

POTENTIEL D'EXPANSION DES ÉCHANGES COMMERCIAUX ENTRE LE CANADA ET LES PAYS FRANCOPHONES DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

RACHIDI KOTCHONI

Maître de conférences à l'Université Paris Nanterre
Économiste principal à la Banque africaine de Développement

Potentiel d'expansion des échanges commerciaux entre le Canada et les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest

Rachidi KOTCHONI

Maître de conférences à l'Université Paris Nanterre

Économiste principal à la Banque africaine de Développement

Rapport de projet OFE–RP no. 6

Novembre 2020

L'auteur de ce rapport souhaite remercier l'[Observatoire de la Francophonie économique](#) (OFE) pour le financement de cette étude dans le cadre du programme [Subvention à la recherche sur la francophonie économique](#) (SURFE).

L'auteur tient également à remercier deux évaluateurs de l'OFE pour leurs précieux commentaires et suggestions qui ont contribué à améliorer cette publication.

Les idées exprimées dans ce rapport sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement celles de l'OFE ou de ses partenaires. Les erreurs et lacunes subsistantes de même que les omissions relèvent de la seule responsabilité de l'auteur.

Résumé :

La présente étude évalue le potentiel commercial non réalisé entre le Canada et l'Afrique et identifie les produits sur lesquels le Canada pourrait se baser pour augmenter ses échanges avec les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest (PFAO). Les analyses suggèrent que le Canada a un potentiel commercial annuel non réalisé d'environ 381,5 milliards USD à l'exportation et 137,0 milliards USD à l'importation avec l'Afrique. Ces chiffres représentent environ 99 % du potentiel total à l'exportation vers l'Afrique et 95 % du potentiel total à l'importation en provenance de l'Afrique. Le potentiel inexploité ne s'explique pas par un défaut d'ouverture commerciale du Canada, ni par la structure des relations coloniales passées et encore moins par la distance qui sépare le Canada de l'Afrique. Cela signifie que le Canada peut combler le retard identifié en mettant en œuvre des politiques appropriées. En croisant la liste des produits pour lesquels chaque pays possède un avantage comparatif et celle des produits pour lesquels chaque pays exprime une demande d'importation, l'on identifie de nombreuses niches sur lesquelles le Canada pourrait baser une stratégie d'expansion commerciale en direction des PFAO. Les résultats présentés dans ce rapport peuvent orienter les entreprises canadiennes dans leurs stratégies d'expansion industrielle et commerciales vers les PFAO ainsi que les autorités canadiennes dans la conception de leurs politiques de soutien auxdites entreprises. Par ailleurs, la méthodologie employée dans la présente étude peut être facilement répliquée pour identifier les niches commerciales inexploitées par le Canada dans les autres régions de l'Afrique.

Mots clés : Avantages comparatifs révélés, Échanges Canada-Afrique, Espace produits, Modèle de gravité, Potentiel commercial inexploité.

Synthèse :

1. Dans la présente étude, nous poursuivons deux objectifs principaux. Premièrement, nous essayons de déterminer comment les échanges commerciaux du Canada avec l'Afrique se situent par rapport à leur niveau potentiel. Deuxièmement, nous tentons d'identifier les niches de produits sur lesquels le Canada pourrait baser une stratégie d'expansion de ses échanges avec les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest (PFAO). La focalisation sur les PFAO au niveau du second objectif est certes imposée par un souci de parcimonie, mais elle contribue également à la réflexion sur les voies et moyens de renforcer la coopération économique et les échanges commerciaux dans l'espace francophone.

2. Le Canada a un retard considérable en matière d'échanges commerciaux avec l'Afrique en général et l'Afrique francophone en particulier. Le Canada réalise à peine 2 % de ses échanges commerciaux avec toute l'Afrique pendant que la France en réalise environ 5 %. Lorsque l'on considère l'Afrique francophone, le Canada y réalise environ 0,5 % de ses échanges pendant que la France y réalise un peu moins de 4 % de ses échanges. Ce résultat est surprenant étant donné que le Canada a un degré d'ouverture commerciale plus important que celui de la France et partage des langues (français et anglais) avec les pays africains.

3. Le Botswana et l'Afrique du Sud sont respectivement la première destination africaine des exportations canadiennes et la première origine africaine des importations au Canada. Le Botswana est le 30^e partenaire à l'exportation du Canada tandis que l'Afrique du Sud est le 43^e partenaire à l'importation. Le premier partenaire commercial du Canada est de loin les États-Unis qui absorbent 74,2 % des exportations canadiennes et fournissent 51,5 % de ses importations. La Chine est le 2^e partenaire commercial du Canada avec 5 % des exportations et 12,8 % des importations canadiennes. Le Mexique figure également en bonne position, étant 5^e destination des exportations et 3^e origine des importations du Canada.

4. Le Canada concentre ses relations commerciales sur un petit nombre de partenaires, ce qui représente une source de vulnérabilité pour son économie. Il suffirait donc qu'un de ces partenaires commerciaux importants du Canada traverse des difficultés économiques pour que le choc se transmette à l'économie canadienne. Par ailleurs, les exportations canadiennes sont plus concentrées sur un petit nombre de partenaires que les importations. Une expansion du commerce extérieur canadien vers l'Afrique pourrait contribuer à atténuer ce manque de diversification et améliorer la résistance de l'économie canadienne aux chocs externes.

5. Le Canada a un potentiel commercial inexploité avec l'Afrique d'environ 381 milliards USD à l'exportation et 137 milliards USD à l'importation. Ces chiffres sont respectivement de 190 milliards USD et de 54 milliards USD pour l'Afrique francophone. Ce potentiel inexploité représente environ 99 % du potentiel total des échanges avec l'Afrique et ne s'explique pas par la structure des relations coloniales passées, la distance entre le Canada et l'Afrique ou encore un défaut d'ouverture de l'économie canadienne. Le Canada

peut donc réaliser son plein potentiel commercial avec l'Afrique en mettant en œuvre des politiques spécialement conçues dans ce but. Pour être efficace, de telles politiques devront s'appuyer sur une bonne connaissance de la structure des paniers d'exportation et d'importation des pays africains.

6. Le Canada possède un avantage comparatif révélé dans la production de produits pétroliers, les pierres et métaux précieux, les véhicules à moteur, les avions, l'électricité, le bois et les fertilisants. Les mêmes catégories de produits se retrouvent sous d'autres formes en tête des importations canadiennes, en plus des téléphones cellulaires, des médicaments et des pièces détachées. Si l'on considère l'ensemble de l'Afrique, on note que le Canada y exporte *grosso modo* des produits transformés et en importe des produits non transformés.

7. Nos analyses permettent d'identifier de nombreux produits sur lesquels le Canada pourrait baser sa stratégie d'expansion commerciale en direction des PFAO. Ces produits sont identifiés en croisant la liste des produits pour lesquels chaque pays possède un avantage comparatif à celle des produits pour lesquels chaque pays exprime une demande d'importation. Cette partie de l'analyse est restreinte à l'Afrique de l'Ouest francophone principalement pour des raisons de parcimonie. La même méthodologie pourra être reproduite pour les autres régions de l'Afrique dans des études futures.

8. Nos résultats peuvent guider les firmes canadiennes dans la conception de leurs stratégies d'identification des partenaires potentiels dans les PFAO. Les autorités canadiennes peuvent baliser le terrain règlementaire auxdites entreprises en renforçant leurs accords commerciaux et de protection des investisseurs avec les PFAO. De même, le Canada pourrait instituer la tenue de foires commerciales et de forums d'investisseurs en vue de favoriser les rencontres entre ses firmes et celles des PFAO. Par exemple, un sommet Canada-Afrique, à l'instar des sommets Chine-Afrique, Russie-Afrique ou la Conférence internationale de Tokyo sur le développement de l'Afrique (TICAD) permettrait d'insuffler une nouvelle dynamique aux relations commerciales entre le Canada et l'Afrique. Enfin, le Canada devrait se montrer plus actif dans l'initiative *Compact With Africa* portée par l'Allemagne et qui a pour but de favoriser les rencontres d'affaires entre le secteur privé africain et ceux des pays du G20.

Introduction

La présente étude a pour objectif d'évaluer le potentiel d'expansion des échanges entre le Canada et l'Afrique francophone en général et les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest (PFAO) en particulier¹. À l'exception du Cap-Vert, de la Guinée et de la Mauritanie, les PFAO sont tous membres de l'Union économique et monétaire ouest africaine (UEMOA) et ont pour monnaie commune le Franc CFA. La création d'une zone monétaire plus vaste fédérant l'ensemble des pays de la Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO)² était envisagée pour 2020. Cet agenda a été reporté à une date ultérieure afin de permettre aux pays concernés de mieux se préparer aussi bien sur le plan des critères de convergence macroéconomique que sur le plan institutionnel. Depuis 2015, un Tarif Extérieur Commun (TEC) est entré en vigueur dans l'espace CEDEAO.

Selon les données de la Banque mondiale, l'Afrique subsaharienne est la région du monde qui connaît actuellement la plus forte croissance économique. En 2018, sept des vingt pays ayant la plus forte progression du produit intérieur brut (PIB) réel se trouvaient en Afrique subsaharienne, et quatre de ces pays (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire et Sénégal) sont des PFAO. Ce dynamisme économique fait de l'Afrique un terrain de jeu convoité par les grandes puissances. On en veut pour preuve la multiplication de rencontres et initiatives dédiées aux investissements en Afrique au cours de la seule année 2019 (Sommet Chine-Afrique ; Sommet TICAD au Japon, Sommet Russie-Afrique, Initiative *Compact with Africa* portée par l'Allemagne et le G20, etc.).

Dans ce contexte d'engouement général, le Canada ne semble pas accorder une grande importance aux opportunités économiques que présente le continent africain. L'Afrique qui par ailleurs représente une faible proportion du commerce mondiale apparaît très bas dans la liste des partenaires commerciaux du Canada. De même, le Canada n'apparaît pas dans la liste des principaux partenaires commerciaux des pays africains, contrairement à la Chine, l'Inde ou la France. Cette situation est curieuse d'autant plus que le Canada présente des atouts qui devraient favoriser les échanges avec les pays africains, notamment ses langues officielles, sa supériorité technologique, la complexité et la diversité de son panier de production.

