

ACCÈS AU TRÈS HAUT DÉBIT ET DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL EN PÉRIODE D'INCERTITUDE : NOTE ÉDITORIALE

BROADBAND ACCESS AND TERRITORIAL DEVELOPMENT IN TIMES OF UNCERTAINTY: EDITORIAL COMMENT

Cédric Brunelle, Chloé Duvivier

Cédric Brunelle

Institut national de la recherche scientifique
Centre Urbanisation Culture Société
385, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec), Canada, H2X 1E3
cedric.brunelle@inrs.ca

Chloé Duvivier

Université Clermont Auvergne,
AgroParisTech, INRAE, VetAgroSup, Territoires
9 Avenue Blaise Pascal
63170, Aubière, France
chloe.duvivier@inrae.fr

Remerciements: Les auteurs remercient Jean Dubé pour ses conseils et commentaires sur une version antérieure de la note. Ce projet a été réalisé avec le soutien financier de la Région Auvergne-Rhône-Alpes et du Service de coopération et d'action culturelle du Consulat général de France à Québec.

L'omniprésence d'internet dans nos sociétés pose un grand nombre de questions, dont beaucoup ont une dimension spatiale. Une littérature abondante s'interroge notamment sur l'origine et les conséquences de la fracture numérique (ex.: Philip et al., 2017; Salemink et al., 2017; Szeles, 2018; Thonipara et al., 2020; Whitacre et al., 2015), l'effet d'internet sur la performance économique des travailleurs, des entreprises, et des territoires (ex.: Akerman et al., 2015; Bai, 2017; Canzian et al., 2019; DeStefano et al., 2018; Ford, 2018; Haller et Lyons, 2019), l'impact de la numérisation de la société sur les modes de travail et l'attractivité résidentielle des espaces (Conley et Whitacre, 2020; Davies, 2021; Lehtonen, 2020; Mahasuweerachai et al., 2010), ou encore la pollution numérique et les moyens de la réguler (Batmunkh, 2022; Nicolai et Peragin, 2022). Plus récemment, les recherches ont également examiné si les agents économiques et les territoires davantage connectés étaient plus résilients dans le contexte de la crise sanitaire (Abidi et al., 2022; Carvalho et al., 2022; Isley et Low, 2022; Pierri et Timmer, 2020). Ce numéro spécial se focalise sur deux des thématiques les plus étudiées: la fracture numérique et les retombées économiques d'internet dans les territoires.

The ubiquity of the Internet in our societies raises several questions, many of which have a spatial dimension. An extensive literature exists which focuses, among other topics, on the origin and consequences of the digital divide (e.g., Philip et al., 2017; Salemink et al., 2017; Szeles, 2018; Thonipara et al., 2020; Whitacre et al., 2015), how the Internet impacts the economic performance of workers, firms, and territories (e.g., Akerman et al., 2015; Bai, 2017; Canzian et al., 2019; DeStefano et al., 2018; Ford, 2018; Haller and Lyons, 2019), on the consequences of the digitization of society on work modes and the residential attractiveness of spaces (Conley and Whitacre, 2020; Davies, 2021; Lehtonen, 2020; Mahasuweerachai et al., 2010), or on digital pollution and ways to regulate it (Batmunkh, 2022; Nicolai and Peragin, 2022). More recently, research has also investigated whether more connected economic agents and territories are more resilient in the context of the health crisis (Abidi et al., 2022; Carvalho et al., 2022; Isley and Low, 2022; Pierri and Timmer, 2020). This special issue focuses on two of the most studied topics: the digital divide and the economic impact of the Internet in territories.

FRACTURE NUMÉRIQUE

Un important corpus de travaux s'intéresse à la question de la fracture numérique, qui fait référence aux inégalités d'accès, d'usage, et d'efficacité d'utilisation des outils numériques (Wei et al., 2011). Si elle existe entre les individus d'un même territoire (ex. : selon leur niveau de diplôme, leur âge), elle est toutefois très marquée entre les espaces denses et moins denses (Salemink et al., 2017; Thonipara et al., 2020).

Cette fracture pose plusieurs défis. D'abord, elle pose question en termes d'équité. Avec la numérisation grandissante de la société (ex. : développement de l'e-administration, des offres d'emploi en ligne), un nombre croissant d'agents ne peut plus accéder à certains services de base répondant à des besoins fondamentaux. La crise sanitaire a exacerbé la situation, notamment dans le domaine de l'enseignement (Lai and Widmar, 2021). La fracture numérique pose également question en termes d'efficacité. Alors que les pouvoirs publics investissent massivement pour déployer internet, les opportunités de développement générées risquent de demeurer inexploitées si les agents ne s'emparent pas des outils numériques.

