



# Chaque norme compte :

l'importance de la  
normalisation pour  
l'économie canadienne

Conseil  
canadien  
des normes

Un monde de possibilités à votre portée.

Canada



#### **Paternité et remerciements**

Le présent rapport est une production du Conseil canadien des normes (CCN). Il a été rédigé par Diane Liao, chargée de programme, Recherche sous la direction de Michelle Parkouda, gestionnaire, Recherche.

Il est présenté à titre informatif seulement. Le CCN et les auteurs n'assument aucune responsabilité en cas de pertes ou de dommages causés par l'utilisation de son contenu.

#### **Droits d'auteur**

Tous droits réservés. Il est permis de reproduire, de distribuer et de diffuser en tout ou en partie le présent rapport pour un usage non commercial, à condition d'en donner la référence.

© 2021, Conseil canadien des normes

Document à référencer comme suit :

Liao, D. (2021). *Chaque norme compte : l'importance de la normalisation pour l'économie canadienne*. Ottawa, Conseil canadien des normes.

## Sommaire

Les normes font partie intégrante de notre quotidien : elles concernent l'ensemble des produits, des processus et des services que nous utilisons au travail et à la maison – des aliments achetés à l'épicerie aux gratte-ciel essentiels au développement des villes. La présente recherche visait à quantifier les retombées économiques du système de normalisation au Canada.

Les deux dernières décennies ont vu se multiplier les recherches démontrant les retombées positives de la normalisation sur de nombreuses économies. Notre étude est la troisième du genre publiée par le Conseil canadien des normes (CCN) pour évaluer la contribution des normes à l'économie canadienne.

Combinée à d'autres facteurs, la normalisation entraîne des retombées bénéfiques en permettant aux économies d'accélérer et d'optimiser l'évolution des connaissances techniques (Ward et Antunes, 2015). Les normes peuvent stimuler l'innovation, aider les organisations à rationaliser leurs processus internes et faciliter l'accès à de nouveaux marchés (ISO, 2013). Au-delà des entreprises elles-mêmes, l'ensemble de ces gains contribue à l'économie dans sa globalité en améliorant l'interopérabilité, l'uniformisation des biens et services intermédiaires, l'assurance qualité des produits et la diffusion du savoir-faire technique (Grimsby, 2018).

Ce rapport donne un aperçu du système de normalisation canadien, souligne les avantages de la normalisation pour les organisations et quantifie ses retombées sur l'économie globale. Tout comme d'autres études menées par des économies nationales, dont le Canada, il montre que les normes jouent un rôle essentiel pour dynamiser l'économie canadienne :

- L'activité de normalisation est en étroite corrélation avec la croissance de la productivité du travail. Une croissance de 1 % du stock de normes est associée à une croissance de 0,056 % de la productivité du travail.
- Pendant la période à l'étude (1981-2019), la normalisation est associée à 38,4 % de la croissance de la productivité du travail et à 17,4 % de la croissance du PIB au Canada.
- En 2019 seulement, la contribution de la croissance de la normalisation à l'augmentation totale du PIB (33,7 milliards de dollars canadiens) a atteint 5,86 milliards de dollars. Si on pose l'hypothèse que les retombées de la normalisation sont restées constantes pendant toute la période concernée, le PIB en dollars constants à la fin de 2019 aurait pu être inférieur d'environ 293 milliards de dollars s'il n'y avait pas eu de croissance de la normalisation au cours des quatre décennies précédentes.

Soulignons que dans la présente étude, la normalisation sert de variable de substitution pour représenter l'ensemble de l'infrastructure qui permet la croissance durable de la productivité au Canada. Les estimations présentées ici devraient donc être comprises comme les limites supérieures des retombées économiques de la normalisation sur l'économie canadienne.



## Introduction

Les économies d'échelle ont été au cœur de la transition de l'ère agraire à l'ère industrielle. Or la normalisation joue un rôle essentiel dans ce processus; en plus de garantir qualité et sécurité, elle améliore la compatibilité et l'interopérabilité des produits et des systèmes, permettant ainsi la répétabilité et la marchandisation des processus (Blind, 2004).

Le secteur du logement illustre bien le phénomène. Jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle au Canada, la construction de résidences unifamiliales de tout genre était, dans une certaine mesure, personnalisée; ce n'est qu'avec l'apparition de maisons « prêtes à assembler » que l'industrie du logement a vraiment vu le jour (Réseau canadien d'information sur le patrimoine, 2012). La normalisation a permis aux constructeurs d'augmenter l'efficacité et la rapidité du processus – du dessin des plans d'emplacement à l'assemblage final –, ce qui a fait chuter les prix et stimulé la demande de maisons unifamiliales, favorisant ainsi l'éclosion du secteur.

En 2019, les investissements en construction résidentielle au Canada ont atteint 123,9 milliards de dollars, soit plus du double des investissements en construction non résidentielle (57,9 milliards de dollars). Les codes modèles nationaux du Canada font référence à des centaines de normes<sup>1</sup>, ce qui permet non seulement un haut degré d'uniformité dans l'ensemble du pays, mais assure aussi la qualité et la sécurité des bâtiments, même dans des conditions météorologiques extrêmes (Conseil national de recherches du Canada, 2020).

L'Organisation internationale de normalisation (ISO) compare une norme à « une formule qui décrirait la meilleure façon de faire », reposant « sur les connaissances des experts dans leur domaine de prédilection »<sup>2</sup>. Le CCN est l'organisme national de normalisation du Canada : il encadre le système de normalisation de tout le pays et veille à optimiser les retombées bénéfiques des normes volontaires pour stimuler l'économie nationale et améliorer la santé, la sécurité et le bien-être de la population (voir l'encadré : Le système de normalisation canadien).

- 1 Les codes modèles nationaux visent à assurer un haut degré d'uniformité dans la construction des bâtiments et la sécurité incendie dans tout le pays. Il y en a cinq : le Code national du bâtiment du Canada (CNB), le Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI), le Code national de la plomberie (CNP), le Code national de l'énergie pour les bâtiments (CNEB), et le Code national de construction des bâtiments agricoles (CNCBA). Ils doivent être adoptés par un organisme réglementaire pour entrer en vigueur. Dans certains cas, les provinces modifient ou complètent les codes pour les adapter aux besoins régionaux avant de les publier sous forme de codes provinciaux. Pour en savoir plus, consulter : <https://nrc.canada.ca/fr/certifications-evaluations-normes/codes-canada/processus-delaboration-codes>.
- 2 Organisation internationale de normalisation (ISO). Normes, (page consultée le 31 août 2020). Sur Internet : <https://www.iso.org/fr/standards.html>.



## Le système de normalisation canadien

Chargé de promouvoir une normalisation efficiente et efficace au Canada, le CCN est une société d'État créée par le gouvernement fédéral en 1970. Par divers moyens, il facilite et coordonne les activités normatives à l'échelle nationale afin d'améliorer la compétitivité du Canada et le bien-être de sa population. Plus particulièrement :

- **Le CCN encadre le système national d'élaboration de normes.** Sans élaborer lui-même de normes, il prescrit les règles et exigences encadrant l'accréditation d'organismes d'élaboration de normes (OEN) qui rédigent les Normes nationales du Canada (NNC). Les NNC ainsi élaborées doivent respecter les principes de consensus, d'ouverture, de transparence, d'égalité d'accès et de participation efficace des parties intéressées. Le CCN gère aussi les chevauchements potentiels entre les normes<sup>3</sup>, en plus de collaborer avec divers intervenants pour faciliter l'utilisation des normes au Canada. Il conçoit des stratégies de normalisation nationales qui favorisent l'innovation au pays et aplanissent les obstacles au commerce national et international.
- **Le CCN défend les intérêts canadiens au sein des réseaux de normalisation régionaux et internationaux.** Il représente le pays à l'ISO et à la Commission électrotechnique internationale (IEC), et défend les intérêts du Canada dans la normalisation internationale. Pour ce faire, il crée des comités parallèles (CP) au sein desquels des experts de différents domaines – issus des secteurs public et privé, du milieu de la recherche et de la société civile en général – participent à l'élaboration de normes internationales.
- **Le CCN est l'organisme d'accréditation national du Canada.** Il accrédite les organismes d'évaluation de la conformité (OEC)<sup>4</sup>, comme les laboratoires d'essais et les organismes de certification de produits, attestant ainsi leur compétence pour s'acquitter de fonctions spécifiques et leur conformité aux normes reconnues à l'échelle nationale ou internationale. Dans le cadre d'un effort collectif mené pour établir un système d'accréditation mondial, le CCN œuvre en faveur d'une acceptation internationale des résultats d'évaluation de la conformité dans le but d'en arriver à « une norme, un essai – acceptés partout<sup>5</sup> ».

Les normes peuvent aider les organisations à devenir plus concurrentielles et plus rentables en optimisant leurs processus internes, en améliorant leur efficacité opérationnelle et en réduisant leurs frais d'exploitation (Gerundino, Weissinger, Grosfort et Damond, 2014). Elles constituent aussi un moyen efficace de diffuser et d'appliquer les connaissances techniques dans un grand nombre d'organisations, ce qui en retour a des retombées sur l'ensemble de l'économie et garantit une croissance durable à long terme (Grimsby, 2018).