¹ Les PFAO se composent de 11 pays : le Bénin, le Burkina Faso, le Cap-Vert, la Côte d'Ivoire, la Guinée, la Guinée Bissau, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Sénégal et le Togo. En plus des PFAO, l'Afrique francophone inclut (pour les fins de la présente étude) l'Algérie et les autres pays africains membres de l'Organisation internationale de la francophonie (OIF) : Burundi, République centrafricaine, Cameroun, Congo, République démocratique du Congo, Comores, Djibouti, Égypte, Gabon, Guinée Équatoriale, Maroc, Madagascar, Île Maurice, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Seychelles, Tchad et Tunisie.

² La CEDEAO se compose des PFAO hors Mauritanie, plus la Gambie, le Ghana, le Liberia, le Nigeria et la Sierra Leone. La Mauritanie a été membre de la CEDEAO dans le passé avant de s'en retirer en 2000. Des négociations sont envisagées pour permettre à la Mauritanie de réintégrer la CEDEAO. En février 2017, le Maroc a de son côté formulé une demande d'adhésion à cette même organisation.

En guise d'illustration, la figure 1 compare le volume des exportations du Canada et celui de la France vers l'Afrique dans son ensemble, l'Afrique Francophone et les pays francophones d'Afrique de l'ouest (PFAO). Cette figure indique clairement l'ampleur du retard que le Canada doit rattraper en matière de commerce avec l'Afrique. En effet, les flux d'exportation de la France vers les pays africains sont largement supérieurs à ceux du Canada. Comme nous le verrons plus loin, ce retard du Canada ne s'explique pas par son degré d'ouverture commerciale puisque le volume de ses échanges extérieurs en pourcentage du produit intérieur brut (PIB) est plus élevé que celui de la France.

Figure 1. Volume des exportations canadiennes et françaises vers l'Afrique

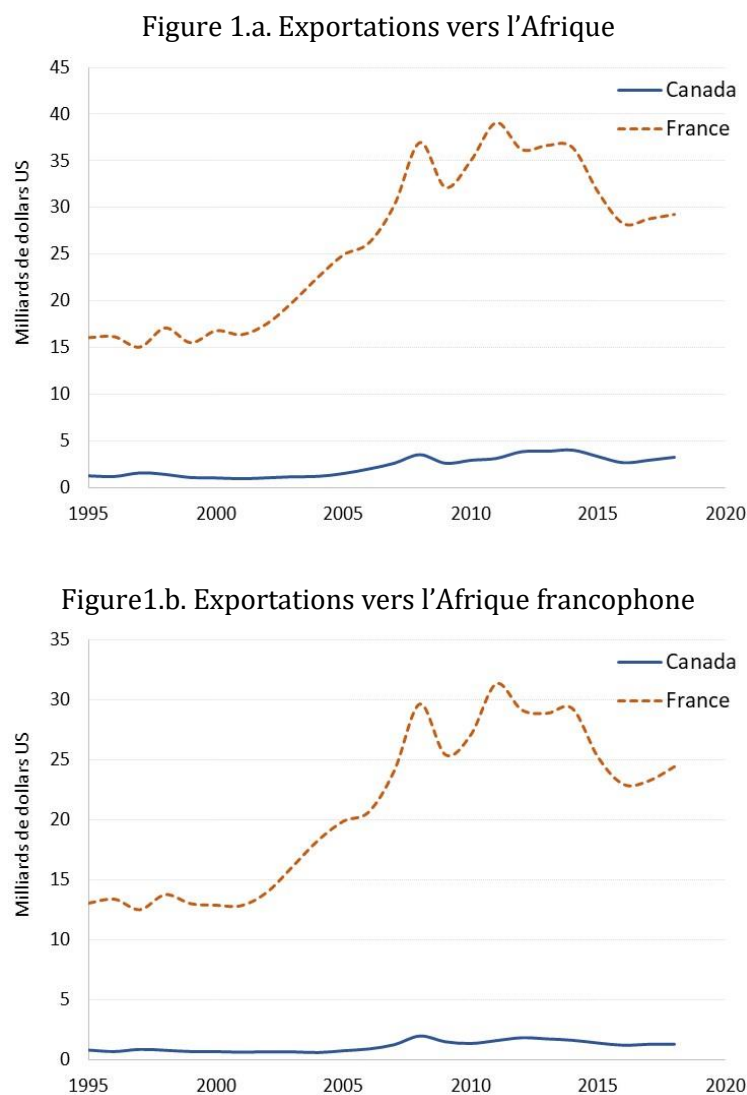
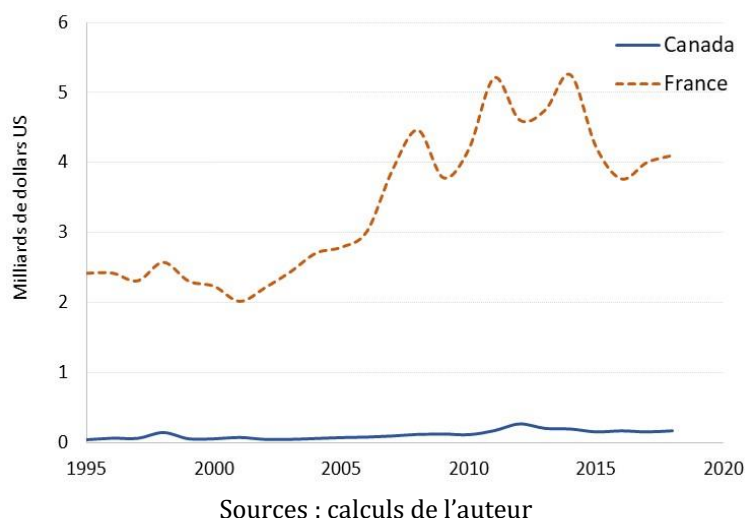


Figure 1.c. Exportations vers les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest



Il convient de noter que le Canada a pris des initiatives en vue d'établir un cadre propice aux échanges avec certains pays africains. À ce titre, des accords sur la promotion et la protection des investissements étrangers (APIE) ont été signés avec des pays tels que le Bénin, le Burkina Faso, le Cameroun, la Côte d'Ivoire, la Guinée, le Mali, Madagascar, le Nigéria, le Sénégal, la Tanzanie et la Zambie. En signant ces accords, le Canada entend créer de nouvelles niches d'exportation de biens et services en se basant sur ses avantages comparatifs et promouvoir ses investissements dans les pays visés.

À l'issue de la présente étude, nous espérons pouvoir répondre à la question de savoir si l'intensité des échanges commerciaux du Canada avec les pays francophones se situe au-dessus ou en-dessous de son potentiel, en tenant compte des déterminants usuels des flux commerciaux identifiés dans la littérature. Nous souhaitons également identifier des niches de produits qui offrent un potentiel d'expansion des échanges entre le Canada et les PFAO. Pour le Canada, l'enjeu majeur de la dynamisation de ses relations commerciales avec l'Afrique est de combler son retard par rapport à son potentiel et de diversifier ses partenaires commerciaux pour être plus résistant aux chocs externes.

Dans la suite, la section 1 présente la revue de littérature, la méthodologie et les données utilisées. La section 2 analyse la trajectoire des échanges commerciaux du Canada avec l'Afrique en général et l'Afrique francophone en particulier. Dans la section 3, nous comparons le niveau actuel des échanges Canada-Afrique à son potentiel. La section 4 présente l'analyse des paniers d'exportation et d'importation des pays en empruntant la méthodologie de « *l'espace des produits* » de Hausmann et Klinger (2006). Dans la section 5, nous identifions les niches de produits qui offrent des possibilités d'expansion du commerce entre le Canada et les PFAO. Enfin, la dernière section présente les conclusions et recommandations de l'étude.

1. Revue de littérature, méthodologie et données

Dans ce travail, nous exploitons essentiellement deux pans distincts de la littérature portant sur le commerce international.

Le premier pan s'intéresse à la recherche des déterminants des flux bilatéraux du commerce international. Intuitivement, le volume des échanges entre deux pays a tendance à augmenter avec la taille de leur économie respective et est négativement corrélé à la distance qui les sépare. Cette intuition fut exploitée dans un article fondateur par Tinbergen (1962) pour formuler un modèle économétrique de « gravité » pour les flux bilatéraux du commerce international. Depuis lors, l'ensemble des variables explicatives du modèle de gravité a évolué pour prendre en compte des facteurs géographiques (enclavement, frontière terrestre commune aux partenaires, etc.), la politique commerciale (tarifs, accords commerciaux, etc.), ou encore les facteurs culturels et historiques (liens coloniaux, langue officielle commune, religion commune, etc.). En pratique, des variables muettes destinées à capter une forme d'hétérogénéité (appelée « effets fixes ») spécifiques à chaque importateur et à chaque exportateur sont également incluses dans le modèle. Des extensions théoriques intéressantes du modèle original de Tinbergen (1962) ont été proposées par Anderson et van Wincoop (2003), Baier et Bergstrand (2004, 2007) ou encore Helpman, Melitz et Rubinstein (2008).

À l'instar de la formule de la force de gravité en sciences physiques, le modèle initial de Tinbergen (1962) est spécifié sous forme multiplicatif. Ce modèle multiplicatif est souvent converti en modèle additif par transformation logarithmique (log-linéarisation) avant estimation par régression linéaire. Cette approche soulève la question du traitement des flux commerciaux nuls. L'approche structurelle de Helpman, Melitz et Rubinstein (2008) apporte une réponse élégante à cette question en s'appuyant sur la régression en deux étapes de Heckman (1979). Par ailleurs, les raffinements méthodologiques proposés par Santos Silva et Tenreyro (2006) permettent d'éviter la log-linéarisation.

Le second pan de la littérature que nous exploitons porte sur l'analyse de la structure des avantages comparatifs révélés des pays et la sophistication de leurs paniers d'exportation. Nous emprunterons l'approche de Balassa (1965) pour déterminer les biens pour lesquels les pays ont un avantage comparatif révélé. Balassa (1979) a observé empiriquement que les différences dans la structure des paniers d'exportations des pays s'expliquent en grande partie par les niveaux de dotation des pays en capital. Balassa (1986) montre que la conclusion précédente reste valable lorsque le capital est désagrégé en capital physique et humain. Ces résultats suggèrent que la structure des avantages comparatifs révélés nous renseigne indirectement sur les dotations en facteurs des pays.