Plusieurs raisons expliquent le moindre recours au numérique dans les espaces ruraux. Certaines, telles que la concentration d'activités peu intensives en technologie (Forman et al., 2005), ne doivent pas inquiéter puisqu'elles ne constituent pas la marque d'une exclusion numérique, mais traduisent simplement l'absence d'utilité de ces outils pour les agents économiques. Le problème se pose lorsque des agents économiques, qui gagneraient à utiliser les outils numériques, en sont empêchés. Parmi les facteurs mis en cause, on peut citer le moindre développement des infrastructures internet, un niveau de diplôme et des revenus plus modestes, une concentration de personnes âgées, ou encore une faible perception des bénéfices associés à l'usage du numérique (Philip et al., 2017; Salemink et al., 2017; Whitacre et al., 2015).

En termes de politiques économiques, ces multiples facteurs appellent des mesures différenciées. Si la fracture numérique résulte essentiellement d'un problème d'accès au réseau, les politiques d'offre consistant à déployer des infrastructures seront efficaces. Si elle provient d'un manque de compétences ou du fait que les agents perçoivent moins les opportunités qu'offrent les nouvelles technologies, des politiques d'alphabétisation numérique seront à prioriser. Un soutien financier pour l'équipement numérique sera essentiel si les contraintes budgétaires constituent un frein important.

Malgré la large palette de mesures existantes, les politiques d'offre restent encore largement privilégiées à ce jour. Si pour certains ces dispositifs sont efficaces pour résorber la fracture numérique (Philip et al., 2017), d'autres soulignent que les usages numériques dans le rural demeurent bien inférieurs même lorsque les agents disposent d'un accès équivalent aux réseaux (Townsend et al., 2013). Les politiques de demande, moins souvent considérées, semblent donc essentielles (Hauge et Prieger, 2010; Szeles, 2018), en particulier lorsque les infrastructures ont atteint un certain niveau de développement (Belloc et al., 2012). Pour d'autres, une politique multidimensionnelle, associant déploiement d'infrastructures, soutien financier à l'équipement des agents, et médiation numérique, constituerait la stratégie la plus efficace (LaRose et al., 2011; Whitacre et al., 2015).

Deux articles de ce numéro spécial proposent des contributions originales à ce débat, en questionnant notamment l'efficacité des politiques numériques actuelles au Canada et en France.

Koch (2022) avance que la stratégie du gouvernement fédéral canadien ne peut être pleinement efficace pour réduire la fracture numérique. Selon l'auteure, si la reconnaissance des besoins de déploiement d'infrastructures dans les espaces ruraux et les communautés autochtones constitue un pas en avant salutaire, cette stratégie ne sera pas suffisante tant qu'elle restera fondée sur l'idée que la fracture

DIGITAL DIVIDE

A large body of work addresses the issue of the digital divide, which refers to inequalities in access, use, and efficiency of use of digital tools (Wei et al., 2011). While disparities exist between individuals in the same territory (e.g., according to their level of education, age), the digital divide is most striking between dense and sparsely populated spaces (Salemink et al., 2017; Thonipara et al., 2020).

This divide poses several challenges. First, it raises questions in terms of equity. With the increasing digitalization of society (e.g., development of e-administration, online job offers, etc.), a growing number of agents can no longer access certain basic services that meet basic needs. The health crisis has exacerbated the situation, particularly in education (Lai and Widmar, 2021). The digital divide also raises questions of efficiency. While public authorities are investing massively in deploying Internet infrastructures, development opportunities risk remaining untapped if agents do not take hold of digital tools.

There are several reasons for the lower adoption and use of digital technology in rural areas. Some of these, such as the concentration of low-tech activities (Forman et al., 2005), should not be a cause for concern, since they are not a sign of digital exclusion, but simply reflect the lack of usefulness of these tools for economic agents. The problem arises when economic agents, who would benefit from using digital tools, are prevented from doing so. Factors that have been identified include the lesser development of Internet infrastructure, a lower level of education and income, a concentration of older people, or a lower perception of the benefits associated with digital use (Philip et al., 2017; Salemink et al., 2017; Whitacre et al., 2015).

In terms of economic policies, these multiple factors call for differentiated measures. If the digital divide primarily stems from a network access problem, supply-side policies of deploying infrastructure will be effective. If the digital divide is linked to a lack of skills or to the fact that agents are less aware of the opportunities offered by new technologies, digital literacy policies will be a priority. Financial support for digital equipment will be essential if budgetary constraints are a major obstacle.

