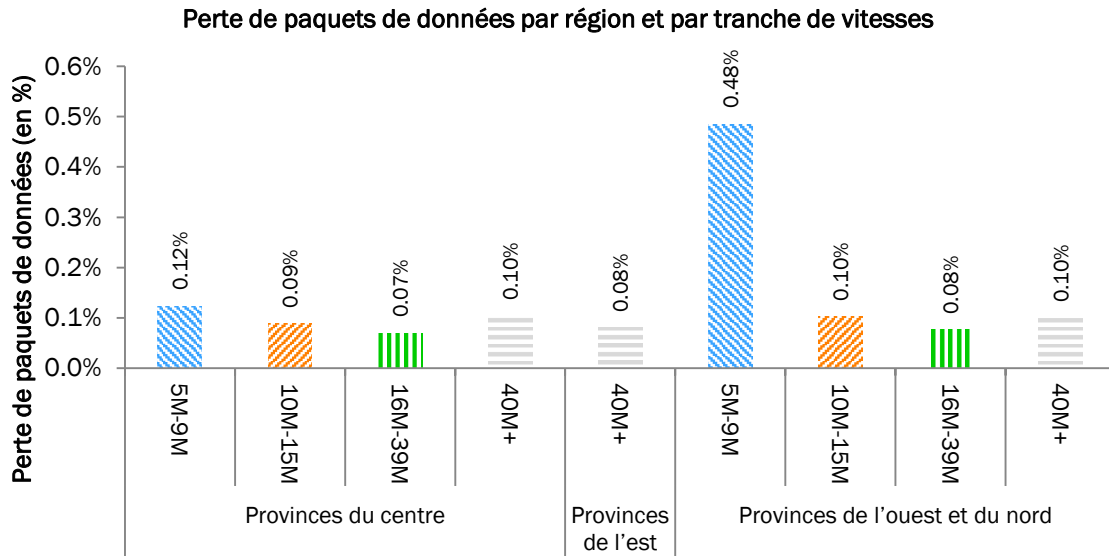


Tableau 18 : Perte de paquets de données par région

Les Tableaux 19, 20 et 21 montrent la variation dans la perte de paquets de données par heure du jour pour les différentes technologies. Le service DSL a montré la plus grande variation de taux de perte de paquets de données, particulièrement pour la tranche de 5 à 9 Mbps. La perte de paquets de données passe de 0,12 % en période hors pointe à 0,49 % en période de pointe pour ce service. La perte de paquets de données pour les services de fibre optique jusqu'au domicile a varié de moins de 0,05 % au cours de la journée, et aucune augmentation perceptible n'a été détectée durant les heures de pointe. Les services par câble/fibre coaxiale hybride ont montré une augmentation visible de la perte de paquets de données durant les heures de pointe, tout en restant inférieure à 0,06 %.

À ces niveaux, la perte de paquets de données, pour quasi toutes les technologies, tranches de vitesses et régions, serait imperceptible pour presque toutes les applications Internet modernes.