La notion de sophistication des produits est abordée aussi bien sous l'angle de la contribution à la valeur ajoutée des pays qui les exportent (indices PRODY et EXPY) que sous l'angle de

leur complexité.³ Ainsi, la complexité d'un produit reflète la sophistication de la combinaison des facteurs de production (capital physique, capital humain, travail, état des connaissances) requis pour sa production. Hausmann et Klinger (2006) postulent que la rapidité avec laquelle un pays peut migrer de la production de biens peu sophistiqués à faible valeur ajoutée à celle de biens sophistiqués et à forte valeur ajoutée dépend de la proximité de ces derniers avec les produits où ce pays a déjà développé un avantage comparatif. Dans ce paradigme, on représente les produits dans un espace abstrait appelé « espace des produits » et on attribue une mesure de proximité à chaque paire de produits. Hausmann et Klinger (2007) et Hidalgo et al. (2007) trouvent empiriquement que les pays améliorent leurs paniers de biens exportés en se déplaçant dans l'espace des produits en priorité vers des produits qui sont proches de ceux pour lesquels ils ont déjà un avantage comparatif.

Hausmann, Hwang et Rodrick (2005) trouvent que l'indice EXPY est fortement corrélé au PIB par tête. Ainsi, les pays dont les paniers d'exportations sont dominés par les biens à fort indice PRODY réaliseront un EXPY élevé et de meilleurs taux de croissance. Les auteurs en concluent que les performances économiques d'un pays ne dépendent pas seulement de leur dotation naturelle en facteurs de production, mais aussi de la qualité de leurs exportations. De même, on trouve empiriquement que les produits les plus complexes sont souvent ceux dont les PRODY sont les plus élevés. Ceci suggère qu'un pays peut augmenter sa productivité et sa croissance future en développant un avantage comparatif dans des produits de plus en plus complexes.

Pour apporter des éléments de réponse aux questions soulevées dans l'introduction, nous suivons une démarche méthodologique en trois étapes en combinant les paradigmes théoriques qui précèdent. Premièrement, nous analysons la trajectoire récente des flux commerciaux entre le Canada et l'Afrique en prêtant une attention particulière aux pays francophones. Nous en profitons pour identifier les principaux partenaires commerciaux du Canada ainsi que les principaux produits échangés entre le Canada et les pays africains. Nous comparons également la situation du Canada à celle de la France afin de tirer des éléments de réflexion. Le choix de la France comme comparateur est guidé par le fait que ce pays a des liens anciens avec les pays africains francophones et continue de représenter un partenaire commercial de choix pour ces pays malgré l'émergence récente de la Chine. Par ailleurs, la France présente des ressemblances politiques et culturelles avec le Canada, notamment l'appartenance à l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF).

Deuxièmement, nous essayons de déterminer comment les échanges du Canada avec l'Afrique se situent par rapport à leur niveau potentiel. Pour un pays A donné, le niveau potentiel de ses échanges extérieurs avec un partenaire B donné est défini comme étant celui où ces échanges devraient se situer compte tenu des avantages ou désavantages, naturels ou acquis, des deux pays à commercer. Dans la présente étude, nous estimons le niveau potentiel

³ Les aspects techniques de ces notions sont présentés en annexe B.

des échanges commerciaux entre pays à partir d'un modèle de gravité à la Helpman, Melitz et Rubinstein (2008). Ce modèle permet de contrôler les facteurs (comme la distance ou une langue, une frontière ou une monnaie en commun) qui sont identifiés dans la littérature comme étant des déterminants du choix des partenaires commerciaux et de l'intensité des échanges.

Enfin, nous exploitons le concept d'espace des produits de Hausmann et Klinger (2006) pour analyser la structure des importations et des exportations des différents pays afin d'identifier les produits pour lesquels ils ont un avantage comparatif révélé ou une demande d'importation exprimée. L'objectif ultime est de déterminer les produits canadiens pour lesquels une demande existe dans les PFAO, et vice versa. Kotchoni, Gnimassoun, et Igué (2019) utilisent une méthodologie similaire pour étudier les possibilités d'expansion du commerce entre les pays d'Afrique de l'Ouest.

Les données utilisées pour cette étude ont été obtenues de différentes sources. Les flux bilatéraux du commerce international proviennent du site web *World Integrated Trade Solution* (WITS)⁴ de la Banque Mondiale. Les données sont disponibles sous forme agrégée (volumes totaux par pays) et désagrégée (volumes par produit). Nos analyses s'appuient sur les données couvrant les années 1995 à 2018 pour les données agrégées et 2014 à 2018 pour les données désagrégées. Les données sur le PIB des différents pays proviennent des *World Development Indicators* de la Banque Mondiale, disponibles sur le site web qui leur est dédié⁵. Enfin, les variables explicatives ayant servi à estimer le modèle de gravité proviennent du site web du CEPIL.

Tous les tableaux et graphiques du présent document sont basés sur les données décrites ci-dessus et les calculs de l'auteur.

2. Trajectoire des échanges commerciaux entre le Canada et l'Afrique

« ... le Canada peut compter sur les technologies qui ont permis de réduire les coûts du transport de marchandises, son ouverture à l'immigration africaine et son rôle de leader dans la Francophonie pour renforcer ses relations commerciales avec l'Afrique ».

Après une longue période d'excédents commerciaux, le Canada affiche régulièrement des soldes déficitaires depuis 2008. Les échanges extérieurs de la France et du Canada ont connu un boom vertigineux entre 1995 et 2008 (figure 2). Avec la grande crise financière, le commerce mondial a connu une chute brutale en 2009. Par la suite, le commerce mondial a renoué avec une tendance positive entre 2010 et 2013 avant de retomber dans un creux en 2016 en raison d'un regain de protectionnisme et de la guerre commerciale opposant les

⁴ Voir <https://wits.worldbank.org/>

⁵ Voir <http://wdi.worldbank.org/>

États-Unis à la Chine. Depuis 2017, les échanges extérieurs du Canada et de la France ont commencé à remonter la pente. La France entretient un déficit commercial global depuis au moins 2004. En revanche, le Canada enregistrait régulièrement des soldes commerciaux excédentaires jusqu'à la crise financière de 2008.

Le Canada a une balance commerciale déficitaire avec l'Afrique et plus particulièrement avec les PFAO. Le déficit commercial du Canada envers l'Afrique s'est détérioré progressivement depuis 1995 pour atteindre un pic aux alentours de 2012 (figure 3.a). Par la suite, ce déficit s'est contracté progressivement sous l'effet de la baisse des importations pour se situer à un niveau négligeable en 2018. Remarquons que les exportations du Canada vers l'Afrique ont maintenu une tendance positive *grosso modo* de 1995 à 2018 (Figures 3.a, 3.c et 3.e). La balance commerciale de la France envers l'Afrique est beaucoup plus équilibrée que celle du Canada envers l'Afrique, avec une tendance excédentaire au cours des dernières années (figure 3.b). Par ailleurs, la France est excédentaire envers l'Afrique francophone en général et plus particulièrement envers les PFAO (Figures 3.d et 3.f). Ces graphiques illustrent le retard du Canada par rapport à la France en matière de commerce avec l'Afrique.

Figure 2. Échanges extérieurs du Canada et de la France

Figure 2.a. Échanges extérieurs du Canada

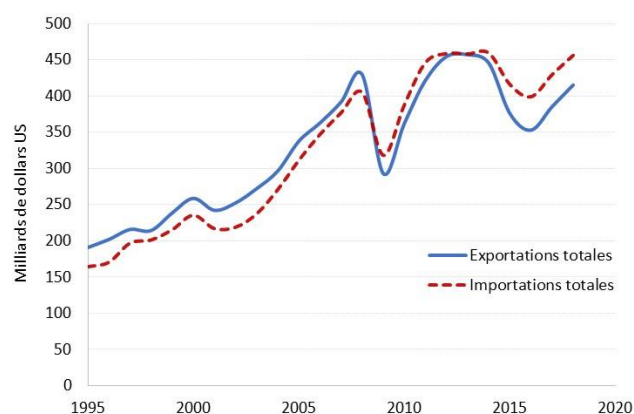


Figure 2.b. Échanges extérieurs de la France

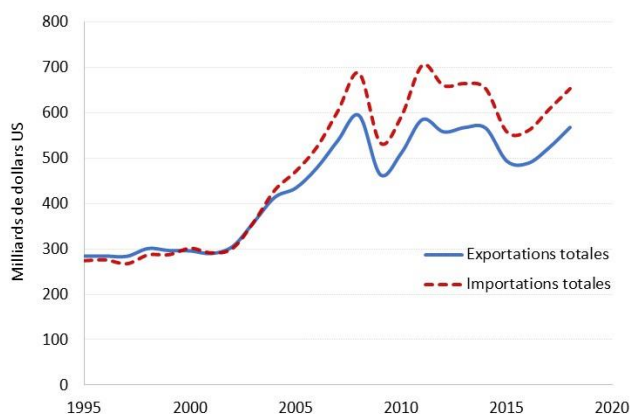
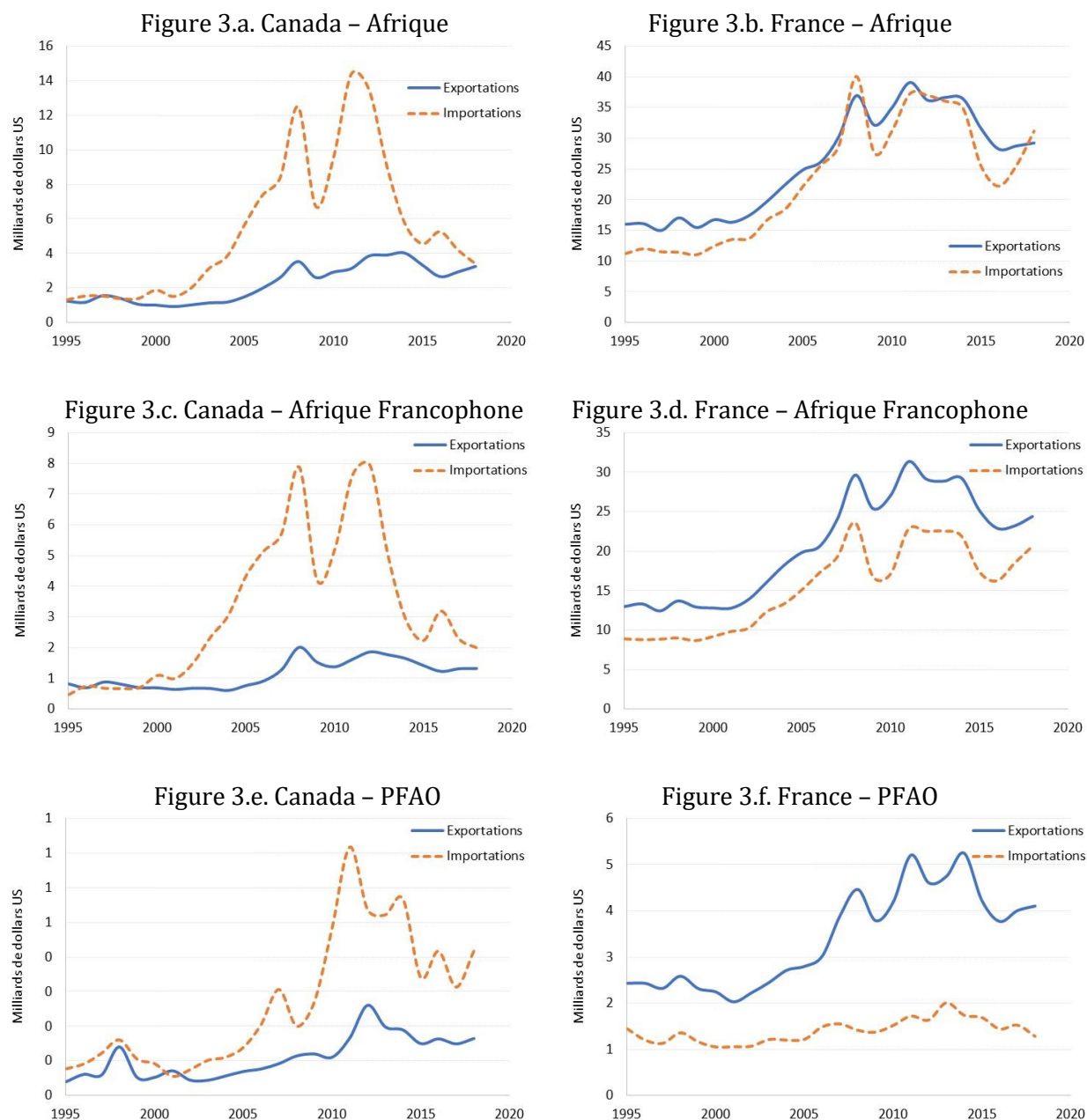