Despite the wide range of existing measures, supply-side policies are still largely preferred to this day. While some argue that these measures are effective in closing the digital divide (Philip et al., 2017), others point out that digital usage in rural areas remains much lower even when agents have equivalent access to networks (Townsend et al., 2013). Demand-side policies, less often considered, therefore seem essential (Hauge and Prieger, 2010; Szeles, 2018), especially when infrastructure has reached a certain level of development (Belloc et al., 2012). For others, a multidimensional policy, combining infrastructure deployment, financial support for agent equipment, and digital mediation, would be the most effective strategy (LaRose et al., 2011; Whitacre et al., 2015).

Two articles in this special issue offer original contributions to this debate, notably by questioning the effectiveness of current digital policies in Canada and France.

Koch (2022) argues that the Canadian federal government's strategy cannot be fully effective in reducing the digital divide. According to the author, while the recognition of the need for infrastructure deployment in rural areas and Aboriginal communities is a welcome step forward, this strategy will not be sufficient if it remains based on the idea that the digital divide is essentially the result of an Internet access problem. Deploying infrastructure without working on digital literacy will have little impact on the Internet use of vulnerable populations, whether in indigenous, rural, or urban areas. Finally, three other problems threatening the ability of federal policies to reduce

numérique résulte essentiellement d'un problème d'accès à internet. Le déploiement d'infrastructures sans travail sur l'alphabétisation numérique n'aura que peu d'impact sur l'usage d'internet des populations vulnérables, que ce soit dans les territoires autochtones, ruraux ou urbains. Enfin, trois autres difficultés menaçant la capacité des politiques fédérales à réduire la fracture numérique sont discutées : la complexité des dossiers de demande de financement, le faible degré de concurrence entre les fournisseurs de service internet, et le manque d'efficacité du processus de participation citoyenne mis en place.

Dejean et Tarascou (2022) proposent quant à eux une approche originale de la fracture numérique en France, appréhendée ici comme l'écart entre les besoins en très haut débit (THD) des populations et le niveau de couverture en fibre optique à leur lieu de résidence. Les auteurs estiment d'abord les besoins en fibre optique des populations à partir des caractéristiques sociodémographiques des territoires. Ensuite, les scores d'intensité des besoins en THD obtenus au niveau infra-municipal sont comparés à la présence en fibre optique à plusieurs horizons temporels. L'analyse met en évidence que si le Plan France Très Haut Débit atteint les objectifs annoncés¹, certains territoires caractérisés par des besoins élevés en THD ne disposeront pas de la fibre optique. Face à ce constat, les politiques de déploiement numérique fondées sur l'idée de fournir un accès au plus grand nombre, sans prise en compte des besoins inégaux des populations, sont questionnées.

INTERNET ET DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE DES TERRITOIRES

Une littérature abondante examine également l'effet d'internet sur les territoires. À ce jour, les travaux existants ont considéré l'effet d'internet sur de nombreux indicateurs de développement économique dont l'emploi, la productivité, l'entrepreneuriat, les revenus, l'attractivité résidentielle, et, plus récemment, la résilience économique (voir, parmi d'autres, Atasoy, 2013; Bai, 2017; Briglauer et al., 2019; Conley and Whittacre, 2020; DeStefano et al., 2022; Isley et Low, 2022; Ivus et Boland, 2015; Kandilov et Renkow, 2010; Mack, 2015; Pierri et Timmer, 2020).

En moyenne, on observe une corrélation positive entre internet et développement économique, que ce dernier soit envisagé en termes de croissance économique (Stanley et al., 2018; Vu et al., 2020), de création d'entreprises (Duvivier, 2019) ou de productivité (Bertschek et al., 2015). Les effets sur l'emploi sont plus ambivalents. Si internet est associé à une hausse du nombre d'emplois au niveau macro-économique, seuls les plus qualifiés en bénéficient (Akerman et al., 2015; Bertschek et al., 2015).

L'impact d'internet est donc très hétérogène. Selon le niveau de qualification, mais aussi selon le secteur économique. Évidemment, les bénéfices sont généralement supérieurs pour les secteurs intensifs en technologie qui utilisent davantage les outils numériques (McCoy et al., 2018). Cependant, la relation est parfois plus complexe, notamment pour les services intensifs en savoir. Ainsi, si la chute des coûts de communication conduit à une centralisation des activités financières, d'assurance et immobilières, elle favorise au contraire la déconcentration des activités créatives vers les espaces ruraux bien dotés en aménités (Duvivier et Bussière, 2022).