Mais la normalisation ne produit pas à elle seule ces retombées économiques; plusieurs facteurs se combinent pour accélérer et optimiser l'évolution des connaissances techniques : recherche et développement, programmes d'assurance qualité, forces du marché et réglementation commerciale, entre autres (Ward et Antunes, 2015). Ces 20 dernières années, de plus en plus d'études ont montré les retombées économiques de la normalisation. La présente étude est la troisième du genre publiée par le CCN<sup>6</sup>; basée sur les données de la période 1981-2019, elle actualise les analyses macro-économiques antérieures.

3 Conseil canadien des normes, *Exigences et lignes directrices du CCN – Accréditation des organismes d'élaboration de normes* (2019).

4 L'évaluation de la conformité est la pratique qui consiste à déterminer si un produit, un service ou un système répond aux exigences d'une norme donnée.

5 Conseil canadien des normes.

6 Les deux rapports précédents ont été publiés en 2007 et en 2015 (Haimowitz et Warren, 2007; Ward et Antunes, 2015).

# L'apport des normes

Des recherches ont montré la contribution des normes à différents secteurs et entreprises (p. ex. Haimowitz et Warren, 2007; Miotti, 2009; Standards Australia, 2006; Stokes, Dixon, Generosa et Nana, 2011; Verlag, 2000). Pour appuyer la recherche sur la normalisation, l'ISO a élaboré une méthode de travail (la « Méthodologie ISO ») afin de systématiser l'évaluation et l'analyse de l'impact des normes à l'échelle organisationnelle ou sectorielle (Gerundino et Weissinger, 2011; ISO, 2013). Depuis, l'ISO a collaboré avec des organismes membres de plus de 20 pays qui ont appliqué cette méthodologie à des études de cas (Gerundino et Weissinger, 2012)<sup>7</sup>. Les résultats démontrent avec constance les avantages tangibles que présente l'utilisation de normes pour les entreprises (Gerundino et coll., 2014)<sup>8</sup>.

## Avantages de la normalisation pour les organisations

Les normes peuvent aider les organisations à rationaliser leurs processus, à réduire les coûts internes de diverses fonctions administratives, à améliorer leur efficacité et à amener leurs services au niveau de qualité souhaité, ce qui contribue à assurer leur pérennité. Par exemple, en adoptant la norme ISO 9001 sur les systèmes de management de la qualité, Chococam, un producteur de chocolat camerounais, a pu rationaliser ses procédés de fabrication et clarifier les fonctions et responsabilités de son personnel. Ces améliorations ont entraîné des économies substantielles dans les coûts de conservation et de maintien des stocks, une satisfaction accrue de la clientèle et une augmentation des recettes. Les gains réalisés grâce aux normes ont été estimés à 1,96 million de dollars américains par année, c'est-à-dire 5,2 % des ventes annuelles de l'entreprise.

Les normes peuvent aussi stimuler l'innovation en permettant de tirer parti de nouvelles idées et de les reproduire. La participation à des activités normatives permet non seulement d'avoir accès à des informations privilégiées sur des technologies de pointe, mais aussi d'influencer l'élaboration des normes, ce qui profite en retour à l'entreprise (Wakke, Blind et Ramel, 2016). Mapei, leader mondial de la fabrication de matériaux de construction, est célèbre pour ses produits novateurs de haute qualité. Cette capacité à innover est étroitement liée à sa participation active au processus de normalisation, qui lui donne directement accès aux dernières tendances de l'industrie et lui permet d'influencer le contenu des normes. Elle tire ainsi avantage des toutes dernières découvertes pour prendre la tête de l'innovation dans le secteur.

Par ailleurs, les normes peuvent aider les entreprises à percer de nouveaux marchés. Leur application envoie en effet un signal positif quant à la qualité, ce qui inspire confiance à la clientèle d'un nouveau produit ou de nouveaux marchés. Le cas de Danper (l'un des plus grands exportateurs d'aliments du Pérou) en est un bon exemple : la conformité aux normes joue un rôle critique dans la crédibilité et la réputation de cette entreprise sur les marchés internationaux. En respectant les exigences établies par les normes, Danper prouve sa capacité à produire et à livrer des aliments de haute qualité à des consommateurs étrangers, et ainsi à pénétrer de nouveaux marchés.

Bien que la normalisation vise ordinairement la qualité et la sécurité des produits, des processus et des services plutôt que des résultats économiques, elle a des retombées économiques à long terme *précisément en raison de sa capacité à améliorer la qualité et la sécurité* (Stokes et coll., 2011). À titre d'exemple, les normes en santé et sécurité aident à réduire les risques et à éviter les accidents en milieu de travail; cela peut entraîner des retombées économiques à long terme pour les organisations grâce à la réduction du nombre de blessures et à l'augmentation de la productivité du travail. Les gains ainsi réalisés peuvent s'étendre au-delà de l'entreprise elle-même et contribuer à l'économie dans son ensemble et à l'environnement sociétal (ISO, 2013).

<sup>7</sup> La majorité des études de cas portent sur des entreprises du secteur manufacturier, ce qui n'est pas étonnant étant donné la pertinence avérée des normes techniques dans ce secteur.

<sup>8</sup> Les avantages et les exemples résumés ici sont tirés du rapport publié par l'ISO en 2014 (Gerundino et coll., 2014).

## Avantages de la normalisation pour l'économie

Dans son rapport, Grimsby (2018) classe en cinq catégories les effets de la normalisation sur l'économie, en se fondant sur le modèle d'analyse de Swann (2000).

### **Les normes peuvent améliorer l'interopérabilité.**

Entre autres grandes fonctions, les normes visent à améliorer la compatibilité entre les systèmes et les produits, ce qui est particulièrement important dans les secteurs des technologies de l'information et des communications (TIC) (Stokes et coll., 2011). Prenons l'exemple des chargeurs de téléphone cellulaire : aujourd'hui, presque tous les téléphones intelligents Android utilisent le même type de chargeur. Grâce à l'harmonisation des normes sur les chargeurs des téléphones intelligents (lancée par la Commission européenne en 2009)<sup>9</sup>, il est donc possible d'emprunter à un ami le chargeur d'un appareil Google pour recharger un téléphone Samsung. L'interopérabilité accrue de la chaîne d'approvisionnement peut mener à une réduction des frais d'exploitation et du prix des produits, et donc intensifier la concurrence sur les marchés et avoir un impact positif sur la productivité globale de l'ensemble de l'industrie (Grimsby, 2018). L'évolution des secteurs des TIC a démontré la façon dont les normes peuvent entraîner des retombées économiques en améliorant l'interopérabilité et la compatibilité (Stokes et coll., 2011).

**Les normes peuvent atténuer l'inefficacité des marchés et permettre des économies d'échelle en réduisant la variabilité des biens et services intermédiaires (Grimsby, 2018).** Il y a dix ans, les ordinateurs portables étaient beaucoup plus épais et comptaient de nombreux ports conçus pour différents types de connecteurs. Aujourd'hui, presque tous les appareils électroniques – claviers, souris, écouteurs, disques durs, téléphones cellulaires, etc. – s'y raccordent facilement grâce au port USB (Universal Serial Bus), qui correspond à une norme largement répandue pour la connexion, la communication et l'alimentation des appareils (Johnson, 2019). En 2020, le marché mondial du connecteur USB 3.0 a lui seul (le plus populaire des connecteurs USB actuels)

était estimé à 2,1 milliards de dollars américains; on s'attend à ce que ce chiffre triple d'ici 2027, sans compter les avantages pour tout le secteur de son adoption pour des millions – sinon des milliards – d'appareils<sup>10</sup>.

**Les normes permettent de vérifier la qualité des produits ou services.** Pour le consommateur, la qualité et le prix sont des aspects majeurs d'un achat. S'il est facile de se renseigner sur un prix, la qualité est plus difficile à vérifier, en raison d'une asymétrie de l'information entre acheteurs et vendeurs (Grimsby, 2018). Lorsque le consommateur a des doutes sérieux quant à la qualité, il lui arrive de choisir le produit le moins cher (et donc habituellement le moins bon, le « citron »), ce qui mène à une concurrence dans les prix et à l'apparition d'un « marché des citrons » (Akerlof, 1978; Philips, 1983). Autrement dit, le consommateur refuse de payer plus cher s'il ne peut pas vérifier la qualité. Ce phénomène finit par éliminer les produits haut de gamme du marché. Les normes peuvent contribuer à régler le problème en permettant l'assurance qualité des produits ou des services, ce qui réduit l'asymétrie de l'information entre les producteurs et les consommateurs et améliore l'efficacité du marché (Grimsby, 2018). Aujourd'hui, la réglementation fédérale, provinciale et territoriale comprend plus de 6 000 références aux normes, qui protègent non seulement la santé et la sécurité de la population canadienne, mais créent aussi un marché plus efficace où l'on trouve des produits de qualité.

En plus d'avoir des effets directs sur l'économie, **les normes peuvent améliorer la productivité en diffusant le savoir-faire technique.** La diffusion des normes permet d'étendre le progrès technologique à un plus grand groupe d'organisations. C'est une manière efficace de réduire l'asymétrie de l'information entre les concurrents, ce qui améliore l'efficacité du marché (Grimsby, 2018). La diffusion des connaissances techniques peut également se produire lors du réseautage, officiel ou non, associé à la normalisation : séminaires, congrès, publications sectorielles, médias sociaux et activités lors desquelles le savoir-faire technique peut être communiqué à toute une gamme d'intervenants. (Stokes et coll., 2011).