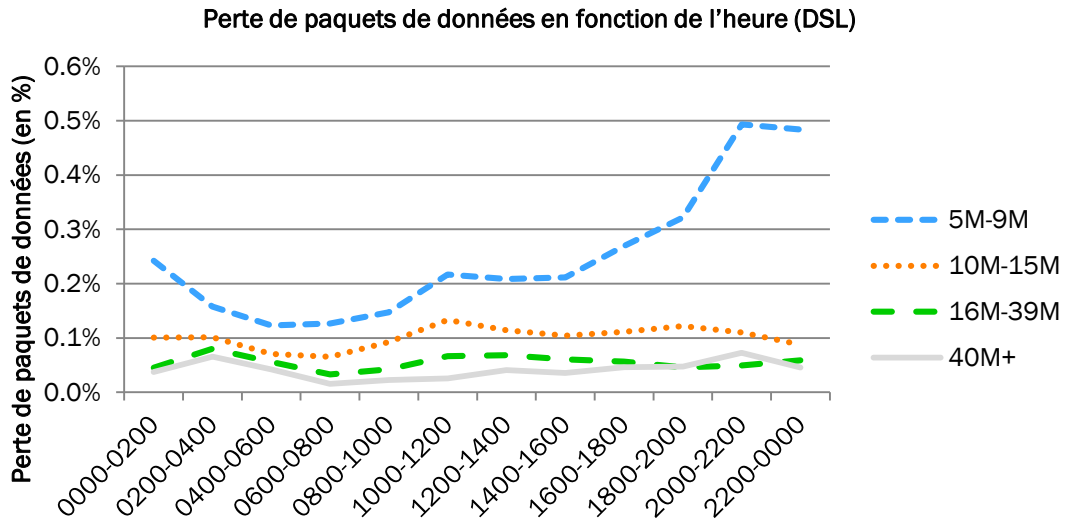


Tableau 19 : Perte de paquets de données pour les services DSL en fonction de l'heure

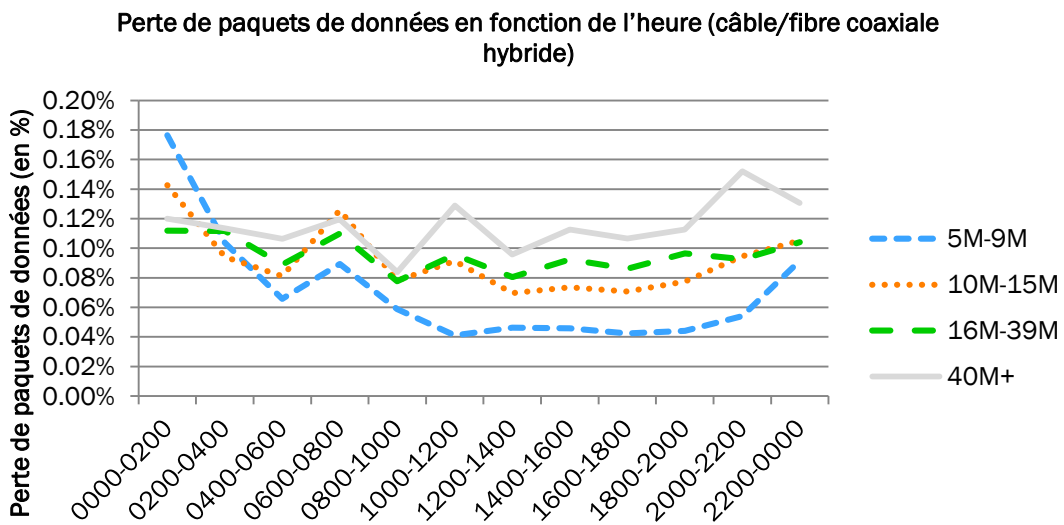


Tableau 20 : Perte de paquets de données pour les services par câble/fibre coaxiale hybride en fonction de l'heure