L'effet varie aussi selon le type d'espace considéré et, en particulier, selon le degré d'urbanité. Les villes et les espaces intermédiaires apparaissent comme les grands gagnants du numérique (Mack, 2015; Duvivier, 2019; Duvivier et al., 2021). À l'autre bout du gradient urbain-rural, les effets sont plus limités. Cela ne signifie pas que le rural ne bénéficie pas d'internet puisque les gains sont, dans certains secteurs et contextes spatiaux, non négligeables (Kandilov et Renkow,

the digital divide are discussed: the complexity of funding applications, the low degree of competition between Internet service providers, and the lack of effectiveness of the citizen participation process in place.

Dejean and Tarascou (2022) propose an original approach to the digital divide in France, understood here as the gap between the population's need for very high-speed broadband (VHSB) and the level of optical fibre coverage in their place of residence. The author's first estimate the fibre optic needs of the population based on the socio-demographic characteristics of territories. Then, the intensity scores of VHSB needs obtained at the sub-municipal level are compared to the presence of optical fibre at several points in time. The analysis highlights that if the France Very High Speed Plan reaches the announced objectives, some territories characterized by high needs in VHSB will not have optical fibre. Faced with this observation, digital deployment policies based on the idea of providing access to as many people as possible, without considering the unequal needs of populations, are questioned.

INTERNET AND TERRITORIAL ECONOMIC DEVELOPMENT

An abundant literature also examines the effect of the Internet on territories. To date, existing work has considered the effect of the Internet on numerous economic development indicators including employment, productivity, entrepreneurship, income, residential attractiveness, and, more recently, economic resilience (see, among others, Atasoy, 2013; Bai, 2017; Briglauer et al., 2019; Conley and Whittacre, 2020; DeStefano et al., 2022; Isley and Low, 2022; Ivus and Boland, 2015; Kandilov and Renkow, 2010; Mack, 2015; Pierri and Timmer, 2020).

On average, there is a positive correlation between the Internet and economic development, whether the latter is viewed in terms of economic growth (Stanley et al., 2018; Vu et al., 2020), business creation (Duvivier, 2019), or productivity (Bertschek et al., 2015). The effects on employment are more ambivalent. While the Internet is associated with an increase in the number of jobs at the macro level, benefits largely remain limited to skilled labour (Akerman et al., 2015; Bertschek et al., 2015).

The impact of the Internet is therefore very heterogeneous. Depending on the level of qualification, but also on the economic sector. Benefits are generally greater for technology-intensive sectors that use more digital tools (McCoy et al., 2018). However, the relationship is sometimes more complex, especially for knowledge-intensive services. For example, while falling communication costs lead to the centralization of financial, insurance, and real estate activities, they instead promote the deconcentration of creative activities to amenity-rich rural spaces (Duvivier and Bussière, 2022).

The effects also vary according to the type of space considered and according to the degree of urbanity. Cities and in-between spaces appear to be the big winners from digital technologies (Mack, 2015; Duvivier, 2019; Duvivier et al., 2021). At the other end of the urban-rural spectrum, the effects are more limited. This is not to say that rural areas do not benefit from the Internet as the gains are, in some sectors and spatial contexts, non-negligible (Kandilov and Renkow, 2010; Kim and Orazem, 2017; Townsend et al., 2017). However, spillovers are relatively weaker than in urbanized territories, confined to the most favourable spatial contexts, and more often negative (Duvivier and Bussière, 2022). There are many reasons for this. Among them, the more limited use of the Internet in rural

¹ L'objectif du Plan est de fournir la fibre optique à 80 % de la population en 2022.

2010; Kim et Orazem, 2017; Townsend et al., 2017). Toutefois, les retombées sont relativement plus faibles que dans l'urbain, confinées aux contextes spatiaux les plus favorables, et plus souvent négatives (Duvivier et Bussière, 2022). Les raisons sont multiples. Parmi elles, l'usage plus limité de l'internet dans le rural, l'effet délétère des services/commerces en ligne sur les producteurs locaux auparavant peu exposés à la concurrence, et la complémentarité entre interactions en face-à-face et virtuelles (Büchel et Ehrlich, 2020; Freathy et Calderwood, 2016). On est ici bien loin de la conception optimiste du début des années 2000, selon laquelle internet mettrait fin à la distance et au besoin de se regrouper dans les villes (Cairncross, 2001; Friedman, 2005).