9 Conformément aux exigences de la Commission européenne, 14 grands producteurs mondiaux de téléphones cellulaires ont signé une entente sur l'harmonisation des chargeurs pour téléphones intelligents vendus en Europe. En réaction, les organismes de normalisation européens – le Comité Européen de Normalisation (CEN), le Comité Européen de Normalisation Électrotechnique (CENELEC) et l'Institut européen des normes de télécommunication (ETSI) ont harmonisé les normes nécessaires à la fabrication de téléphones cellulaires compatibles avec les chargeurs communs. Source : Commission européenne (2010). *Shaping Europe's digital future. Commission welcomes new EU standards for common mobile phone charger.* Communiqué, 29 décembre 2010.

10 ReportLinker (2020). *Global USB 3.0 Industry* (consulté en septembre 2020). Sur Internet : <https://www.reportlinker.com/p01171467/Global-USB-3-0-Industry.html>.



Par exemple, en 2019, le CCN a réuni, au sein du Collectif canadien de normalisation en matière de gouvernance des données, plus de 200 experts et intervenants issus des secteurs public et privé, du milieu de la recherche et de la société civile en général pour définir les besoins et accélérer l'élaboration de stratégies de normalisation pour la gouvernance des données à l'échelle de l'industrie. Les membres du Collectif peuvent également tirer avantage des connaissances et des renseignements échangés dans les réseaux pour prendre des décisions mieux éclairées et plus efficaces<sup>11</sup>.

**Si la normalisation comporte de nombreux avantages pour l'économie, elle peut également y avoir des effets négatifs, particulièrement à court terme.** Entre l'élaboration ou l'adoption d'une norme et ses retombées économiques, il y a un certain délai. Par exemple, l'adoption d'une norme sur la qualité de l'air intérieur peut faire grimper à court terme les frais indirects d'une organisation en plus d'entraîner des interruptions de travail si des travaux sont nécessaires. On estime cependant que cette norme fait économiser aux entreprises canadiennes entre 1,4 milliard et 2,8 milliards de dollars canadiens en congés de maladie attribués à la piètre qualité de l'air intérieur, et fait augmenter productivité du travail de 7,5 milliards de dollars à long terme (Parkouda et Marcovitch, 2017B). Il existe aussi une relation non linéaire entre le nombre de normes et l'efficacité du marché (Stokes et coll., 2011). Si les normes

peuvent réduire les asymétries de l'information et paver la voie à un marché efficace, elles peuvent également devenir des obstacles au commerce si leurs exigences se chevauchent inutilement. C'est pourquoi le CCN collabore avec les organismes de normalisation pour promouvoir l'harmonisation des normes afin de viser « une norme, un essai – acceptés partout<sup>12</sup> ».

L'effet cumulatif de la normalisation sur l'économie est complexe. C'est en 2000 que débute l'analyse macro-économique de sa valeur, avec la publication d'un premier rapport sur les retombées économiques des normes par l'organisme de normalisation allemand (DIN) (Verlag, 2000). Depuis, différentes économies ont mené des études semblables pour évaluer la contribution de la normalisation à la productivité nationale dans son ensemble. La plupart de ces études ont été publiées par des organismes nationaux de normalisation (ONN). Elles ont toutes démontré l'existence de retombées positives de la normalisation sur la productivité nationale. Au Canada, plusieurs études ont été menées pour évaluer la contribution des normes au commerce international et à l'économie en général (Haimowitz et Warren, 2007; Parkouda et Marcovitch, 2017A; Ward et Antunes, 2015), apportant une contribution substantielle à la littérature sur les retombées économiques des normes (ISO, 2013).

<sup>11</sup> Conseil canadien des normes, *Le Collectif canadien de normalisation en matière de gouvernance des données*. Sur Internet : <https://www.scc.ca/fr/programmes-phares/gouvernance-des-donnees>.

<sup>12</sup> Conseil canadien des normes



## Méthode de recherche et données

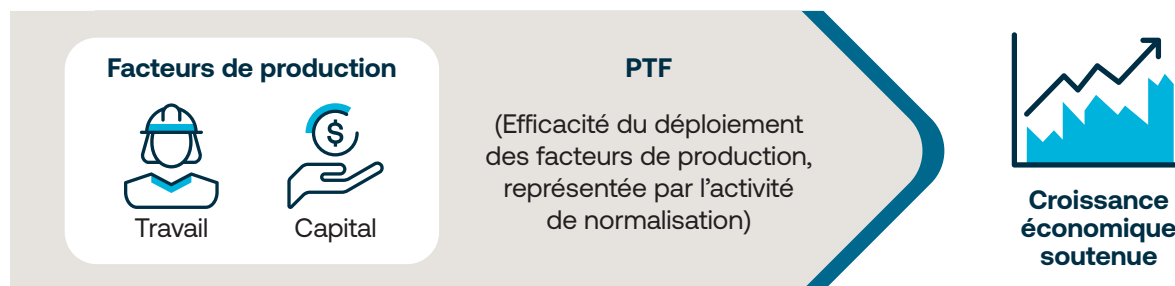
Tout comme d'autres l'ont fait avant nous, nous avons cherché à quantifier les retombées de la normalisation sur l'économie canadienne en nous basant sur la fonction de production Cobb-Douglas, un modèle économique très utilisé pour évaluer la contribution des normes à l'économie en général (Cobb et Douglas, 1928). La croissance économique est conditionnée par la quantité de travail et de capital utilisée, et par l'efficacité de cette utilisation (Ward et Antunes, 2015). Plus une économie est mature, moins la production augmente en fonction de l'augmentation des facteurs de production. C'est plutôt en améliorant l'efficacité du déploiement de chacun de ces facteurs, qu'on appelle aussi « productivité totale des facteurs » ou PTF, que l'on peut soutenir la croissance économique à long terme (Hogan, Sheehy et Joyasuriya, 2015).

La PTF, qui combine connaissances technologiques et efficacité, est une mesure de l'efficacité avec laquelle le capital et le travail peuvent se conjuguer pour produire une croissance économique soutenue (Stokes et coll., 2011). L'augmentation de la PTF est conditionnée par différents facteurs, dont les avancées techniques, elles-mêmes influencées par les normes, les brevets, la recherche et le développement et d'autres formes de progrès technologiques qui améliorent l'efficacité des processus et des techniques (Hogan et coll., 2015;

Stokes et coll., 2011). Notre étude repose sur une hypothèse centrale : l'activité de normalisation, en tant que forme spécifique de transfert technologique, joue un rôle critique dans la promotion des avancées technologiques et la diffusion des connaissances techniques, et peut donc être utilisée comme variable de substitution pour représenter la PTF (Miotti, 2009). On utilise habituellement le stock de normes pour mesurer cette activité de normalisation, parce qu'il représente de façon cohérente et quantifiable les activités de normalisation dans tous les secteurs de l'industrie à l'échelle nationale. La figure 1 permet de visualiser le modèle économique adopté dans la présente étude.

Il importe de souligner que le stock de normes est utilisé comme variable de substitution pour représenter l'activité de normalisation. Autrement dit, ce n'est pas le stock de normes lui-même qui importe, mais ce qu'il représente (c'est-à-dire les activités et les tendances du système de normalisation canadien). Si on étudie l'ensemble du stock de normes du CCN de 1981 à 2019, on remarque une tendance à la baisse au cours des deux dernières décennies<sup>13</sup>. Comme le stock de normes représente l'activité de normalisation, cela pourrait vouloir dire que cette dernière a diminué au Canada, ce qui n'est pourtant pas le cas (voir l'encadré : Portrait des activités de normalisation des dernières années). L'ensemble du stock de normes, bien qu'il ait été utilisé comme variable de substitution dans des études antérieures (Haimowitz et Warren, 2007; Ward et Antunes, 2015) n'est donc plus adéquat pour représenter l'activité normative.

Figure 1 : Modèle économique de la présente étude, basé sur la fonction de production Cobb-Douglas

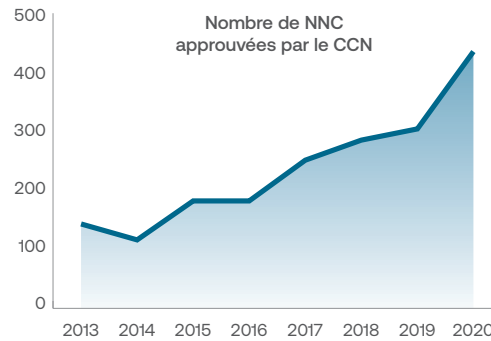


13 Il importe de noter qu'une diminution du stock de normes peut découler d'un certain nombre de facteurs : réduction des activités de normalisation entraînant une réduction du nombre de normes publiées; intensification des efforts d'harmonisation entraînant une réduction du nombre de normes possiblement accompagné d'un accroissement de leur efficacité; modification du processus d'accréditation. Dans le cas qui nous occupe, un OEN a soustrait un certain nombre de ses normes à l'accréditation du CCN; cependant, ces normes sont toujours disponibles auprès d'autres sources. Par conséquent, si on utilise le stock de normes pour représenter l'activité de normalisation, il faut en comprendre l'évolution dans un contexte global.