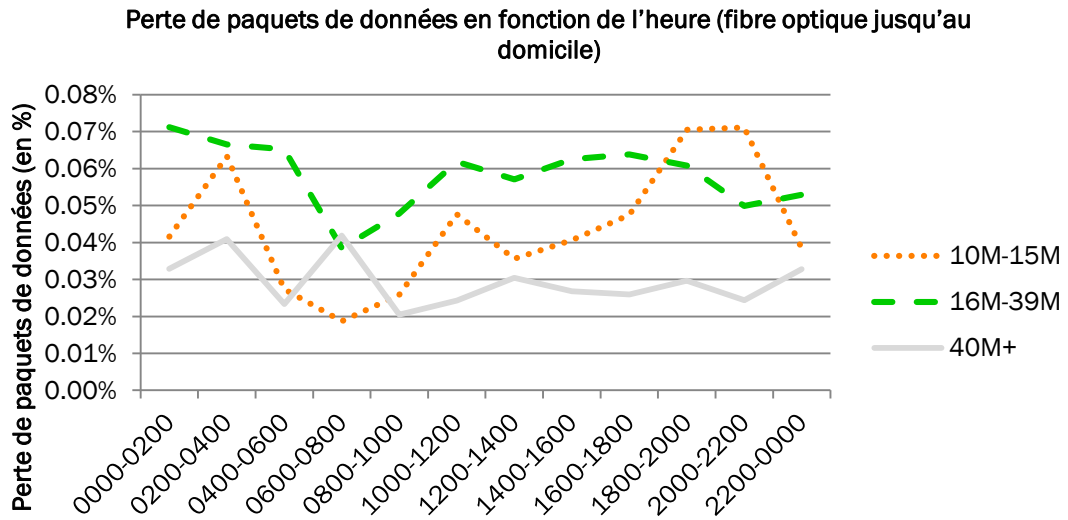


Tableau 21 : Perte de paquets de données pour les services de fibre optique jusqu'au domicile en fonction de l'heure

B.5

Temps de téléchargement d'une page Web

L'analyse du temps de téléchargement d'une page Web calcule le temps qu'il faut pour que tous les éléments d'une page Web soient reçus par un utilisateur final. Contrairement à d'autres mesures, ce test est réalisé sur de vrais sites Web, plutôt que sur des serveurs d'essai dédiés à cette fin. Les sites Web testés sont les suivants :

- facebook.com/policies
- ca.yahoo.com
- live.ca
- canada.ca
- cbc.ca
- google.ca
- ebay.com
- theweathernetwork.com
- ici.radio-canada.ca
- meteomedia.com

Le temps de téléchargement d'une page Web est grandement influencé par la vitesse de téléchargement et le temps de latence. Des études portant sur d'autres marchés ont démontré que le débit est le principal facteur qui agit sur la performance de la navigation sur le Web jusqu'à environ 10 Mbps, après quoi, le temps de latence devient le principal facteur.

Les services par câble/fibre coaxiale hybride et d'autres services DSL ont montré une très grande constance dans les temps de téléchargement de pages Web entre les périodes de pointe et les périodes hors pointe.

Le Tableau 22 montre le temps de téléchargement moyen d'une page Web par technologie et par tranche de vitesses. Comme prévu, le temps de téléchargement d'une page Web s'est amélioré à mesure que la vitesse de téléchargement a augmenté, malgré le fait que cette amélioration tend à diminuer rapidement au-delà de 10 Mbps. Les services DSL dans la tranche allant de 5 à 9 Mbps a permis de télécharger des pages Web en 2,2 secondes, soit le plus long temps. Ce temps passe à 1,1 seconde dans la tranche de 10 à 15 Mbps. Lorsque l'on passe à la tranche de 40 Mbps et +, l'amélioration est encore plus importante, passant à 0,7 seconde. Une tendance semblable est observable avec les services par câble/fibre coaxiale hybride, malgré le fait que la tranche de 5 à 9 Mbps de ces services a connu une meilleure performance que les services DSL, avec 1,3 seconde.

Tous les services dont la vitesse est de 40 Mbps et + téléchargent des pages Web en 0,9 seconde ou moins.