Les recommandations de politiques économiques sont alors assez claires. Si les politiques de déploiement numérique sont nécessaires, notamment pour garantir un accès universel aux services publics, il ne faut pas en espérer de changement majeur dans la répartition spatiale des activités et des populations. De plus, les bénéfices associés à un déploiement numérique seront limités, particulièrement dans le rural, si des mesures complémentaires ne sont pas mises en place (ex.: médiation numérique, valorisation des atouts du territoire, mise en place d'une politique d'accueil globale des populations et des entreprises).

Bien que la littérature sur la question soit déjà abondante, plusieurs pistes de recherche méritent d'être creusées, en lien notamment avec la crise sanitaire. D'abord, des travaux sur la période récente sont requis. En particulier, l'arrivée de nouvelles populations dans certains espaces ruraux connectés, facilitée par la généralisation du télétravail et la recherche d'une bonne qualité de vie, constitue-t-elle un phénomène économique significatif et durable ? Ensuite, le lien entre connectivité et résilience aux chocs mérite d'être davantage étudié. En effet, le nombre de travaux sur la question demeure limité alors que la survenue de crises similaires à celle de la Covid-19 s'annonce plus fréquente dans le futur (IPBES, 2020). Enfin, comme l'annonçaient déjà Vu et al. (2020), la recherche gagnerait à employer des mesures nouvelles de la couverture internet. La crise sanitaire rend cette recommandation plus pertinente encore puisque la généralisation de certains usages (ex : visioconférences, téléenseignement) met en évidence l'importance de disposer non seulement de débits élevés, mais aussi de débits symétriques et d'une latence faible.

Deux articles de ce numéro spécial contribuent à la meilleure compréhension des effets d'internet sur les territoires. Smit (2022) examine le lien entre internet et croissance des villes, en proposant une mesure novatrice de la qualité de la connexion internet : la latence.   partir d'un échantillon de 35 villes américaines, le lien entre latence et croissance de l'emploi pour quatre secteurs économiques caractérisés par des niveaux d'utilisation d'internet plus ou moins intenses est évalué. L'analyse met en évidence que des temps de latence plus faibles sont significativement corrélés à un niveau d'emploi plus élevé dans le secteur « Traitement de données, hébergement de données et services », qui est celui qui dépend le plus d'internet. De plus, la relation croît au cours du temps, ce qui laisse penser que les effets sont cumulatifs.

Enfin, Espinosa Pérez-Negr n et al. (2022) examinent les retombées de l'arrivée d'internet sur les créations et fermetures d'établissements au Québec. Malgré la multiplication des programmes de déploiement numérique, la province n'a jamais fait encore l'objet d'étude à ce jour. L'analyse met en évidence que les retombées d'internet sont très hétérogènes en fonction des secteurs économiques et de la technologie déployée. Si internet favorise le développement de certains secteurs (ex. : services aux entreprises), la réduction des coûts de communication favorise la fermeture d'autres activités (ex. : finance, assurance et immobilier). Ainsi, malgré l'optimisme politique qui accompagne souvent les projets de déploiement numérique, les résultats suggèrent que les politiques de connectivité ne constituent pas nécessairement un outil de développement territorial efficace.

areas, the harmful impact of online services/commerce on local producers previously unexposed to competition, and the complementarity between face-to-face and virtual interactions (Büchel and Ehrlich, 2020; Freathy and Calderwood, 2016). This is a far cry from the optimistic view of the early 2000s that the Internet would end distance and the need to cluster in cities (Cairncross, 2001; Friedman, 2005).

The economic policy recommendations are then quite clear. While digital deployment policies are necessary, particularly to guarantee universal access to public services, they should not be expected to bring about any major changes in the spatial distribution of activities and populations. Moreover, the benefits associated with digital deployment will be limited, particularly in rural areas, if complementary measures are not put in place (e.g., digital mediation, promotion of the territory's assets, implementation of a comprehensive policy for welcoming populations and businesses).

Although the literature on this issue is already abundant, several avenues of research deserve to be explored, particularly in relation to the health crisis. First, work on the recent context is required. Is the arrival of new populations in certain connected rural areas, facilitated by the generalization of telecommuting and the search for a good quality of life, a significant and sustainable economic phenomenon? Second, the link between connectivity and resilience to shocks deserves further study. Indeed, the number of studies on this issue remains limited, while the occurrence of crises similar to the Covid-19 is expected to be more frequent in the future (IPBES, 2020). Finally, as already announced by Vu et al. (2020), research would benefit from employing novel measures of Internet coverage. The health crisis makes this recommendation even more relevant since the generalization of certain uses (e.g., videoconferencing, distance learning) highlights the importance of having not only high data rates, but also symmetrical data rates and low latency.