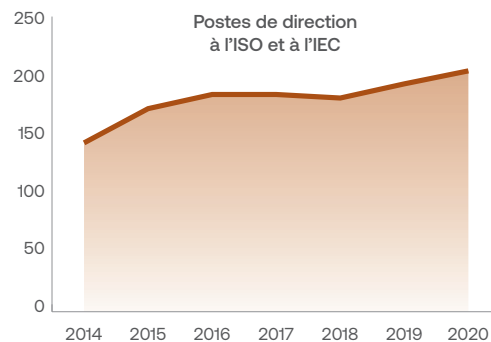
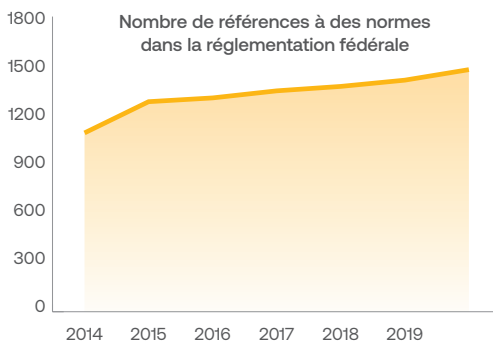


## Portrait des activités de normalisation des dernières années<sup>14</sup>

En 2020, le CCN a fêté son 50e anniversaire; sa longévité témoigne de sa pertinence. De plus, l'examen des activités du CCN dans les secteurs-clés au cours des dernières années montre clairement son influence.



Les organisations accordent de la valeur à l'accréditation du CCN; le nombre d'organismes accrédités a grimpé de 31e % ces sept dernières années. Chaque année, davantage de Normes nationales du Canada (NNC) sont approuvées – un indice clair de la vigueur de l'activité de normalisation.



Source : Données internes du CCN

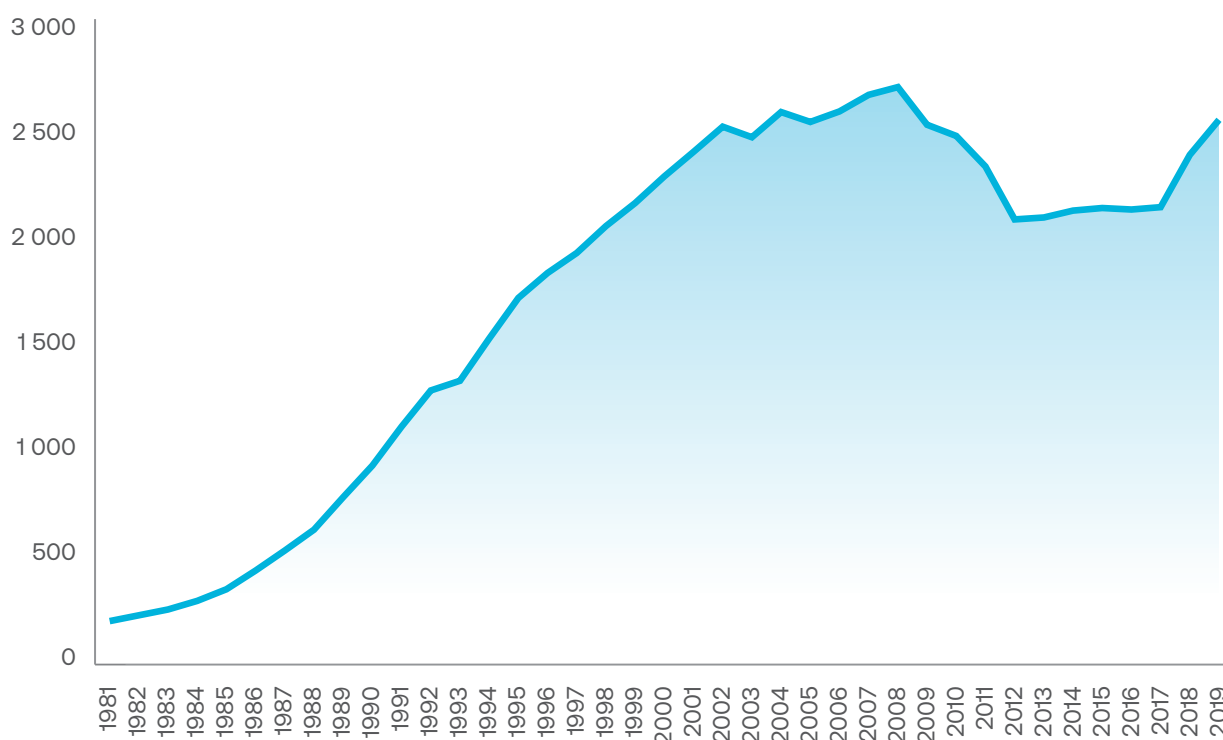
Les organismes de réglementation fédéraux utilisent de plus en plus les normes dans leurs règlements. À l'échelle internationale, les Canadiens et les Canadiennes occupent de plus en plus des postes de direction dans les comités techniques de l'ISO et de l'IEC.

<sup>14</sup> Les nombres sont recueillis au 31 mars de chaque année (fin d'exercice). Le nombre d'organisations accréditées par le CCN comprend tous les programmes d'accréditation de ce dernier, et représente aussi bien l'élaboration (OEN) que l'utilisation (OEC) des normes au Canada. Le nombre de postes de direction occupés par des Canadiens et des Canadiennes au sein de l'ISO et de l'IEC comprend les postes de président international, de secrétaire international et d'animateur international, mais exclut celui de chef de projet.

En lieu et place de l'ensemble du stock de normes, nous avons donc choisi d'utiliser le stock de Normes nationales du Canada. Les NNC sont les principaux documents normatifs reconnus par le CCN. Elles doivent être élaborées en consensus par un comité équilibré d'intervenants, être soumises à un examen public et cohérentes avec les normes internationales ou étrangères pertinentes, ou les intégrer. Habituellement publiées dans les deux langues officielles pour être accessibles et pertinentes dans tout le pays, toutes les NNC relèvent de l'accréditation du CCN et doivent répondre aux règles encadrant l'élaboration de normes.

Soulignons que le nombre de NNC actives reflète mieux la tendance à l'augmentation des activités normatives du Canada à long terme. On dispose de données remontant à 1981, et il constitue une mesure cohérente et quantifiable des activités et des tendances du système de normalisation canadien (voir la figure 2 : Stock annuel de NNC). Par conséquent, nous considérons ce stock de normes comme une représentation plus adéquate de l'activité normative et l'utilisons dans la présente étude<sup>15,16</sup>.

**Figure 2 : Stock annuel de NNC**



Source : Données internes du CCN

<sup>15</sup> Ce changement de méthode de calcul du stock de normes n'est pas sans précédent. Par exemple, l'étude nationale menée par la Nouvelle-Zélande a proposé un ajustement en fonction de l'âge pour améliorer l'utilisation des normes comme représentation adéquate de la qualité des normes produites (Stokes et coll., 2011).

<sup>16</sup> Si on reproduit l'étude économique précédente menée au Canada (2015) avec le stock de NNC, on obtient des résultats cohérents et positifs, ce qui renforce la fiabilité et la validité de l'utilisation de ce stock comme indicateur des activités de normalisation au Canada.

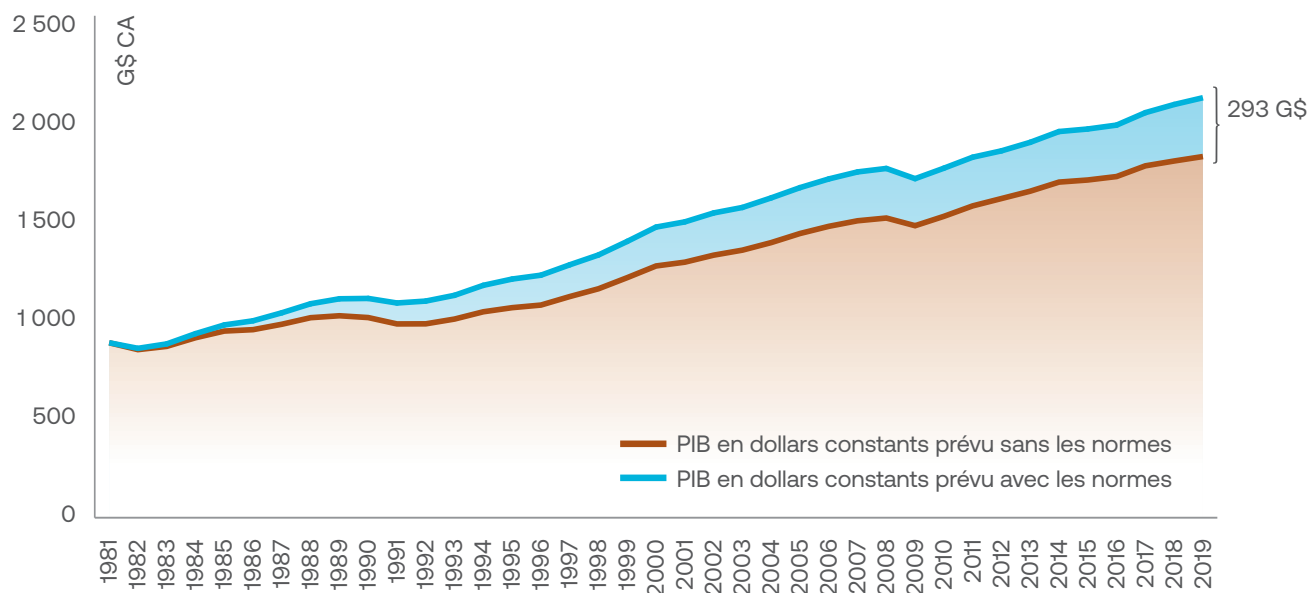
# Contribution des normes à l'économie canadienne

Comme l'ont montré des études antérieures, nous avons constaté que l'activité de normalisation est en étroite corrélation avec la croissance de la productivité du travail et du produit intérieur brut (PIB). Plus précisément, une croissance de 1 % du stock de normes nationales est associée à une augmentation de 0,056 % de la productivité du travail ou du PIB (l'annexe A présente en détail la méthodologie du modèle économique). Si on présume que les retombées de la normalisation restent constantes sur toute la période couverte par l'étude (1981-2019), la croissance du nombre de normes nationales est associée à 38,4 % de la croissance de la productivité du travail et à 17,4 % de la croissance du PIB au Canada pour cette période. Ces résultats correspondent à ceux d'études semblables menées dans d'autres pays

développés (voir l'encadré : Principaux résultats d'études nationales comparables sur les retombées économiques de la normalisation).