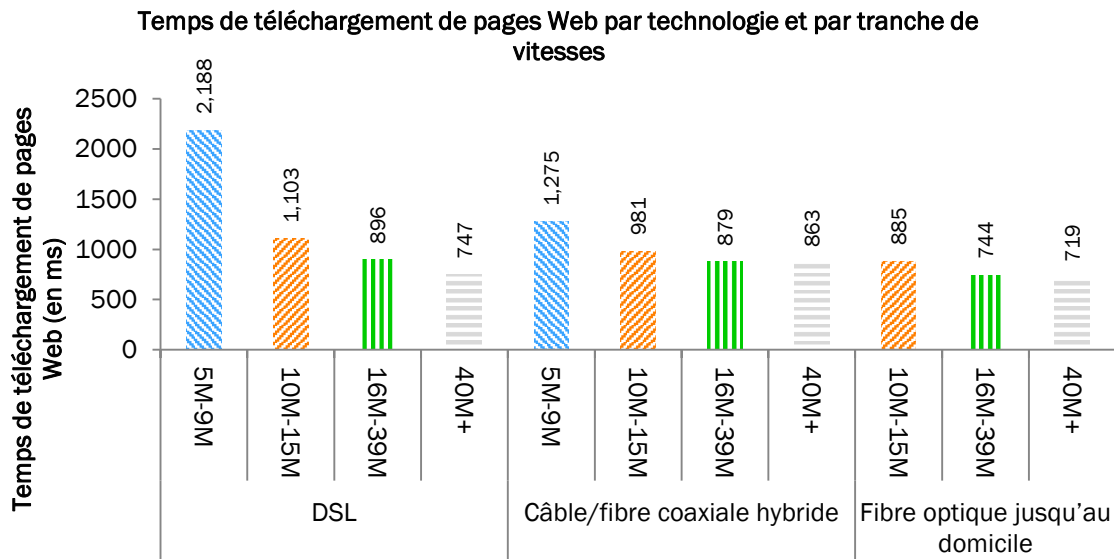


Tableau 22 : Temps de téléchargement de pages Web pour les pages Web analysées pour tous les FSI participants à l'étude

Le Tableau 23 montre le temps de téléchargement d'une page Web par région et par tranche de vitesses. Dans toutes les régions, les temps de téléchargement de pages Web pour la tranche allant de 5 à 9 Mbps étaient plus lents que les temps de téléchargement pour toutes les autres tranches de vitesses.

Les services les plus rapides dans les régions du centre ont connu les meilleurs temps de téléchargement de pages Web. Cela s'explique en grande partie par la prédominance des services de fibre optique jusqu'au domicile dans ces régions, ce qui favorise des vitesses élevées et constantes et de courts temps de latence. Ces conditions offrent des temps de téléchargement de pages Web optimaux.

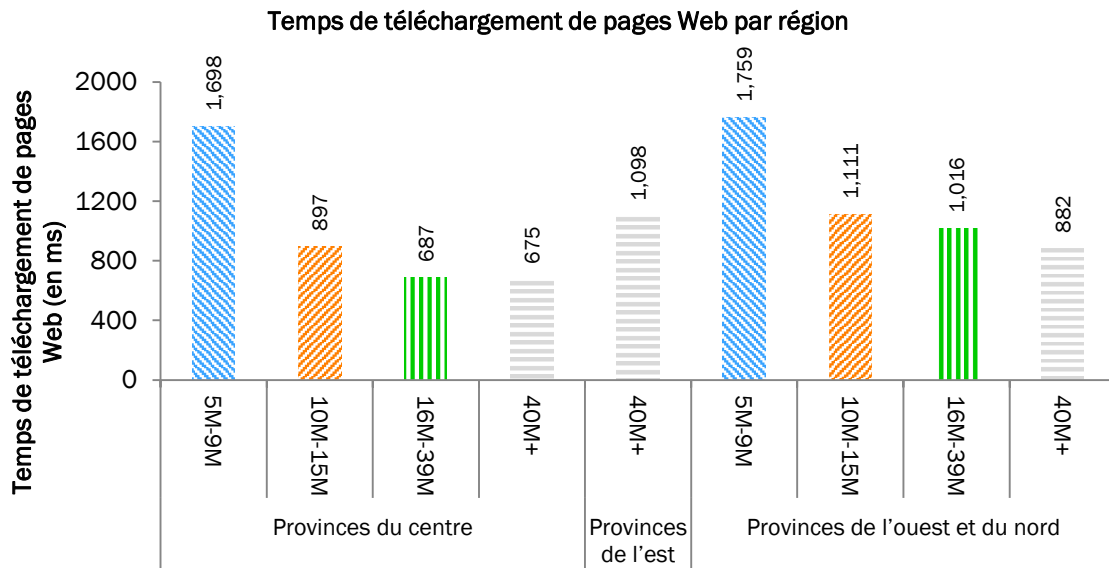


Tableau 23 : Temps de téléchargement de pages Web durant les heures de pointe

Les Tableaux 24, 25 et 26 montrent les temps de téléchargement de pages Web en fonction de l'heure du jour.