Figure 3. Flux commerciaux du Canada et de la France avec l'Afrique



Le Canada a réalisé moins de 1 % de ses échanges extérieurs avec l'Afrique en 2018. Le poids de l'Afrique dans les échanges extérieurs du Canada a augmenté progressivement depuis 1995 pour atteindre des pics historiques d'environ 2 % aux alentours de 2008-2011 (figure 4.a). Ces pics reflètent davantage une baisse des échanges du Canada avec ses principaux partenaires commerciaux durant la grande crise financière qu'une augmentation réelle des échanges avec l'Afrique. D'ailleurs, on constate que le poids de l'Afrique dans les échanges extérieurs du Canada a baissé rapidement depuis la fin de la crise financière pour se situer aujourd'hui au même niveau qu'il y a 25 ans. Le ratio des échanges entre le Canada et l'Afrique Francophone représente à peu près la moitié de son niveau avec l'ensemble de l'Afrique. Le ratio des échanges du Canada avec les PFAO est très faible.

Avec plus de 5 % de ses échanges extérieurs réalisés sur le continent Africain, la France est beaucoup mieux positionnée que le Canada. Par exemple, la France a réalisé approximativement 0,5 % de ses échanges avec les PFAO en 2018, soit un ratio supérieur aux échanges du Canada avec toute l'Afrique francophone. La France réalise un peu moins de 4 % de ses échanges avec l'Afrique francophone et environ 5 % avec toute l'Afrique (figure 4.b). La figure 5 illustre un autre aspect du retard du Canada sur la France en matière d'échanges commerciaux avec l'Afrique.

L'avance de la France sur le Canada en matière d'échanges avec l'Afrique s'expliquerait en partie par certains avantages naturels et historiques. Ces avantages incluent les liens coloniaux, la proximité géographique, les similitudes de son système judiciaire avec celui des

Figure 4. Parts du commerce extérieur du Canada et de la France avec l'Afrique

Figure 4.a. Canada

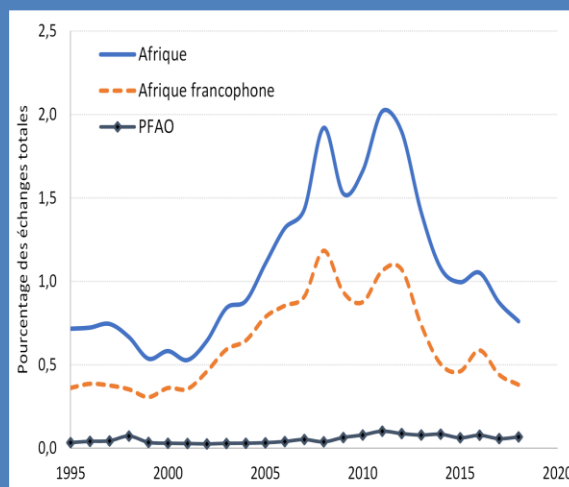
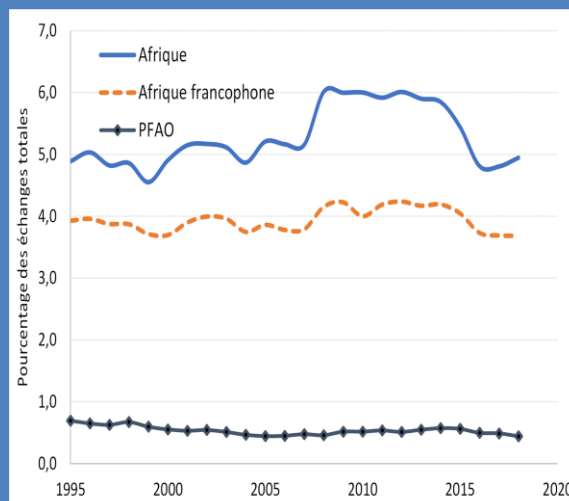


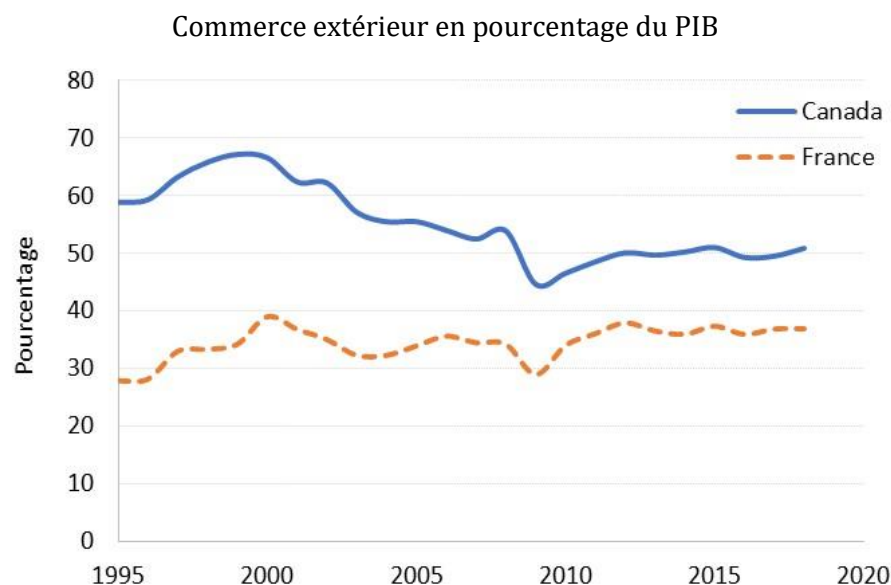
Figure 4.b. France



pays africains francophones ainsi que la fixité de la parité entre l'Euro et le Franc CFA⁶. On peut également mentionner la solidité des liens diplomatiques entre la France et les pays africains, notamment francophones, l'intensité des flux migratoires. Cependant, le Canada peut compter sur les technologies qui ont permis de réduire les coûts du transport de marchandises, son ouverture à l'immigration africaine et son rôle de leader dans la Francophonie pour renforcer ses relations commerciales avec l'Afrique. Cela nécessite une bonne connaissance des niches d'avantages comparatifs des pays africains et de la structure de leurs paniers d'importation.

L'avance de la France sur le Canada en matière d'échanges avec l'Afrique ne s'explique certainement pas par leur différence en matière d'ouverture commerciale. La figure 5 présente les degrés d'ouverture commerciale du Canada et de la France mesurés pour chaque pays par le montant des échanges extérieurs (exports + imports) divisé par le PIB. On constate que le Canada est plus ouvert aux échanges que la France. Entre 1995 et 2000, le commerce extérieur du Canada représentait plus de 60 % de son PIB. Ce ratio a diminué progressivement pour atteindre son plus bas niveau historique aux alentours de 2008-2009 (au plus fort de la crise financière) avant de se stabiliser autour de 50 % au cours de la période récente. En revanche, le ratio commerce/PIB de la France a atteint un pic historique d'environ 40 % dans les années 2000 et a oscillé aux alentours de 35 % durant les années récentes. Ainsi, la France affiche des flux commerciaux supérieurs à ceux du Canada en valeur absolue, mais le Canada exporte bien plus que la France lorsque que l'on rapporte ces flux au PIB.

Figure 5. Ouverture commerciale du Canada et de la France



⁶ La Zone franc CFA concerne huit (8) pays en Afrique de l'Ouest et six (6) pays en Afrique Centrale, plus les Comores.

Le Botswana et l'Afrique du Sud sont respectivement la première destination africaine des exportations et la première origine africaine des importations du Canada (voir tableau 1). Le Botswana est le 30^e partenaire à l'exportation du Canada tandis que l'Afrique du Sud est le 43^e partenaire à l'importation. Le premier partenaire commercial du Canada est de loin les États-Unis qui absorbent 74,2 % des exportations canadiennes et fournissent 51,5 % de ses importations. Ceci pourrait expliquer le déficit de la balance commerciale globale du Canada depuis la dernière grande crise financière. La Chine est le 2^e partenaire commercial du Canada avec 5 % des exportations et 12,8 % des importations canadienne. Le Mexique figure également en bonne position, étant la 5^e destination des exportations et la 3^e origine des importations du Canada.