À la fin de 2019, le PIB en dollars constants aurait pu être inférieur d'environ 293 milliards de dollars s'il n'y avait pas eu de croissance du nombre de NNC au cours des quatre décennies précédentes (voir la figure 3 : Comparaison de la croissance du PIB avec et sans les retombées des normes au Canada). Cela équivaut environ au PIB de la Colombie-Britannique – la quatrième économie provinciale du pays – pour 2019. Rien qu'en 2019, la croissance de la normalisation a contribué pour 5,86 milliards de dollars canadiens à la croissance du PIB, qui totalisait 33,7 milliards de dollars canadiens.

**Figure 3 : Comparaison de la croissance du PIB avec et sans les retombées des normes au Canada**





## Principaux résultats d'études nationales comparables sur les retombées économiques de la normalisation

Le Canada n'est pas le seul pays à mener des recherches pour quantifier les retombées économiques de la normalisation; le Royaume-Uni, l'Allemagne, la France et l'Australie, entre autres, mènent de telles analyses macro-économiques. Ces études concordent sur le fait que les normes contribuent à la croissance du PIB dans une proportion de 19 % à 28 %. Comme le Canada, ces pays observent que la normalisation contribue à la croissance économique.

Pays	Année de publication	Période étudiée	Contribution des normes à la croissance du PIB
Allemagne <sup>17</sup>	2000	1960–1996	27 %
Australie <sup>18</sup>	2006	1962–2003	22 %
France <sup>19</sup>	2008	1950–2007	24 %
Royaume-Uni <sup>20</sup>	2015	1921–2013	28 %
Pays nordiques <sup>21</sup>	2018	1976–2014	28 %
Belgique <sup>22</sup>	2020	1994–2018	19 %

17 Blind, Jungmittag et Mangelsdorf (2011).  
18 Standards Australia (2006).  
19 Miotti (2009).  
20 Hogan et coll. (2015).  
21 Grimsby (2018).  
22 Buts, Dooms, Soyeur, Droogenbroeck et Willems (2020).

## Considérations scientifiques

La normalisation soutient l'infrastructure élargie qui améliore l'efficacité de l'économie; ainsi, elle est associée à une augmentation de la productivité du travail et de la croissance du PIB. Si la valeur exacte en dollars varie, toutes les recherches qui quantifient les retombées économiques de la normalisation montrent que cette dernière a un effet positif important sur l'économie canadienne. Par ailleurs, comme on l'a déjà noté, les résultats correspondent aux recherches menées par d'autres économies nationales comparables. Les normes ajoutent de la valeur. Il importe cependant de noter que cette étude, comme les autres, comporte des limites, qu'il est essentiel de comprendre pour bien interpréter les résultats.

Trois hypothèses en particulier sous-tendent le modèle utilisé dans la présente analyse. **La première, c'est que l'activité normative peut traduire l'avancement technologique et la diffusion des connaissances techniques dans l'économie (Standards Australia, 2013).** On considère souvent les normes comme une « infrastructure invisible » qui améliore l'interopérabilité des produits, permet des économies d'échelle et réduit les frais d'exploitation de même que les risques. Ensemble, ces avantages contribuent à l'efficacité de l'économie (la PTF). C'est pourquoi nous utilisons l'activité normative pour représenter la PTF. En réalité, il est impossible d'isoler complètement les normes des autres aspects de l'économie pour en mesurer séparément les retombées (Grimsby, 2018). En effet, la normalisation n'agit pas seule; en symbiose et en complémentarité avec d'autres facteurs – recherche et développement, niveau d'instruction et réglementation, par exemple –, elle stimule l'innovation et l'économie (Grimsby, 2018; Ward et Antunes, 2015). Étant donné la mesure dans laquelle l'interdépendance entre la normalisation et les autres facteurs explique la PTF estimée grâce au modèle de production, la contribution des normes à l'économie est jugée surestimée (Hogan et coll., 2015). Pour certains, cette surestimation correspond à la limite supérieure des retombées économiques des normes (Temple, Witt, Spencer, Knut, Jungmittag et Swann, 2005).

**Deuxièmement, le modèle présume que le stock de normes reflète correctement l'activité de normalisation.** Dans la mesure où une augmentation du nombre de normes est associée à un accroissement de l'activité et où une diminution du stock est associée à son déclin, cette hypothèse tient la route. Cependant, si le stock de normes est indépendant de l'activité de normalisation (par exemple si un organisme national de normalisation fait un effort d'harmonisation concerté), il ne la représente plus adéquatement. Au Canada, une diminution du stock de normes n'a pas été jugée indicative d'une diminution semblable de l'activité de normalisation. Par conséquent, c'est le stock de normes nationales – jugé plus révélateur de la croissance de l'activité de normalisation au Canada – qui a été utilisé. Dans le cadre d'efforts visant à assurer la réactivité du système de normalisation, le CCN a adopté de nouveaux documents normatifs (voir l'encadré : Nouveaux documents normatifs créés par le CCN pour tenir compte de la rapidité de l'innovation). Il est essentiel de comprendre cette hypothèse pour choisir la variable de substitution et déterminer si le modèle est approprié.





## Nouveaux documents normatifs créés par le CCN pour tenir compte de la rapidité de l'innovation

Pour soutenir les innovateurs, le CCN a publié des lignes directrices sur les spécifications techniques, les accords d'atelier et les pôles d'échange, trois nouveaux documents normatifs pouvant être élaborés beaucoup plus rapidement qu'une NNC. Cette élaboration nécessite tout de même un processus d'approbation de projet solide visant à en assurer la qualité, en plus d'être soumise à une révision par les pairs limitée (avec possibilité d'examen public si nécessaire). Ces documents, qui donnent accès à une version préliminaire des pratiques exemplaires et des données (notamment à une terminologie commune pour désigner de nouveaux concepts et technologies), peuvent aider les entreprises canadiennes à établir leur crédibilité, à attirer des investissements et à percer sur de nouveaux marchés par l'obtention de licences.

**Troisièmement, il faut souligner que ce modèle suppose une contribution équivalente de chaque norme à l'économie, ce qui est peu vraisemblable (Hogan et coll., 2015).** En effet, les normes des secteurs technique et manufacturier peuvent générer davantage de retombées économiques que celles du secteur de la santé. Les normes internationales ISO et IEC adoptées au Canada pourraient avoir une influence plus grande sur le commerce et les exportations. Certaines normes sont plus largement utilisées que d'autres parce que des règlements y font référence et qu'elles deviennent donc obligatoires pour les entreprises des secteurs concernés. Il faudrait mener des recherches propres à certains secteurs pour comprendre les différences entre les retombées des différents types de normes.

Il faut donc interpréter les résultats présentés ici avec précaution, en gardant à l'esprit ces grandes hypothèses. À l'avenir, la pertinence de la méthodologie adoptée continuera à dépendre du caractère raisonnable de ces hypothèses dans le contexte.



## Conclusion

Il est essentiel de quantifier les retombées économiques de la normalisation pour la faire rayonner, et pour promouvoir l'utilisation des normes (Gerundino et Weissinger, 2012). Les recherches montrent que ces retombées se révèlent aussi bien à l'échelle microéconomique – celle des entreprises – que dans l'économie en général. La présente étude est la troisième du genre à être publiée par le CCN pour montrer la valeur de la normalisation au Canada.

Les résultats montrent que la normalisation est associée à une croissance de la productivité du travail de 38,4 % et à une croissance du PIB de 17,4 %. Cela correspond à un maximum de 5,86 milliards de dollars canadiens pour 2019 uniquement, ou jusqu'à 293 milliards de dollars pour toute la période à l'étude, soit de 1981 à 2019. Bien que le changement de variable de substitution pour l'activité de normalisation rende impossible la comparaison avec les études antérieures (Haimowitz et Warren, 2007; Ward et Antunes, 2015), il convient de souligner que le CCN a observé un effet positif constant. La normalisation apporte une contribution importante à l'économie canadienne dans son ensemble.

Si la présente recherche donne une vision globale des avantages de la normalisation pour l'économie canadienne, il faudra mener des recherches additionnelles pour comprendre les mécanismes précis par lesquels elle contribue à la croissance économique, ainsi que ses effets sur des secteurs en particulier. Ces recherches permettraient de comprendre comment les normes profitent à la population en améliorant la sécurité et le bien-être de la société. Des études microéconomiques basées sur des sondages ou des études de cas pourraient également servir à quantifier les avantages de normes spécifiques, ou les retombées de la normalisation sur des régions ou des secteurs donnés. Pour combler les lacunes, les études à venir pourraient envisager d'adopter la Méthodologie ISO pour étudier les sujets susmentionnés. Cela faciliterait la comparaison avec d'autres études utilisant une méthodologie semblable.