Two articles in this special issue contribute to a better understanding of the effects of the Internet on territories. Smit (2022) examines the link between the Internet and the growth of cities by proposing an innovative measure of the quality of the Internet connection: latency. Using a sample of 35 American cities, the link between latency and employment growth for four economic sectors characterized by more or less intense levels of Internet use is evaluated. The analysis shows that lower latency times are significantly correlated with higher employment in the "Data processing, hosting and services" sector, which is the most Internet-dependent. Moreover, the relationship grows over time, suggesting that the effects are cumulative.

Finally, Espinosa Pérez-Negr n et al. (2022) examine the impact of the arrival of the Internet on the creation and closure of establishments in Quebec. Despite the proliferation of digital deployment programs, the province has not been studied to date. The analysis shows that the impact of the Internet is very heterogeneous depending on the economic sector and the technology deployed. While the Internet favours the development of certain sectors (e.g., business services), the reduction in communication costs promotes the closure of other activities (e.g., finance, insurance and real estate). Thus, despite the political optimism that often accompanies digital deployment projects, the results suggest that connectivity policies are not necessarily an effective territorial development tool.

While the four articles in this special issue do not focus on the role of the Internet in the context of Covid-19, they do provide important insights into the current period. The increased digitization of society (public services, work, education, health) makes the study of the

Si les quatre articles de ce numéro spécial ne se focalisent pas sur le rôle d'internet dans le contexte de la Covid-19, ils fournissent néanmoins des éclairages importants sur la période actuelle. La numérisation accrue de la société (services publics, travail, enseignement, santé) rend l'étude de la stratégie numérique des pouvoirs publics plus nécessaire que jamais (Koch, 2022). De plus, analyser la fracture numérique en tenant compte des besoins numériques inégaux des populations permet d'identifier les espaces les plus vulnérables, notamment dans le cas de la survenue d'une nouvelle crise (Dejean et Tarascou, 2022). Par ailleurs, pour mieux comprendre l'impact d'internet sur les territoires, il semble nécessaire de considérer de nouveaux indicateurs de couverture numérique et de développement économique. La latence semble particulièrement pertinente dans le contexte actuel où les activités nécessitant une forte interactivité (ex.: téléenseignement, visioconférence avec de nombreux participants) sont en plein essor (Smit, 2022). Enfin, l'étude des fermetures d'entreprises, qui constituent l'une des dimensions de la résilience économique aux chocs, nécessite plus d'attention (Espinosa Pérez-Negróna et al.).