Tableau 1. Principaux partenaires commerciaux du Canada en 2018

Exportations			Importations		
Rang	Clients	Part en 2018	Rang	Fournisseurs	Part en 2018
1	États-Unis	74,2111	1	États-Unis	51,4927
2	Chine	4,9889	2	Chine	12,7748
3	Grande Bretagne	2,9599	3	Mexique	6,2192
4	Japon	2,3730	4	Allemagne	3,2264
5	Mexique	1,4445	5	Japon	2,8461
6	Corée du Sud	1,0765	6	Corée du Sud	1,5983
7	Pays-Bas	0,8319	7	Grande Bretagne	1,5559
8	Inde	0,7855	8	Italie	1,5212
9	Allemagne	0,7264	9	France	1,2160
10	Belgique	0,6784	10	Brasil	0,9314
30	Botswana	0,1435	43	Afrique du Sud	0,1614
41	Algérie	0,0891	44	Égypte	0,1541
44	Maroc	0,0831	55	Nigeria	0,0812
45	Nigeria	0,0828	56	Cote d'Ivoire	0,0773
47	Égypte	0,0700	57	Maroc	0,0765
49	Afrique du Sud	0,0691	66	Algérie	0,0457
56	Ghana	0,0470	76	Madagascar	0,0223
71	Kenya	0,0250	79	Tunisie	0,0212
73	Éthiopie	0,0229	84	Rep. dem. du Congo	0,0182
75	Tanzanie	0,0208	87	Libye	0,0131
92	Angola	0,0108	88	Ghana	0,0130
94	Cameroun	0,0106	96	Guinée	0,0072
98	Mozambique	0,0082	97	Éthiopie	0,0067
99	Sénégal	0,0081	102	Kenya	0,0056
102	Soudan	0,0073	104	Liberia	0,0052
104	Tunisie	0,0068	106	Namibie	0,0041
106	Libye	0,0063	107	Sierra Leone	0,0041
107	Cote d'Ivoire	0,0062	108	Maurice	0,0039
111	Burkina Faso	0,0060	111	Tanzanie	0,0031
116	Benin	0,0047	113	Burkina Faso	0,0026

Le Canada concentre ses relations commerciales sur un petit nombre de partenaires, ce qui représente une source de vulnérabilité pour son économie. Il suffirait que les deux ou trois plus importants partenaires commerciaux du Canada traversent des difficultés économiques pour que le choc se ressente sur l'économie canadienne. Lorsqu'on calcule l'indice de Herfindahl-Hirschman (HHI)⁷, on a 55,6 % pour les exportations et 28,9 % pour les importations. Ceci reflète le fait que les exportations canadiennes sont plus concentrées sur un petit nombre de partenaires que les importations. Une expansion du commerce extérieur canadien vers l'Afrique pourrait contribuer à atténuer ce problème.

Les tableaux 7 à 10 de l'annexe A présentent les dix produits les plus échangés par le Canada avec le reste du monde, l'Afrique, l'Afrique francophone et les PFAO. Parmi les produits les plus exportés par le Canada vers le reste du monde, on trouve les produits pétroliers, les pierres et métaux précieux, les véhicules à moteur, les avions et leurs composantes, le bois et les fertilisants. Les mêmes catégories de produits se retrouvent également en tête des importations canadiennes, en plus de téléphones cellulaires, de médicaments et de pièces détachées.

Si on considère l'Afrique, on note que le Canada y exporte essentiellement des produits transformés et en importe des produits non transformés. Notamment, le Canada exporte des véhicules à moteur et des avions, mais également des pierres précieuses travaillées, des produits alimentaires (notamment des céréales et des légumineuses) et de la friperie. En retour, le Canada importe des produits pétroliers bruts, divers métaux précieux bruts et minerais, et des produits alimentaires non transformés (vanille, coco, agrumes, etc.).

On retrouve à peu près les mêmes types de produits dans le top 10 des produits échangés avec l'Afrique francophone. Vers les PFAO spécifiquement, le Canada exporte également des produits destinés à l'exploitation minière et importe du textile. Le produit qui se retrouve en tête de liste des importations canadiennes depuis les PFAO (« *pelles mécaniques, excavatrices et autres avec une super structure tournante à 360 degrés* ») paraît surprenant étant donné que ce type de produit n'est pas fabriqué dans ces pays. Il pourrait en fait s'agir de rapatriement de matériel depuis les pays où le Canada est impliqué dans l'exploitation minière.

Dans cette section, nous avons analysé les exportations et les importations canadiennes essentiellement d'un point de vue descriptif en considérant uniquement les parts relatives de chaque produit et de chaque pays dans le total. Plus loin, nous reviendrons sur cette analyse sous l'angle des avantages comparatifs révélés et des demandes d'importation exprimées par chaque pays. Dans la section suivante, nous modélisons les flux bilatéraux du

⁷ L'indice de Herfindahl-Hirschman (HHI) s'obtient en calculant la somme des carrés des parts de chaque pays dans les échanges canadiens

commerce mondiale avec pour objectif final d'obtenir une estimation du niveau potentiel des échanges du Canada avec l'Afrique.

3. Comparaison du volume des échanges Canada-Afrique à son potentiel

Le Canada exploite donc à peine 1 % de son potentiel commercial à l'export et 5 % de son potentiel à l'import avec l'Afrique. Cependant, cette situation n'est pas dictée par des désavantages naturels impossibles à éliminer.

Dans cette section, notre objectif est d'évaluer le potentiel commercial du Canada avec l'Afrique afin de juger si celui-ci est reflété dans les chiffres réalisés. Pour ce faire, nous employons un modèle de gravité à la Helpman, Melitz et Rubinstein (2008). Ces auteurs partent d'une formalisation du comportement des firmes candidates à l'exportation et faisant face à des incertitudes sur leur niveau de compétitivité pour obtenir un modèle de gravité pour les flux agrégés du commerce bilatéral entre pays. Ce modèle met en relation le volume des exportations d'un pays A vers un pays B à un ensemble de déterminants classiques comme la distance qui les sépare, leurs produits intérieurs bruts respectifs, l'existence d'une frontière ou d'une monnaie commune, etc.

L'originalité du modèle de Helpman, Melitz et Rubinstein (2008) réside dans le fait qu'il permet d'expliquer pourquoi empiriquement on observe qu'un pays A exporte vers une destination B alors que l'inverse n'est pas constaté. En effet, A peut exporter vers B uniquement parce qu'il possède au moins une firme suffisamment compétitive pour être capable d'affronter ce marché d'exportation. Le pays B n'exporte pas vers le pays A simplement parce qu'aucune firme de B n'est suffisamment compétitive pour servir le marché A. De ce raisonnement, les auteurs déduisent un premier modèle probabiliste qui permet d'identifier les déterminants de la sélection des partenaires commerciaux. De ce modèle, les auteurs déduisent un facteur de correction de biais de sélection à la Heckman (1979) qu'ils insèrent dans le modèle de gravité proprement dit qui sera estimé avec les observations présentant des flux d'exportations strictement positifs. Le lecteur intéressé par des détails plus techniques pourrait se référer à l'article de Helpman, Melitz et Rubinstein (2008).

En nous basant sur ce qui précède, nous spécifions un modèle PROBIT mettant en relation une variable binaire indicatrice des flux d'exportations positifs à un ensemble de variables explicatives qui sont :

- La distance entre le pays exportateur et le pays importateur (en logarithme) ;
- Le PIB du pays exportateur (en logarithme) ;
- Le PIB du pays importateur (en logarithme) ;
- Une frontière commune (1=OUI, 0=NON) ;

- Une langue officielle commune (1=OUI, 0=NON) ;
- L'existence de liens coloniaux (1=OUI, 0=NON) ;
- Un système judiciaire semblable (1=OUI, 0=NON) ;
- La même monnaie (1=OUI, 0=NON) ;
- L'existence d'accords commerciaux (1=OUI, 0=NON) ;
- Le fait que l'importateur soit un pays africain (1=OUI, 0=NON) ;
- Le fait que l'exportateur soit un pays africain (1=OUI, 0=NON) ;
- Le fait que l'importateur soit un pays africain francophone (1=OUI, 0=NON) ;
- Le fait que l'exportateur soit un pays africain francophone (1=OUI, 0=NON) ;
- Le fait que l'importateur soit un PFAO (1=OUI, 0=NON) ;
- Le fait que l'exportateur soit un pays PFAO (1=OUI, 0=NON) ;

De nombreux autres déterminants du commerce existent dans la littérature, comme les « dotations naturelles » ou encore la « compétitivité non-prix ». Cependant, les données disponibles nous obligent à rester le plus proche possible de l'ensemble des déterminants les plus couramment utilisés dans la littérature sur les modèles de gravité.

Les données utilisées incluent tous les pays du monde pour lesquels des données sont disponibles (184 pays, voir liste en Annexe C). Les années couvertes par les données vont de 2009 à 2018. L'échantillon final se présente donc sous la forme d'un panel à trois dimensions : importateur, exportateur et année.

Il est attendu que la distance ait un impact négatif sur les exportations et que toutes les autres variables aient des effets positifs. À ces variables, nous ajoutons des variables binaires pour capter les effets fixes temporels des années 2009 à 2018 (l'année 2009 est exclue pour éviter la colinéarité). Nous n'incluons pas des effets fixes exportateurs et importateurs par souci de parcimonie mais aussi pour bien marquer le caractère prédictif du modèle. En effet, notre objectif n'est pas d'estimer des coefficients sans biais mais d'obtenir des prévisions robustes des flux commerciaux.

Le tableau 2 présente les résultats d'estimation d'un modèle PROBIT. Les effets fixes temporels et la constante ne sont pas présentés pour des raisons de concision. Tous les effets mesurés sont significatifs, exceptés ceux des variables binaires indiquant l'existence de liens coloniaux et le fait que l'exportateur soit un PFAO. Ce résultat en ce qui concerne les liens coloniaux est aligné sur ceux de Head, Mayer et Ries (2010) qui ont démontré empiriquement que l'influence des liens coloniaux sur le commerce s'est érodé au fil du temps.

Les résultats présentent deux paradoxes. Le premier est que l'effet de l'existence d'une frontière physique est négatif. Ce résultat, qui a déjà été observé dans la littérature, reflèterait la prévalence de tensions et de barrières non tarifaires aux frontières d'un certain nombre de pays. La distance captant déjà le bénéfice de la proximité géographique, les effets de l'existence d'une frontière terrestre se réduirait à ceux de la bureaucratie plus ou moins

excessive et des tensions prévalant aux frontières. Plusieurs exemples corroborent cette explication dans le monde, comme les frontières États-Unis-Mexique, Inde-Pakistan, ou encore Israël et ses voisins. En somme, ce coefficient négatif reflète essentiellement le fait que des pays partageant une frontière terrestre n'échangent pas assez. La seconde surprise concerne le fait qu'un système judiciaire semblable présente un effet négatif sur la probabilité de nouer des relations commerciales. L'explication de ce résultat surprenant pourrait être similaire à la précédente, étant donné qu'un certain nombre de pays ayant un système judiciaire semblable se trouvent dans la même région.