Le Canada s'est doté d'un système de normalisation robuste qui réagit aux besoins des organismes de réglementation, du secteur privé et des consommateurs canadiens; la présente recherche montre bien que les normes jouent également un rôle essentiel dans le dynamisme de l'économie canadienne.



# Annexe A

## Analyse technique et résultats empiriques

Comme d'autres recherches nationales sur l'effet de la normalisation sur l'économie (Hogan et coll., 2015; Miotti, 2009; Stokes et coll., 2011; Verlag, 2000; Ward et Antunes, 2015), la présente étude est basée sur la fonction de production Cobb-Douglas, un modèle très utilisé en macroéconomie pour estimer la relation entre les facteurs de production et la production (Cobb et Douglas, 1928).

Cette fonction de production peut s'exprimer ainsi :

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{(1-\alpha)} \quad (0 < \alpha < 1) \dots\dots\dots (1)$$

où la production de l'ensemble de l'économie ( $Y_t$ ) sur une période donnée ( $t$ ) est exprimée comme une fonction non linéaire de la PTF ( $A_t$ ), de l'apport en capital ( $K_t$ ) et de l'apport en travail ( $L_t$ ) au moment  $t$ .

On peut transformer la fonction de production Cobb-Douglas en relation linéaire en prenant le logarithme naturel des deux membres de l'équation :

$$\ln(Y_t) = \ln(A_t) + \alpha \ln(K_t) + (1-\alpha) \ln(L_t)$$

$$\ln(Y_t) - \ln(L_t) = \ln(A_t) + \alpha (\ln(K_t) - \ln(L_t))$$

$$\ln\left(\frac{Y_t}{L_t}\right) = \ln(A_t) + \alpha \ln\left(\frac{K_t}{L_t}\right) \dots\dots\dots (2)$$

Le membre de gauche de l'équation 2 représente la productivité du travail, soit le PIB par heure travaillée ( $Y_t/L_t$ ), et celui de droite est composé de la PTF ( $A_t$ ) et du ratio capital/travail (la valeur de l'investissement par heure travaillée). Ici, la PTF ( $A_t$ ) est modélisée comme une fonction du nombre de normes nationales sur une tendance temporelle.

$$A_t = \exp(\lambda T_t) \times NNC_t^\varepsilon \dots\dots\dots (3)$$

En combinant les équations 2 et 3, on obtient pour la fonction de production :

$$\ln\left(\frac{Y_t}{L_t}\right) = \beta + \varepsilon \ln(NNC_t) + \alpha \ln\left(\frac{K_t}{L_t}\right) + \lambda T_t + u_t \dots\dots\dots (4)$$

où :

- $Y_t$  = PIB du Canada<sup>23</sup>
- $L_t$  = nombre total d'heures travaillées au Canada (à temps plein et à temps partiel)<sup>24</sup>
- $Y_t/L_t$  = productivité du travail au temps  $t$
- $NNC_t$  = stock annuel de Normes nationales du Canada
- $K_t$  = capital fixe non résidentiel pour tous les secteurs de l'industrie, en fin d'exercice<sup>25</sup>

$T_t$  = tendance temporelle exogène

$u_t$  = variation inexpliquée (variance résiduelle) de la productivité

Nous avons calculé le stock annuel de NNC à l'aide de l'équation suivante :

Nombre de NNC actives pour l'année $t$	=	nombre de NNC actives pour l'année $t-1$	+	nombre de NNC publiées pour l'année $t$	-	nombre de NNC retirées pour l'année $t$
--	---	--	---	---	---	---

Parmi les données historiques, il manquait la date de retrait de certaines normes. Nous avons calculé les valeurs manquantes ainsi :

Année de retrait d'une norme retirée par un OEN(A)	=	Année de publication de la norme retirée	+	Âge médian des normes de l'OEN(A) - 1
--	---	--	---	---------------------------------------

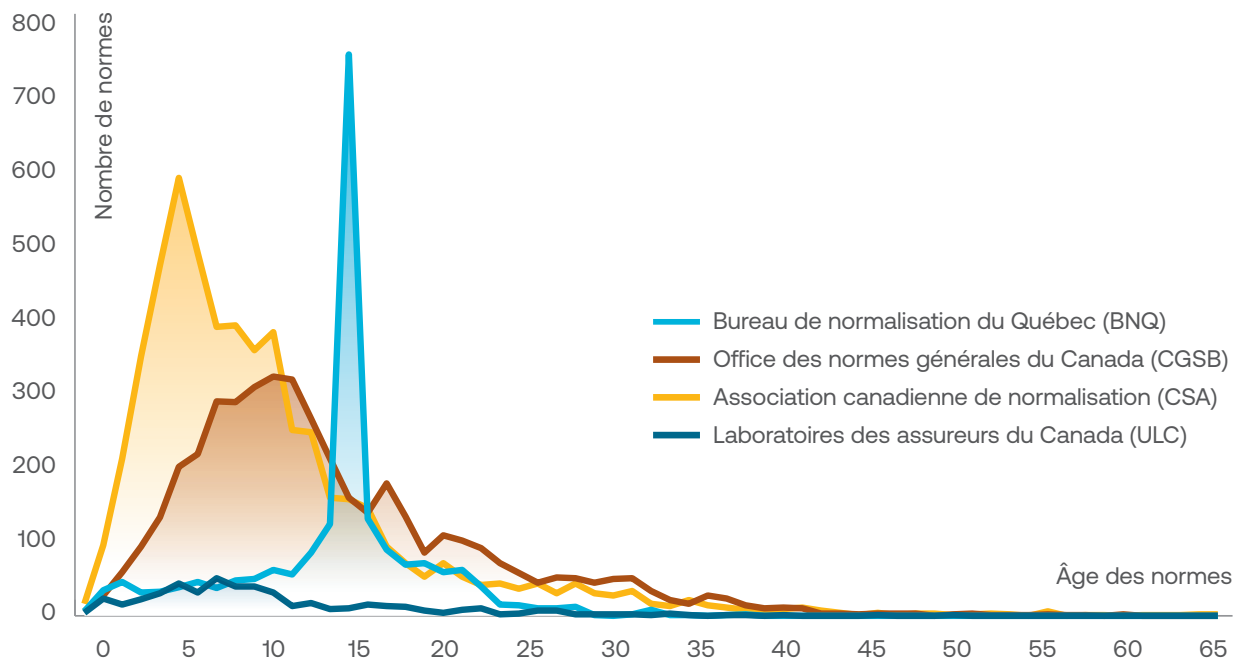
Nous utilisons l'âge médian des normes plutôt que l'âge moyen, parce que la distribution de l'âge des normes est décalée vers la droite (voir la figure A-1 : Distribution de l'âge des normes). De plus, comme l'âge médian des normes varie d'un OEN à l'autre, le calcul des années de retrait manquantes est propre à chacun d'eux.

23 Statistique Canada. Tableau 36-10-0104-01 *Produit intérieur brut, en termes de dépenses, Canada, trimestriel (x 1 000 000)*. Consulté le 31 mars 2020. Sur Internet : [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610010401&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610010401&request_locale=fr).

24 Statistique Canada. Tableau 14-10-0043-01 *Moyenne des heures habituellement et effectivement travaillées durant la semaine de référence selon le genre de travail (temps plein et temps partiel), données annuelles*. Consulté le 31 mars 2020. Sur Internet : [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1410004301&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1410004301&request_locale=fr).

25 Statistique Canada. Tableau 36-10-0096-01 *Flux et stocks de capital fixe non résidentiel, selon l'industrie et le type d'actif, Canada, provinces et territoires (x 1 000 000)*. Consulté le 31 mars 2020. Sur Internet : [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610009601&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610009601&request_locale=fr).

**Figure A-1 : Distribution de l'âge des normes pour le calcul des dates de retrait manquantes (pour les quatre principaux OEN accrédités par le CCN)**