RÉFÉRENCES

- Abidi, N., Sakha, S., & Herradi, E. (2022). *Digitalization and Resilience: Firm-level Evidence During the COVID-19 Pandemic*. IMF Working Paper WP/22/34, Washington DC: International Monetary Fund.
- Akerman, A., Gaarder, I., & Mogstad, M. (2015). The skill complementarity of broadband internet. *The Quarterly Journal of Economics*, 130(4), 1781-1824.
- Atasoy, H. (2013). The effects of broadband internet expansion on labor market outcomes. *ILR Review*, 66(2), 315-345.
- Bai, Y. (2017). The faster, the better? The impact of internet speed on employment. *Information Economics and Policy*, 40, 21-25.
- Batmunkh, A. (2022). Carbon Footprint of The Most Popular Social Media Platforms. *Sustainability*, 14(4), 2195.
- Belloc, F., Nicita, A., & Rossi, M. A. (2012). Whither policy design for broadband penetration? Evidence from 30 OECD countries. *Telecommunications Policy*, 36(5), 382-398.
- Bertschek, I., Briglauer, W., Hüscherlath, K., Kauf, B., & Niebel, T. (2015). The economic impacts of broadband internet: A survey. *Review of Network Economics*, 14(4), 201-227.
- Briglauer, W., Dürr, N. S., Falck, O., & Hüscherlath, K. (2019). Does state aid for broadband deployment in rural areas close the digital and economic divide?. *Information Economics and Policy*, 46, 68-85.
- Büchel, K., & Ehrlich, M. V. (2020). Cities and the structure of social interactions: Evidence from mobile phone data. *Journal of urban economics*, 119, 103276.
- Cairncross, F. (2001). *The death of distance: 2.0: How the communications revolution will change our lives*. Harvard Business School Press.
- Canzian, G., Poy, S., Schüller, S. (2019). Broadband upgrade and firm performance in rural areas: Quasi-experimental evidence. *Regional Science and Urban Economics*, 77, 87-103.
- Carvalho, M., Hagerman, A. D., & Whitacre, B. (2022). Telework and COVID-19 Resiliency in the Southeastern United States. *Journal of Regional Analysis & Policy*, 19-34.
- Conley, K. L., & Whitacre, B. E. (2020). Home is where the internet is? High-speed internet's impact on rural housing values. *International Regional Science Review*, 43(5), 501-530.
- Davies, A. (2021). COVID-19 and ICT-supported remote working: Opportunities for rural economies. *World*, 2(1), 139-152.
- digital strategy of governments more necessary than ever (Koch, 2022). Moreover, analyzing the digital divide by taking into account the unequal digital needs of populations allow us to identify the most vulnerable spaces, especially in the case of a new crisis (Dejean and Tarascou, 2022). Furthermore, to better understand the impact of the Internet on territories, it seems necessary to consider new indicators of digital coverage and economic development. Latency seems particularly relevant in the current context where activities requiring a high degree of interactivity (e.g., distance learning, videoconferencing with many participants) are booming (Smit, 2022). Finally, the study of firm closures, which is one dimension of economic resilience to shocks, requires more attention (Espinosa Pérez-Negróna et al., 2009)
- Dejean, S. & Tarascou, S. (2022). A qui profite la fibre ? Estimation des besoins en très haut débit et déploiement de la fibre optique en France. *Revue canadienne de la science régionale*, 45(2), 9-28.
- DeStefano, T., Kneller, R., Timmis, J. (2018). Broadband infrastructure, ICT use and firm performance: Evidence for UK firms. *Journal of Economic Behavior & Organization* 155, 110-139.
- DeStefano, T., Kneller, R., & Timmis, J. (2022). The (fuzzy) digital divide: the effect of universal broadband on firm performance. *Journal of Economic Geography*. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbac006>
- Duvivier, C. (2019). Broadband and Firm Location: Some answers to relevant policy and research issues using meta-analysis. *Canadian Journal of Regional Science/Revue canadienne des sciences régionales*, 42(1), 24-45.
- Duvivier, C., & Bussière, C. (2022). The Contingent Nature of Broadband as an Engine for Business Startups in Rural Areas. *Journal of Regional Science*. <https://doi.org/10.1111/jors.12605>
- Duvivier, C., Cazou, E., Truchet-Aznar, S., Brunelle, C., & Dubé, J. (2021). When, where, and for what industries does broadband foster establishment births?. *Papers in Regional Science*, 100(6), 1377-1401.
- Espinosa Pérez-Negrón, L., Brunelle, C., Dubé, J., Duvivier, C. (2022). Internet et développement économique territorial: estimation des effets des technologies à large bande sur la création et les fermetures d'entreprises au Québec entre 2005 et 2019. *Revue canadienne de la science régionale*, 45(2), 47-63.
- Ford, G. S. (2018). Is faster better? Quantifying the relationship between broadband speed and economic growth. *Telecommunications Policy*, 42(9), 766-777.
- Forman, C., Goldfarb, A., & Greenstein, S. (2005). How did location affect adoption of the commercial Internet? Global village vs. urban leadership. *Journal of urban Economics*, 58(3), 389-420.
- Freathy, P., & Calderwood, E. (2016). Coping with change: the implications of e-commerce adoption for island consumers. *Regional Studies*, 50(5), 894-908.
- Friedman, T. L. (2005). *The world is flat: A brief history of the twenty-first century* (p. 591). Macmillan.
- Haller, S. A., & Lyons, S. (2019). Effects of broadband availability on total factor productivity in service sector firms: Evidence from Ireland. *Telecommunications Policy*, 43(1), 11-22.

Hauge, J. A., & Priege, J. E. (2010). Demand-side programs to stimulate adoption of broadband: What works?. *Review of Network Economics*, 9(3).

IPBES (2020) Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Daszak, P., Amuasi, J., das Neves, C. G., Hayman, D., Kuiken, T., Roche, B., Zambrana-Torrel, C., Buss, P., Dunderova, H., Feferholtz, Y., Földvári, G., Igbino, E., Junglen, S., Liu, Q., Suzan, G., Uhart, M., Wannous, C., Woolaston, K., Mosig Reidl, P., O'Brien, K., Pascual, U., Stoett, P., Li, H., Ngo, H. T., IPBES secretariat, Bonn, Germany, DOI:10.5281/zenodo.4147317.