Le coefficient de la variable binaire indiquant si l'importateur est un pays africain est négatif, ce qui signifie que la probabilité d'exporter vers un pays africain est faible toutes choses étant égales par ailleurs. De même, l'effet de la variable binaire indiquant si l'exportateur est africain est négatif, ce qui signifie que la probabilité pour un pays africain d'exporter est faible *ceteris paribus*. Ces deux résultats mis ensemble indiquent que l'Afrique participe moins au commerce international que le reste du monde. Cependant, les pays francophones d'Afrique semblent plus ouverts au commerce que les autres pays africains, notamment en ce qui concerne l'importation.

Tableau 2. Déterminants de la sélection des partenaires commerciaux

Modèle PROBIT					
Indicateur de Export>0	Coeff.	Écart-Type	P-valeur	[IC à 95%]	
Distance (log)	-0,315	0,004	0,000	-0,324	-0,307
PIB importateur (log)	0,226	0,001	0,000	0,224	0,229
PIB exportateur (log)	0,447	0,002	0,000	0,444	0,450
Frontière terrestre	-0,532	0,027	0,000	-0,585	-0,478
Langue officielle commune	0,449	0,009	0,000	0,431	0,466
Liens coloniaux	0,011	0,034	0,745	-0,056	0,078
Système judiciaire semblable	-0,029	0,006	0,000	-0,041	-0,016
Même monnaie	0,138	0,031	0,000	0,077	0,199
Accords commerciaux	0,850	0,016	0,000	0,818	0,882
Importateur AFRIQUE	-0,037	0,009	0,000	-0,053	-0,020
Importateur AFR francophone	0,118	0,011	0,000	0,096	0,140
Importateur PFAO	0,077	0,013	0,000	0,051	0,102
Exportateur AFRIQUE	-0,276	0,008	0,000	-0,292	-0,259
Exportateur AFR francophone	0,066	0,011	0,000	0,043	0,088
Exportateur PFAO	0,019	0,014	0,163	-0,008	0,046
Nombre d'observations : 327 425					
Significativité globale : 0,0000					
Pseudo R2 : 0,3808					

Le tableau 3 présente les résultats d'estimation de notre modèle de gravité par la régression de Heckman. Cette technique requiert d'imposer des contraintes d'exclusion, de sorte que l'ensemble d'informations de la régression soit un sous ensemble strict de celui sur lequel le

modèle probabiliste précédent est basé. Nos contraintes d'exclusion sont obtenues en combinant les informations « Importateur est africain » et « Exportateur est africain » en une seule variable « Un des deux partenaires est africain ». Nous procédons de manière analogue pour obtenir les variables binaires « Un des deux partenaires est d'Afrique francophone » et « Un des deux partenaires est un PFAO ».

À la lecture du tableau, on constate que tous les coefficients affichent les signes attendus. Notamment, l'existence d'une frontière terrestre favorise l'intensité des échanges commerciaux, et il en est de même pour un système judiciaire semblable. Encore une fois, les résultats indiquent que l'Afrique est mal insérée dans le commerce mondial : les volumes d'échanges avec les pays africains sont plus faibles qu'avec les autres partenaires, toutes choses égales par ailleurs. Cependant, les pays francophones, notamment ceux d'Afrique de l'Ouest, se débrouillent mieux que leurs pairs non francophones.

Tableau 3. Déterminants des volumes d'échanges commerciaux entre pays

log-Export	Coef.	Écart-Type	P-valeur	[IC à 95%]	
Distance (en logarithme)	-1,150	0,012	0,000	-1,174	-1,126
PIB importateur (en logarithme)	0,866	0,005	0,000	0,857	0,875
PIB exportateur (en logarithme)	1,231	0,008	0,000	1,215	1,247
Frontière terrestre	1,114	0,052	0,000	1,012	1,215
Langue officielle commune	0,743	0,024	0,000	0,697	0,790
Liens coloniaux	0,592	0,055	0,000	0,485	0,700
Système judiciaire semblable	0,413	0,017	0,000	0,380	0,446
Même monnaie	0,160	0,061	0,008	0,041	0,279
Accords commerciaux	0,980	0,027	0,000	0,927	1,034
Un des partenaires AFR	-0,455	0,017	0,000	-0,489	-0,422
Un des partenaires AFR franc.	0,369	0,024	0,000	0,323	0,416
Un des partenaires PFAO	0,215	0,028	0,000	0,160	0,271
Nombre d'observations : 183 545					
Significativité globale : 0,0000					
R ² ajusté : 0,5599					
Écart-type résidus : 3,0784					

Comme expliqué dans la section méthodologique, les volumes des échanges prédits par le modèle de gravité sont une estimation de leur niveau théorique compte tenu des conditions auxquelles font face les pays. Le potentiel commercial non-réalisé est obtenu en calculant la différence entre la valeur réalisée et le potentiel commercial estimé. Le tableau 4 présente le potentiel commercial non-réalisé du Canada en Afrique ainsi que la part que ceci représente dans le potentiel total. Notre modèle prédit que le Canada a un potentiel commercial inexploité avec l'Afrique d'environ 381,5 milliards USD à l'exportation et de 137 milliards USD à l'importation annuellement. Ces chiffres sont respectivement de 190,5 milliards USD et de 54,2 milliards USD pour l'Afrique francophone et de 40,3 milliards USD et de 5,4

milliards USD pour les PFAO. Au total, le Canada exploite donc à peine 1 % de son potentiel commercial à l'export et 5 % de son potentiel à l'import avec l'Afrique. Une analyse détaillée par partenaire (non présentée ici) permet de constater que ces proportions sont semblables pour tous les pays africains.

Tableau 4. Potentiel commercial non réalisé du Canada en l'Afrique

Potentiel d'exportations non réalisé	Milliards USD (Montants annuels)	Pourcentage du potentiel total
Du Canada vers l'Afrique	381,5	98,7%
Du Canada vers l'Afrique francophone	190,5	99,2%
Du Canada vers les PFAO	40,3	99,6%
De l'Afrique vers le Canada	137,0	94,9%
De l'Afrique francophone vers le Canada	54,2	94,7%
Des PFAO vers le Canada	5,4	94,2%

Le message qui ressort de l'analyse qui précède est le suivant : le retard du Canada par rapport à la France en matière de commerce avec l'Afrique est bien plus important que ce que l'on pourrait expliquer par la structure des relations coloniales passées, la distance entre les pays, la taille des économies ou encore par le type de système judiciaire. Cela implique que le retard commercial du Canada par rapport à son propre potentiel n'est pas dicté par des désavantages naturels impossibles à éliminer. Le Canada a donc tout intérêt à être plus présent sur le marché africain pour réaliser, voire dépasser son potentiel commercial dans cette région du monde. Cela nécessite une bonne connaissance de la structure des paniers d'exportation et d'importation des pays partenaires.

4. Paniers d'importations et d'exportations des pays

Les produits qui dominent le panier d'importation du Canada sont de nature plutôt technologique (véhicules à moteur, pièces détachées de véhicules ou d'avions, etc.) ce qui explique qu'aucun pays Africain n'apparaît dans la liste de ses principaux partenaires.

Dans la section précédente, nous avons établi que le Canada a un retard à rattraper en matière de commerce avec l'Afrique en général, et avec l'Afrique francophone en particulier. Dans cette section, nous essayons d'identifier les produits pour lesquels les pays possèdent un avantage comparatif. Pour ce faire, nous exploitons une base de données détaillant les exportations annuelles de tous les pays par catégorie de produits de 2014 à 2018. Pour des raisons de robustesse, les analyses de cette section portent sur les flux cumulés de commerce sur les cinq années (2014-2018). Les données sont désagrégées au niveau des « sous-titres »

dans la nomenclature du Système harmonisé 2012, ce qui représente 5 203 produits décrits par des codes à six chiffres.

Désignons par $x_{c,p}$ les exportations totales du produit p par le pays c au cours de la période 2014-2018, pour $c = 1, \dots, C$ et $p = 1, \dots, P$. La valeur totale du produit p exportée dans le monde sur la période considérée est donnée par :

$$x_{\bullet,p} = \sum_{c=1}^C x_{c,p}. \quad (1)$$

De même, le total des exportations du pays c sur la même période est :

$$x_{c,\bullet} = \sum_{p=1}^P x_{c,p}. \quad (2)$$

Enfin, la valeur totale des exportations dans le monde est donnée par la formule:

$$x_{\bullet,\bullet} = \sum_{c=1}^C \sum_{p=1}^P x_{c,p}. \quad (3)$$

Le poids du produit p dans les exportations du pays c s'obtient par $\frac{x_{c,p}}{x_{c,\bullet}}$ tandis que son poids dans les exportations mondiales est $\frac{x_{c,p}}{x_{\bullet,\bullet}}$.

Balassa (1965) considère qu'un pays possède un avantage comparatif révélé (ACR) dans un produit si le poids de ce produit dans ses exportations est supérieur au poids de ce produit dans les exportations mondiales. Autrement dit, le pays c possède donc un ACR dans le produit p dès lors que :

$$ACR_{c,p} = \frac{x_{c,p}/x_{c,\bullet}}{x_{\bullet,p}/x_{\bullet,\bullet}} > 1. \quad (4)$$

Nous définissons la demande d'importation exprimée (DIE) par un pays de manière analogue. Le pays c possède une DIE pour le produit p si la part de ce produit dans ses importations est supérieure à la part du même produit dans les importations mondiales. On a donc :

$$DIE_{c,p} = \frac{m_{c,p}/m_{c,\bullet}}{m_{\bullet,p}/m_{\bullet,\bullet}} > 1, \quad (5)$$

où m désigne un flux d'importation.

Enfin, nous définissons le panier d'exportation d'un pays comme étant l'ensemble des produits pour lesquels il possède un ACR. De même, le panier d'importation d'un pays est constitué de l'ensemble des produits pour lesquels il a une DIE.

Le tableau 5 présente un résumé du contenu des paniers d'importation et d'exportation du Canada et des PFAO. Sans surprise, on constate que le Canada compte beaucoup plus de produits dans ses paniers d'exportation (862 produits) et d'importation (1 893 produits) que chacun des PFAO. Tous les pays considérés comptent plus de produits dans leurs paniers d'importation que dans leur panier d'exportation. Par exemple, le Cap-Vert possède un avantage comparatif dans 46 produits (le plus faible des PFAO) et une demande

d'importation exprimée pour 1 194 produits (la plus élevée des PFAO). Cela signifie que les paniers d'exportation sont plus concentrés que les paniers d'importation. Ce phénomène est tout à fait normal car les pays ont tendance à se spécialiser dans la production d'un petit nombre de biens pour lequel ils ont un avantage comparatif et à importer les autres biens dont ils ont besoin des pays qui l'offrent aux meilleures conditions de qualité et de prix.