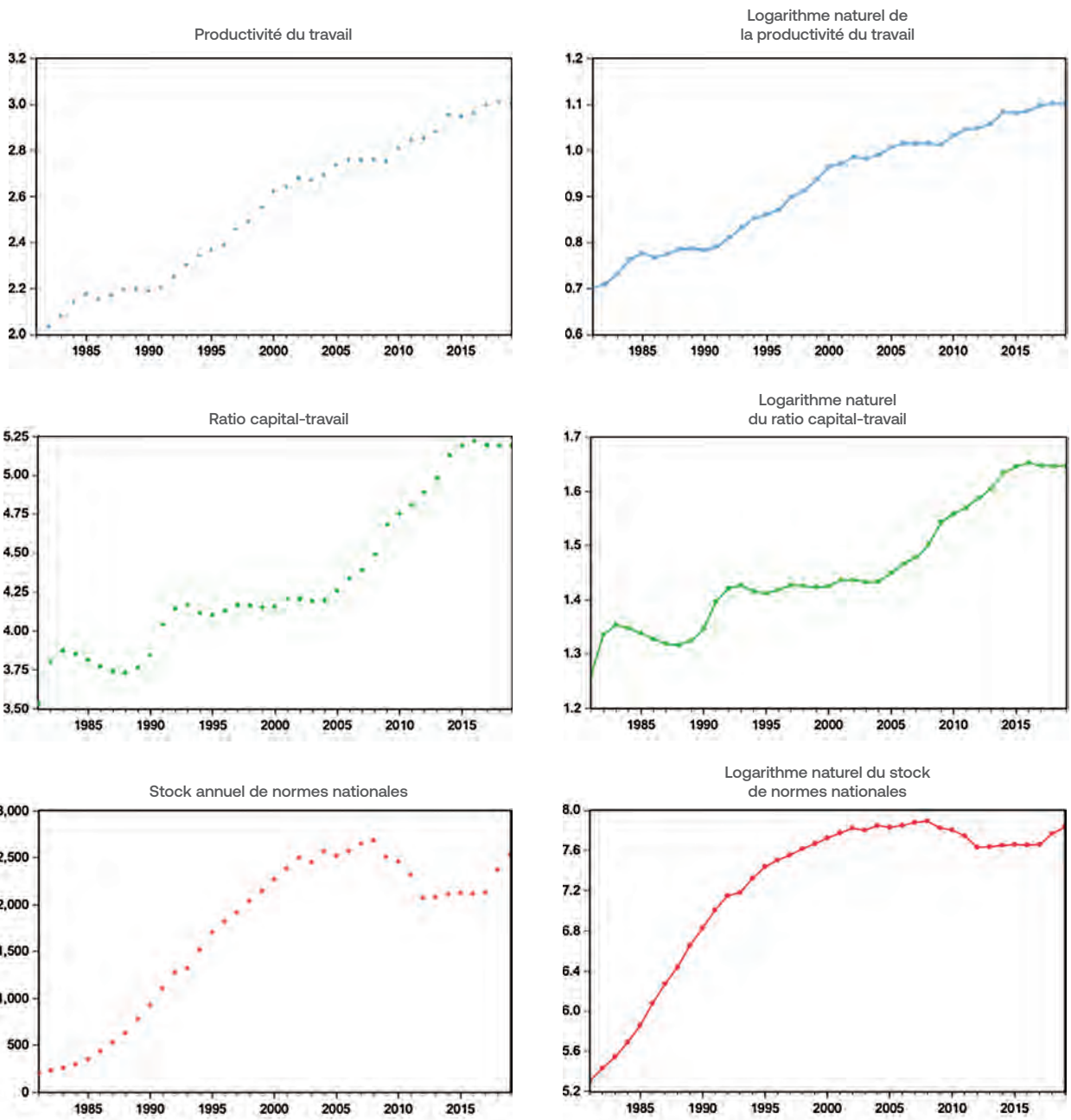
Source : Base de données des normes canadiennes

Nous utilisons le stock annuel de Normes nationales du Canada comme variable de substitution pour représenter les connaissances techniques à un moment donné. Il faut garder à l'esprit qu'il ne s'agit que d'une représentation, qui ne traduit pas nécessairement complètement la complexité de la PTF. La variation inexplicée est représentée par la variance résiduelle ( $u_t$ ). Le coefficient d'élasticité des normes  $\varepsilon$  signifie qu'une augmentation de 1 % du stock de normes nationales est associée à une augmentation de  $\varepsilon$  % de la croissance de la productivité du travail. Compte tenu des données disponibles sur le stock annuel de normes nationales, la période couverte par l'analyse s'étend de 1981 à 2019.

Pour établir la meilleure façon de modéliser la fonction de production, il fallait d'abord tester chaque variable pour déterminer si elle présentait une série temporelle non stationnaire. La figure A-2 montre que la productivité du travail, le ratio capital/travail et le stock de normes nationales présentent des tendances stochastiques, même si on prend le logarithme naturel de chacune des trois variables. Pour le confirmer, nous avons appliqué un test de Dickey-Fuller augmenté (ADF) au logarithme naturel des trois variables. Les résultats montrent qu'elles présentent toutes les trois des tendances stochastiques<sup>26</sup>. Par conséquent, nous avons choisi un cadre d'analyse de co-intégration proposé par Engle et Granger (1987) pour faire l'estimation lorsque les séries de variables ne sont pas stationnaires en covariance afin de modéliser la fonction de production.

<sup>26</sup> Les tests ADF comprenaient une tendance et une constante. Dans tous les cas, les tests n'ont pas permis de rejeter l'hypothèse nulle d'une racine unitaire au seuil de 10 %, ce qui indiquait la présence de tendances stochastiques.

Figure A-2 : Tendances pour la productivité du travail, le ratio capital/travail et le stock de normes nationales



Les résultats de la modélisation statistique figurent dans le tableau qui suit.

<b>Variable dépendante</b> : LOG (productivité du travail)				
<b>Méthode</b> : Modèle ARMA – maximum de vraisemblance (BFGS)				
<b>Échantillon</b> : 1981– 2019				
<b>Nombre d'observations</b> : 39				
<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Erreur-type</b>	<b>Statistique t</b>	<b>Prob.</b>
LOG (stock de normes nationales)	0,055983	0,013466	4,157301	0,000200
LOG (capital/travail)	0,297322	0,060577	4,908163	0,000000
@TREND	0,004558	0,001204	3,787178	0,000600
AR(1)	0,876157	0,084358	10,386130	0,000000
SIGMASQ	0,000141	0,000039	3,656612	0,000900
<b>R-carré</b>	0,991167			
<b>R-carré ajusté</b>	0,990127			
<b>Écart type de la régression</b>	0,012713			
<b>Statistique de Durbin-Watson</b>	1,369517			
<b>Test ADF sur variance résiduelle (valeur p)<sup>27</sup></b>	-4,518 (0,0047)			

Comme le montre le tableau des résultats, tous les coefficients de la régression sont positifs et statistiquement significatifs. Le test ADF sur la variance résiduelle est significatif, ce qui montre que les variances résiduelles du modèle de production ne présentent pas de tendances stochastiques. Cela laisse croire que les résultats obtenus par le modèle de production sont fondés et que les conclusions basées sur l'estimation peuvent être jugées significatives. Aussi bien le stock de normes nationales que le ratio capital/travail (c'est-à-dire le capital investi par heure travaillée) ont un effet positif significatif sur la productivité du travail. Plus précisément, le coefficient d'élasticité du stock de normes nationales est estimé à 0,056 ( $p < 0,01$ ). Cela signifie qu'une croissance de 1 % du stock de normes est associée à une augmentation de 0,056 % de la productivité du travail (PIB par heure travaillée).

Il faut garder à l'esprit, étant donné la petite taille de l'échantillon (39 observations), que les résultats du modèle de production sont sensibles aux variations dans les paramètres de l'estimation. Nous avons donc reproduit le modèle de production en utilisant d'autres paramètres pour le travail (l'emploi au lieu du nombre total d'heures travaillées pour tous les secteurs de l'industrie), et la relation entre le stock de normes et la productivité du travail est restée significativement positive. Cela complète la période d'échantillonnage relativement courte pour la série temporelle et améliore encore la validité du modèle de production.

Pour étudier plus avant la valeur de la normalisation dans l'économie canadienne, nous estimons la contribution des normes à la productivité du travail et au PIB en dollars constants à l'aide du calcul de la page suivante. (Notez que nous utilisons ici le PIB; pour calculer la contribution des normes à la productivité du travail, il suffirait de remplacer le PIB par la productivité du travail dans les mêmes équations).

27 Hypothèse nulle pour le test ADF : la variance résiduelle admet une racine unitaire. Le résultat est significatif à 1 %, 5 % et 10 % ( $p < 0,01$ ), ce qui indique que l'hypothèse nulle peut être rejetée et que la variance résiduelle n'admet pas de racine unitaire – c'est-à-dire que la variance résiduelle ne présente pas de tendance stochastique.

On peut calculer les retombées attendues des normes sur le taux de croissance du PIB pour une année donnée en multipliant le taux de croissance du stock de normes par l'élasticité.<sup>28</sup>

$$\left( \text{Retombées attendues des normes} \right)_t = \left( \text{taux de croissance du stock de normes} \right)_t \times \left( \text{estimation de l'élasticité des normes} \right)$$

Cela permet de calculer le taux de croissance attendu du PIB, et donc le PIB attendu sans les retombées des normes pour une année donnée.

$$\left( \text{Taux de croissance attendu du PIB sans les normes} \right)_t = \left( \text{taux de croissance réel du PIB avec les normes} \right)_t - \left( \text{retombées attendues des normes sur le taux de croissance du PIB} \right)_t$$

$$\left( \text{PIB attendu sans les normes} \right)_t = \left( \text{PIB attendu sans les normes} \right)_{t-1} \times \left( \text{croissance attendue du PIB sans les normes} \right)_t$$

En calculant le taux de croissance annuel composé (pour la durée de l'étude, soit de 1981 à 2019), on obtient le taux moyen de croissance du PIB avec et sans les retombées des normes.

$$\left( \text{Taux moyen de croissance du PIB avec les normes} \right) = \sqrt[n-1]{\frac{\left( \text{PIB réel avec les normes} \right)_n}{\text{PIB}_1} - 1}$$

$$\left( \text{Taux moyen de croissance du PIB sans les normes} \right) = \sqrt[n-1]{\frac{\left( \text{PIB attendu sans les normes} \right)_n}{\text{PIB}_1} - 1}$$

La différence dans le taux de croissance moyen du PIB avec et sans les retombées des normes représente la contribution des normes à la croissance du PIB, c'est-à-dire la proportion du taux de croissance du PIB qui peut être attribué aux normes.

$$\text{Contribution des normes au taux de croissance du PIB} = \frac{\text{taux moyen de croissance du PIB avec les normes} - \text{taux moyen de croissance du PIB sans les normes}}{\text{taux moyen de croissance du PIB avec les normes}}$$

Si on présume que les retombées estimées des normes sur le PIB sont constantes dans le temps, on peut calculer la valeur en dollars de la contribution des normes au PIB pour une année donnée.

$$\left( \text{Contribution des normes au PIB} \right)_t = \text{contribution des normes au taux de croissance du PIB} \times \left( \text{taux de croissance réel du PIB} \right)_t$$

Notre estimation, basée sur le calcul qui précède, laisse croire que le progrès technologique – représenté par la croissance de l'activité de normalisation – est associé à 38,4 % de la croissance de la productivité du travail et à 17,4 % de la croissance du PIB au Canada pour la période visée par l'étude (1981– 2019), et donc que 61,6 % de la croissance de la productivité et 82,6 % de la croissance du PIB peuvent être attribués à d'autres facteurs – croissance des investissements, recherche et développement, hausse du niveau d'instruction, par exemple – représentés par le ratio capital/travail et la variance résiduelle du modèle économétrique.