Toutes les technologies et les tranches de vitesses ont montré une augmentation des temps de téléchargement de pages Web après 8 h du matin. Cette augmentation varie généralement entre 50 et 100 ms. Puisque cela a un effet sur toutes les technologies d'accès et les tranches de vitesses, ce qui n'est pas le cas dans les tableaux portant sur le débit et le temps de latence, on peut conclure que cette augmentation est causée par les sites Web eux-mêmes. Le jour, les sites Web connaissent un plus grand nombre de téléchargements, ce qui correspond exactement à la période durant laquelle nous avons pu observer une augmentation du temps de téléchargement d'une page Web.

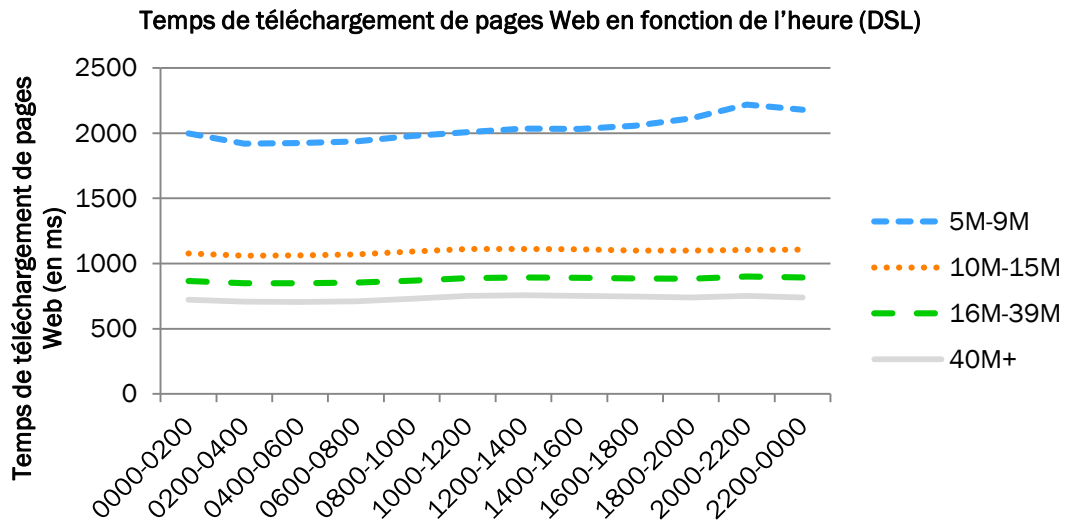


Tableau 24 : Temps de téléchargement de pages Web pour les services DSL en fonction de l'heure

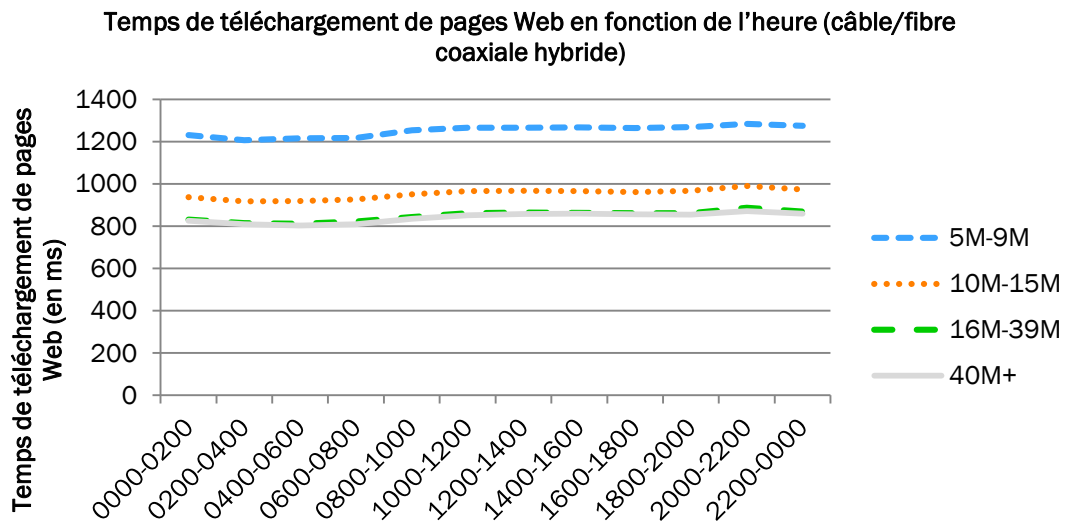


Tableau 25 : Temps de téléchargement de pages Web pour les services par câble/fibre coaxiale hybride en fonction de l'heure