Tableau 5. Nombre de produits dans les paniers d'exportation et d'importation

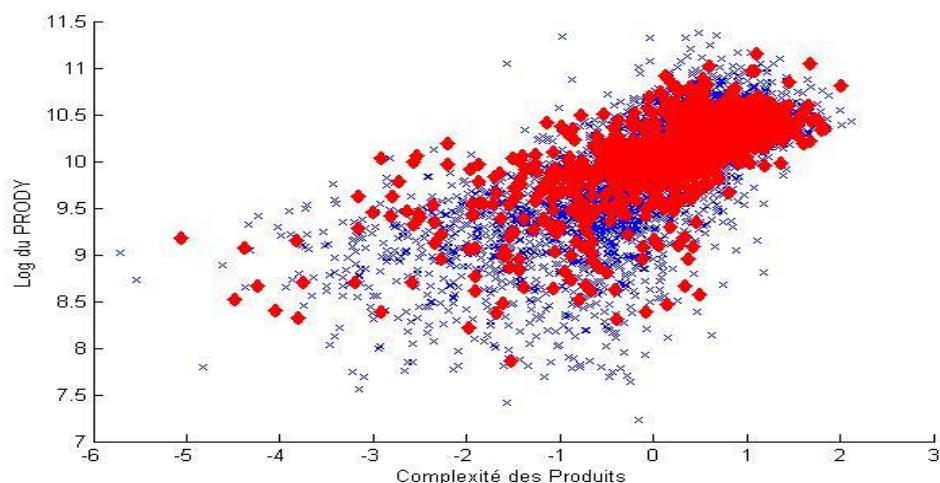
	Panier d'exportation	Panier d'importation
Bénin	228	553
Burkina Faso	123	752
Canada	862	1 893
Côte d'Ivoire	213	980
Cap-Vert	46	1 194
Guinée	94	724
Mali	158	806
Mauritanie	47	516
Niger	136	691
Sénégal	408	1 034
Togo	184	915

Note : L'analyse se base sur les produits au niveau « sous-titre » dans la nomenclature HS2012, soit 5 203 produits au total.

Le tableau 11 en annexe A présente les vingt (20) premiers produits contenus dans les paniers d'exportation et d'importation du Canada. Tous les produits identifiés dans le tableau 7 de l'annexe A et leurs dérivés apparaissent dans cette liste. Cependant, l'on constate que le Canada a également un avantage comparatif révélé dans la production de l'énergie électrique. Ce résultat est à mettre en relation avec l'hydroélectricité qui est exportée vers les États-Unis. Les produits qui dominent le panier d'importation du Canada sont de nature plutôt technologique (véhicules à moteur, pièces détachées de véhicules ou d'avions, hydrocarbures raffinés, etc.) ce qui explique qu'aucun pays Africain n'apparaît dans la liste des principaux partenaires du pays.

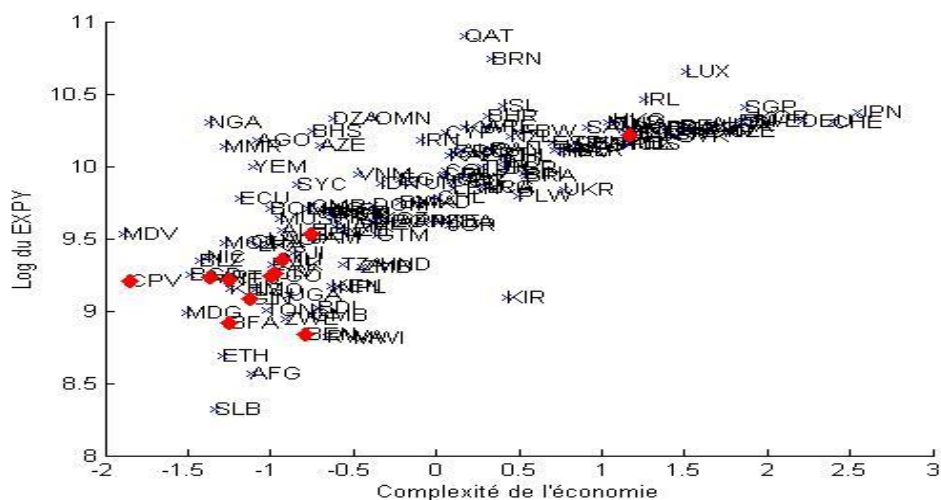
La figure 6 est un nuage de points représentant l'ensemble des 5 203 catégories de produits répertoriés au niveau « sous-titres » selon la nomenclature HS2012 (six chiffres). Les points en rouge représentent les 862 produits pour lesquels le Canada possède un avantage comparatif. L'axe horizontal représente la complexité des produits tandis que l'axe vertical représente le logarithme de l'indice PRODY qui est une mesure de leur contribution à la valeur ajoutée. Les détails techniques de calcul de l'indice PRODY et de la complexité des produits sont donnés à l'annexe B. On constate que le panier d'exportation du Canada contient des produits qui sont relativement complexes et ont un PRODY élevé.

Figure 6. Indice de complexité et PRODY du panier d'exportation du Canada



Note : Chaque point de ce nuage représente un produit. Les points rouges indiquent les produits pour lesquels le Canada a un avantage comparatif révélé (ACR).

Figure 7. Indice de complexité et EXPY des économies des PFAO et du Canada



Note : chaque point de ce nuage représente un pays. Les points rouges indiquent la position des PFAO (en bas, à gauche) et du Canada (en haut, à droite).

La figure 7 est un nuage de points représentant les pays du monde dans un espace à deux dimensions. L'axe horizontal représente la complexité de l'économie tandis que l'axe vertical représente le logarithme de l'indice EXPY. Ce dernier indice est une mesure de la contribution du panier d'exportation à la création de valeur ajoutée. Les détails techniques de calcul de l'indice EXPY et de la complexité des économies sont donnés à l'annexe B. On remarque que le Canada se situe en haut et à droite sur le graphique, c'est-à-dire, dans la zone des pays dont

les économies sont relativement complexes et dont les EXPY sont très élevés. Au contraire, les PFAO se situent en bas et à gauche sur le graphique, dans la zone des économies peu complexes et dont les EXPY sont faibles⁸.

La figure 8 présente les paniers d'exportations de chacun des PFAO. On notera le contraste entre chacun de ces graphiques et la figure 6 en ce qui concerne la densité des points rouges (représentant les produits pour lesquels le pays concerné possède un ACR) et la position de ces points sur le graphique. La concentration des points rouges en haut et vers la droite indique que le panier d'exportation du pays contient des biens complexes avec un PRODY élevé. À l'inverse, la concentration des points rouges en bas et vers la gauche du graphique indique le pays exporte des biens peu complexes et à PRODY faible.

Figure 8. Indice de complexité et PRODY des paniers d'exportation des PFAO

Figure 8a. BÉNIN

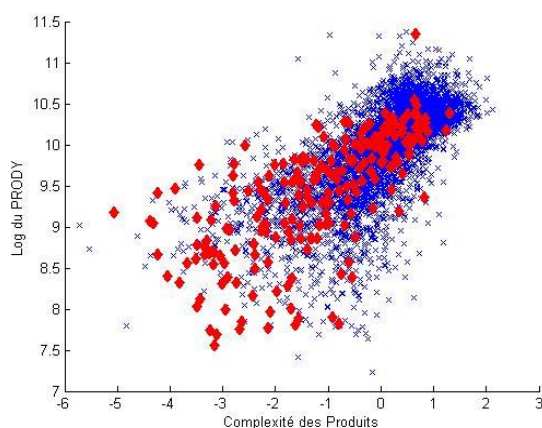
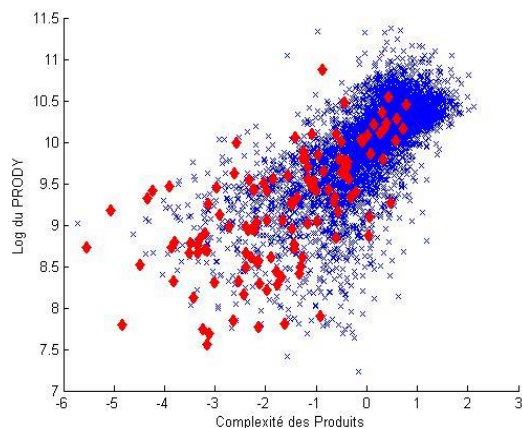


Figure 8b. BURKINA FASO



⁸ On note au passage que de ce graphique ressortent certains détails intéressants, comme le fait que le Nigeria, l'Angola ou l'Algérie ont des EXPY élevés (comparables à ceux du Canada) dû à l'exportation de matières extractives mais des économies peu complexes. Idem pour le Qatar qui a le EXPY le plus élevé mais une économie nettement moins complexe que celle du Canada.