Pour exprimer ce qui précède en dollars, à la fin de 2019, le PIB canadien aurait pu totaliser 293 milliards de dollars de moins sans l'évolution technologique associée à la croissance du stock de normes nationales au cours des quatre décennies précédentes. En 2019 seulement, les normes ont contribué à la croissance du PIB à hauteur de 5,86 milliards de dollars canadiens (sur un total de 33,7 milliards).

<sup>28</sup> Dans le calcul qui suit,  $t$  représente une année donnée de la période couverte par l'étude (1981 à 2019);  $n$  représente le nombre total d'échantillons (ou d'années), soit 39 dans la présente étude.

# Annexe B

## Glossaire

**Accord d'atelier :** Document dont la publication entame les démarches consensuelles typiquement associées à l'élaboration d'une NNC. Un tel accord peut porter sur tout domaine où les inconnues sont nombreuses; il est indiqué lorsque la rapidité des démarches prime sur l'obtention d'un consensus absolu.

**Commission électrotechnique internationale (IEC) :** Organisme qui élabore et publie des normes internationales ayant trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

**Conseil canadien des normes (CCN) :** Organisme d'accréditation national du Canada, investi du mandat de promouvoir une normalisation efficace et efficiente au pays.

**CP (comité parallèle) :** Comité formé d'intervenants canadiens qui contribue à l'élaboration de normes internationales par les comités techniques et les sous-comités de l'IEC ou de l'ISO. Aussi appelé « sous-comité canadien », ou SCC.

**Norme nationale du Canada (NNC) :** Norme élaborée par un organisme d'élaboration de normes, conformément aux exigences et lignes directrices du CCN encadrant a) l'accréditation des OEN et b) l'adoption de normes nationales.

**Organisation internationale de normalisation (ISO) :** Premier organisme d'élaboration de normes au monde.

**Organisme d'élaboration de normes (OEN) :** Organisme qui se spécialise dans l'élaboration de normes par processus consensuel et qui participe au processus de normalisation régionale et internationale.

**Organisme national de normalisation (ONN) :** Habituellement, chaque pays (ou économie) a un seul organisme national de normalisation, qui est aussi le seul représentant de cette économie auprès de l'ISO ou de l'IEC.

**PIB (produit intérieur brut) :** Indicateur qui mesure la valeur marchande totale des biens et services finals produits au cours d'une période donnée.

**Productivité totale des facteurs (PTF) :** Mesure de l'efficacité économique expliquant la croissance de la production qui n'est pas due à la croissance des facteurs de production (traditionnellement, la croissance du travail et du capital). Aussi appelée « productivité multifactorielle »<sup>29</sup>.

**Spécification technique (TS) :** Outil créé par le CCN pour accélérer et rentabiliser le processus de normalisation afin de soutenir l'innovation.

<sup>29</sup> Sickles, R. et V. Zelenyuk (2019). *Measurement of Productivity and Efficiency: Theory and Practice*. Cambridge, Cambridge University Press. doi:10.1017/9781139565981

# Références

- Akerlof, G. A. (1978). « The market for “lemons”: Quality uncertainty and the market mechanism », dans *Uncertainty in Economics*, Academic Press, p. 235-251.
- Blind, K. (2004). *The economics of standards*. Cheltenham, Edward Elgar. ISBN 978-1-84376-793-0.
- Blind, K., A. Jungmittag et A. Mangelsdorf (2011). *The Economic Benefits of Standardization – An update of the study carried out by DIN in 2000*. DIN German Institute for Standardization.
- Buts, C., M. Dooms, F. Soyeur, E. V. Droogenbroeck et K. Willems (2020). *The Impact of Standards on the Belgian Economy*. Bureau de Normalisation (NBN).
- Cobb, C. W. et P. H. Douglas (1928). « A theory of production », *The American Economic Review*, vol. 18, n° 1, p. 139166.
- Commission européenne (2010). *Shaping Europe's digital future. Commission welcomes new EU standards for common mobile phone charger*. Communiqué, 29 décembre 2010.
- Conseil canadien des normes (2020). *Le Collectif canadien de normalisation en matière de gouvernance des données* Sur Internet : <https://www.scc.ca/fr/programmes-phares/gouvernance-des-donnees>.
- Conseil national de recherches du Canada (2020). *Processus d'élaboration des codes* (consulté le 31 août 2020). Sur Internet : <https://nrc.canada.ca/fr/certifications- evaluations-normes/codes-canada/processus-delaboration-codes>.
- Engle, R. F. et C. W. Granger (1987). « Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing », *Econometrica : journal of the Econometric Society*, vol. 55, n° 2, p. 251276.
- Gerundino, D. et R. Weissinger (2011). *Economic benefits of standards. International case studies*. Vol. 1. Genève, Organisation internationale de normalisation.
- Gerundino, D. et R. Weissinger (2012). *Economic benefits of standards. International case studies*. Vol. 2. Genève, Organisation internationale de normalisation. ISBN 978-92-67-10580-2.
- Gerundino, D., R. Weissinger, J. Grosfort et X. Damond (2014). *Economic benefits of standards*. Genève, Organisation internationale de normalisation. ISBN 978-92-67-10620-5.
- Grimsby, G. (2018). *The Influence of Standards on the Nordic Economies*. Menon-Publication, n° 31.
- Haimowitz, J. et J. Warren (2007). *Valeur économique de la normalisation*. Conference Board du Canada. ISBN 0-920360-60-2.
- Hogan, O., C. Sheehy et R. Joyasuriya (2015). *The Economic Contribution of Standards to the UK Economy*. Centre for Economics and Business Research and British Standards Institute (CEBR).
- ISO (2013). *Economic benefits of standards – ISO Methodology 2.0*. Genève, Organisation internationale de normalisation. ISBN 978-92-67-10606-9.
- Johnson, J. (2019). *The unlikely origins of USB, the port that changed everything*. Fast Company (consulté en septembre 2020). Sur Internet : <https://www.fastcompany.com/3060705/an-oral-history-of-the-usb>
- Miotti, H. (2009). *The Economic Impact of Standardization: Technological Change, Standards Growth in France*. Groupe AFNOR.
- Parkouda, M. et I. Marcovitch (2017A). *Le partage d'un même langage technique : l'effet commercial de la participation du Canada à des organismes de normalisation régionaux*. Ottawa, Conseil canadien des normes.
- Parkouda, M. et I. Marcovitch, (2017B). *Une bouffée d'air frais : comment l'actualisation des normes sur la qualité de l'air intérieur peut améliorer la santé et la productivité des employés*. Ottawa, Conseil canadien des normes.
- Philips, L. (1983). *The economics of price discrimination*. Cambridge University Press.
- ReportLinker (2020). *Global USB 3.0 Industry* (consulté en septembre 2020). Sur Internet : <https://www.reportlinker.com/p01171467/Global-USB-3-0-Industry.html>.
- Réseau canadien d'information sur le patrimoine. (2012). *Maisons... aux quatre temps. Des maisons à la chaîne 1900-1940*. Gouvernement du Canada, ministère du Patrimoine canadien.
- Standards Australia (2006). *Standards, Innovation and the Australian Economy*. Canberra et Sydney.
- Standards Australia (2013). *Research Paper: The Economic Benefits of Standardisation*.
- Stokes, F., H. Dixon, A. Generosa et G. Nana (2011). *The Economic Benefits of Standards to New Zealand*. Business and Economic Research Limited (BERL).
- Swann, P. (2000). *The Economics of Standardization. Final Report for Standards and Technical Regulations Directorate, Department of Trade and Industry*. Université de Manchester.
- Temple, P., R. Witt, C. Spencer, B. Knut, A. Jungmittag et P.G.M. Swann, (2005). *The Empirical Economics of Standards, DTI Economics Paper No. 12*. Département du Commerce et de l'Industrie, Royaume-Uni.
- Verlag, B. (2000). *Economic Benefits of Standardization. Summary of Results*. DIN German Institute for Standardization e. V.
- Wakke, P, Blind, K. et Ramel, F. (2016). « The impact of participation within formal standardization on firm performance ». *Journal of Productivity and Analysis*. Vol. 45, p. 317330.
- Ward, N. et P. Antunes (2015). *L'harmonisation à l'œuvre. Influence des normes sur la productivité et la croissance du Canada*. Conference Board du Canada.