Isley, C., & Low, S. A. (2022). Broadband adoption and availability: Impacts on rural employment during COVID-19. *Telecommunications Policy*, 46(7), 102310.

Ivus, O., & Boland, M. (2015). The employment and wage impact of broadband deployment in Canada. *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique*, 48(5), 1803-1830.

Kandilov, I. T., & Renkow, M. (2010). Infrastructure investment and rural economic development: An evaluation of USDA's broadband loan program. *Growth and Change*, 41(2), 165-191.

Kim, Y., & Orazem, P. F. (2017). Broadband internet and new firm location decisions in rural areas. *American Journal of Agricultural Economics*, 99(1), 1-18.

Koch, K. (2022). The Territorial and Socio-Economic Characteristics of the Digital Divide in Canada. *Canadian Journal of Regional Science*, 45(2), 29-38.

Lai, J., & Widmar, N. O. (2021). Revisiting the digital divide in the COVID-19 era. *Applied economic perspectives and policy*, 43(1), 458-464.

LaRose, R., Strover, S., Gregg, J. L., & Straubhaar, J. (2011). The impact of rural broadband development: Lessons from a natural field experiment. *Government Information Quarterly*, 28(1), 91-100.

Lehtonen, O. (2020). Population grid-based assessment of the impact of broadband expansion on population development in rural areas. *Telecommunications Policy*, 44(10), 102028.

Mack, E. A. (2015). Variations in the broadband-business connection across the urban hierarchy. *Growth and Change*, 46(3), 400-423.

Mahasuweerachai, P., Whitacre, B. E., & Shideler, D. W. (2010). Does broadband access impact migration in America? Examining differences between rural and urban areas. *Review of Regional Studies*, 40(1), 5-26.

McCoy, D., Lyons, S., Morgenroth, E., Palcic, D., & Allen, L. (2018). The impact of broadband and other infrastructure on the location of new business establishments. *Journal of regional science*, 58(3), 509-534.

Nicolaï, J. P., & Peragin, L. (2022). Les certificats de sobriété numérique comme instrument de régulation de la pollution numérique. *Revue de l'OFCE*, 176, 1.

Philip, L., Cottrill, C., Farrington, J., Williams, F., & Ashmore, F. (2017). The digital divide: Patterns, policy and scenarios for connecting the 'final few' in rural communities across Great Britain. *Journal of rural studies*, 54, 386-398.

Pierri, N., & Timmer, Y. (2020). *It shields: technology adoption and economic resilience during the covid-19 pandemic*. Available at SSRN 3721520.

Salemink, K., Strijker, D., & Bosworth, G. (2017). Rural development in the digital age: A systematic literature review on unequal ICT availability, adoption, and use in rural areas. *Journal of Rural Studies*, 54, 360-371.

Smit, M. (2022). Ping times: relating economic growth to internet connectivity. *Canadian Journal of Regional Science*, 45(2), 39-46.

Stanley, T. D., Doucouliagos, H., & Steel, P. (2018). Does ICT Generate Economic Growth? A Meta-Regression Analysis. *Journal of Economic Surveys*, 32(3), 705-726.

Szeles, M. R. (2018). New insights from a multilevel approach to the regional digital divide in the European Union. *Telecommunications Policy*, 42(6), 452-463.

Thonipara, A., Sternberg, R. G., Proeger, T., & Haefner, L. (2020). *Assessing the Digital Divide and its Regional Determinants: Evidence from a Web-Scraping Analysis* (No. 25/2020). ifh Working Paper.

Townsend, L., Sathiaselan, A., Fairhurst, G., & Wallace, C. (2013). Enhanced broadband access as a solution to the social and economic problems of the rural digital divide. *Local Economy*, 28(6), 580-595.

Townsend, L., Wallace, C., Fairhurst, G., & Anderson, A. (2017). Broadband and the creative industries in rural Scotland. *Journal of rural studies*, 54, 451-458.

Vu, K., Hanafizadeh, P., & Bohlin, E. (2020). ICT as a driver of economic growth: A survey of the literature and directions for future research. *Telecommunications Policy*, 44(2), 101922.

Wei, K. K., Teo, H. H., Chan, H. C., & Tan, B. C. (2011). Conceptualizing and testing a social cognitive model of the digital divide. *Information Systems Research*, 22(1), 170-187.

Whitacre, B., Strover, S., & Gallardo, R. (2015). How much does broadband infrastructure matter? Decomposing the metro-non-metro adoption gap with the help of the National Broadband Map. *Government Information Quarterly*, 32(3), 261-269.