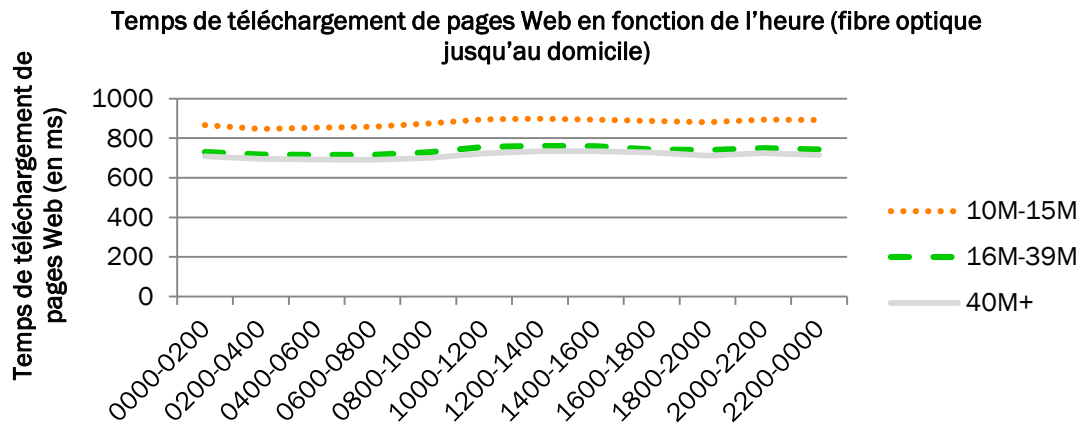


Tableau 26 : Temps de téléchargement de pages Web pour les services de fibre optique jusqu'au domicile en fonction de l'heure

B.6

Conclusions

Ce rapport est une première étape qui permet au CRTC de mesurer et de faire rapport de la performance des réseaux de large bande au Canada.

Presque tous les services de large bande atteignent ou excèdent les vitesses promises, indépendamment de l'accès à la technologie en usage. Les services de fibre optique jusqu'au domicile et par câble/fibre coaxiale hybride offrent des vitesses de téléchargement et de téléversement fiables à toute heure du jour. Les services de fibre optique jusqu'au domicile ont atteint des vitesses de téléchargement équivalent en moyenne à 119 % de la vitesse annoncée, tandis que l'on parle de 103 % pour les services par câble/fibre coaxiale hybride. Les services DSL ont montré une plus grande volatilité. En moyenne, les vitesses atteintes avec les services DSL équivalaient à 97 % des vitesses annoncées; la majorité des services DSL excédaient les vitesses annoncées.

Le débit (en pourcentage de ce qui est annoncé) ne varie pas de manière importante par région; toutes les régions atteignent un débit qui varie entre 109 et 117 % de la vitesse de téléchargement annoncée. Toutefois, certains services, comme ceux offerts dans la tranche de 5 à 9 Mbps des régions de l'ouest et du nord, ont obtenu des résultats inférieurs aux vitesses annoncées durant les périodes de pointe.

En ce qui concerne les temps de latence, la perte de paquets de données et la vitesse de téléchargement de pages Web, les services par câble/fibre coaxiale hybride et de fibre optique jusqu'au domicile ont offert les résultats les plus constants. Les services DSL se sont montrés plus volatiles. Même les temps de latence les plus longs mesurés sont plus qu'acceptables pour toute application Internet courante. De plus, le temps de latence et le furetage Internet au Canada se comparent très bien à ceux mesurés dans d'autres pays, incluant les États-Unis.

Plus tard en 2016, le CRTC publiera un second rapport qui détaillera davantage cette étude en se portant sur les résultats individuels des fournisseurs de services Internet. Ce rapport représente le premier d'une série d'efforts de la part du CRTC pour mieux comprendre l'état réel et la performance des services Internet à large bande offerts aux Canadiens.