Figure 8c. CÔTE D'IVOIRE

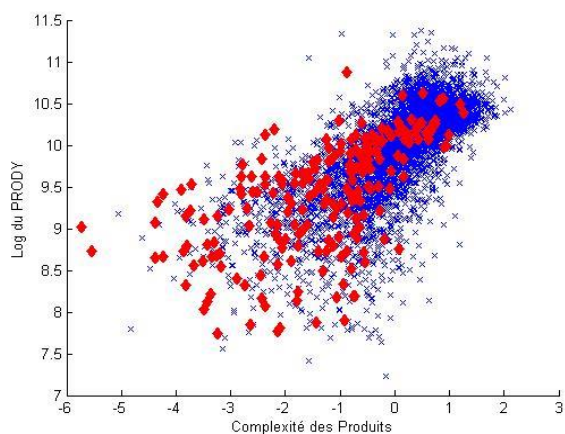


Figure 8d. CAP-VERT

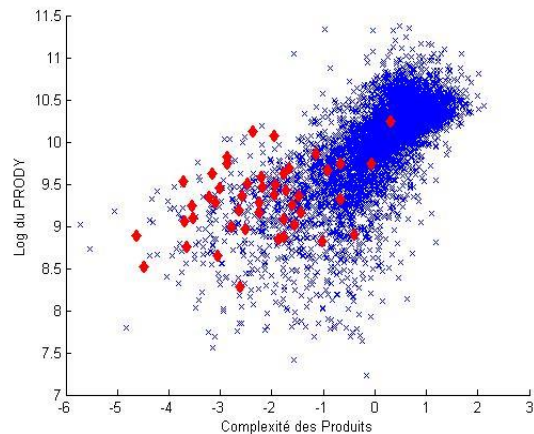


Figure 8e. GUINÉE

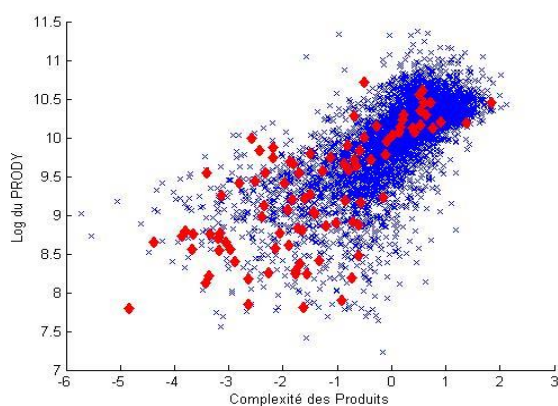


Figure 8f. MALI

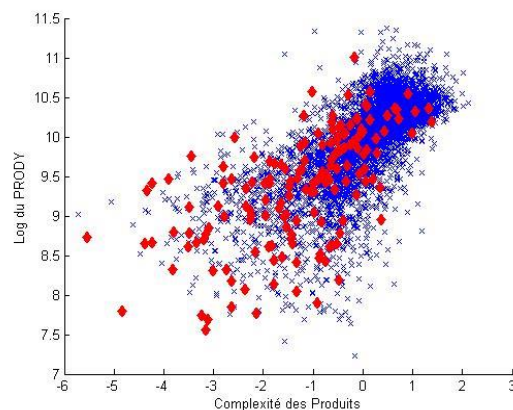


Figure 8g. MAURITANIE

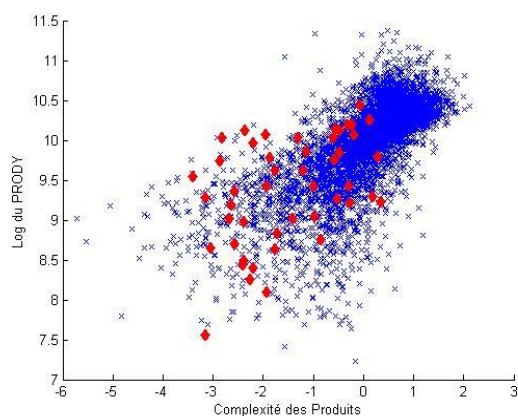


Figure 8h. NIGER

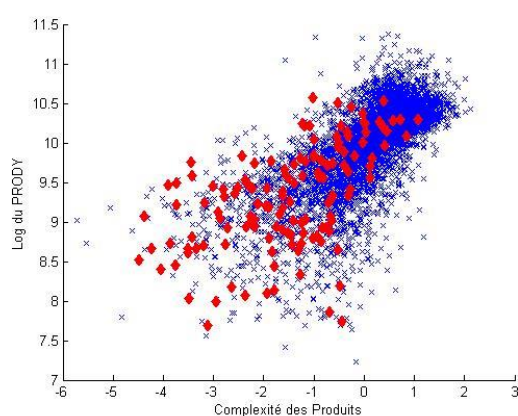


Figure 8i. SÉNÉGAL

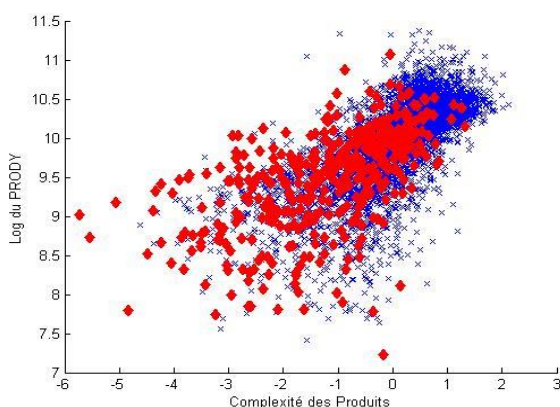
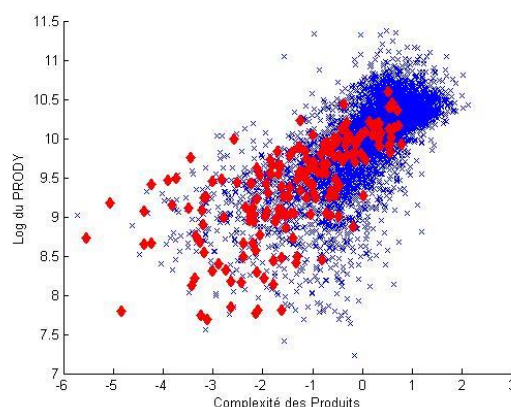


Figure 8j. TOGO



Note : chaque point de ces nuages représente un produit. Les points rouges indiquent les produits pour lesquels les pays possèdent un ACR.

5. Possibilités d'expansion des échanges entre le Canada et les PFAO

Il existe de nombreuses niches sur lesquels le Canada pourrait baser sa stratégie d'expansion commerciale en direction des PFAO.

Dans cette section, nous essayons d'identifier les produits sur lesquels le Canada pourra s'appuyer pour rattraper son retard en matière de commerce avec les PFAO. Les produits que le Canada pourrait exporter vers les PFAO sont identifiés en croisant son panier d'exportation à celui de chacun des PFAO. De même, les produits que le Canada pourrait importer sont identifiés en croisant son panier d'importation aux paniers d'exportation de chacun des PFAO. Le message principal qui ressort est qu'il existe de nombreux produits sur lesquels le Canada peut baser sa stratégie d'expansion commerciale en direction des PFAO.

Par exemple, comme le montre le tableau 6, le Canada possède un avantage comparatif révélé dans 189 produits qui sont fortement demandés par la Côte d'Ivoire. De même, la Côte d'Ivoire possède un avantage comparatif révélé pour 98 produits qui sont fortement demandés par le Canada. Nous en déduisons que ces produits forment des niches sur lesquels ces deux pays peuvent se baser pour étendre leurs échanges bilatéraux. On note également que l'ensemble des biens exportables par le Canada en direction des PFAO représente un poids non négligeable dans le panier d'importation des pays considérés. Ces poids qui varient entre 12,9 % (Benin) et 41,7 % (Niger) indiquent que le Canada peut répondre à une proportion significative de la demande d'importation exprimée par les PFAO. En revanche, les produits que les PFAO pourraient exporter vers le Canada représentent une faible proportion de leurs paniers d'exportations respectifs, soit des poids qui varient entre 0,1 %

(Mauritanie) et 7,0 % (Sénégal). Les poids des produits exportables des PFAO vers le Canada représentent des proportions faibles des importations canadiennes, mais des débouchés importants pour les économies africaines.

Tableau 6. Nombre de produits sur lesquels le Canada pourrait baser sa stratégie d'expansion commerciale en direction des PFAO

		Nombre de produits échangeables	Poids dans importations du pays de destination	Poids dans exportations du pays d'origine
Destinations pour exportations canadiennes	Bénin	93	12,9	2,4
	Burkina Faso	131	15,2	4,6
	Côte d'Ivoire	189	28,2	11,1
	Cap-Vert	225	20,0	5,5
	Guinée	128	13,5	3,7
	Mali	140	21,7	4,2
	Mauritanie	97	17,3	3,8
	Niger	137	41,7	5,1
	Sénégal	196	21,7	8,2
	Togo	153	16,0	4,1
Origines pour importations canadiennes	Bénin	102	2,4	3,0
	Burkina Faso	58	1,9	4,2
	Côte d'Ivoire	98	3,1	3,1
	Cap-Vert	9	0,3	0,4
	Guinée	38	1,4	2,9
	Mali	61	2,3	6,7
	Mauritanie	12	0,2	0,1
	Niger	48	3,7	6,4
	Sénégal	161	4,1	7,0
	Togo	58	3,9	6,2

Compte tenu du volume de données que cela représente, les listes détaillées des produits décrits dans le tableau 6 ne sont pas présentées dans ce rapport. Les entreprises canadiennes pourraient se servir de ces listes pour orienter leurs programmes de prospection commerciale dans les PFAO. Ces listes peuvent servir à identifier des sources potentielles de ravitaillement en intrants, des débouchés potentiels pour des produits fabriqués au Canada ou encore toute autre configuration possible de chaînes logistiques.

Une fois des opportunités concrètes d'affaire identifiées, les firmes canadiennes concernées pourraient encore choisir entre plusieurs options :

Pour les exportations :

- (i) *Produire au Canada et exporter vers les PFAO* : ce choix pourrait convenir pour les produits dont la faiblesse des coûts de production découle des atouts naturels ou technologiques du Canada (climat, qualité des terres, abondance de l'eau et de l'énergie, etc.) non transportables. Dans cette catégorie, on peut citer les produits agricoles (pomme de terre, blé, bois, etc.) ou certains produits technologiques.
- (ii) *Installer des unités de production dans les PFAO* : ce choix pourrait être judicieux lorsque le pays de destination dispose d'intrants essentiels en quantité abondante et moins chère pour les produits considérés (matières premières, main d'œuvre). La production pourrait s'appuyer en partie sur des intrants technologiques et du savoir-faire importés du Canada.

Pour les importations :

- (iii) *Importer des produits d'entreprises déjà présents dans les PFAO* : ce choix pourrait être optimal si on considère l'importation au Canada de produits déjà disponibles en quantité, qualité et prix convenables.
- (iv) *Produire dans les PFAO et rapatrier la production au Canada* : cette option est envisageable pour une firme canadienne qui détient une technologie supérieure à celle des PFAO et qui de ce fait peut facilement répondre aux normes canadiennes. Ici également, la disponibilité d'intrants essentiels en quantité et prix convenables est une condition essentielle. Cette option est recommandée dans le cas de la production minière ou de produits dont la production bénéficierait des atouts naturels des PFAO.

Les options (ii) et (iv) impliquent des investissements directs étrangers et peuvent être génératrices d'emplois dans les PFAO considérés. Dans tous les cas, il est important que les autorités canadiennes engagent des dialogues pour établir des accords commerciaux et de protection des investissements canadiens en Afrique. Au-delà des aspects réglementaires, les autorités canadiennes peuvent aider le secteur privé canadien à nouer des relations d'affaires dans les PFAO en favorisant la tenue de foires commerciales et d'investissements impliquant des entreprises de ces pays.

6. Conclusion

Dans la présente étude, nous nous sommes intéressés à l'évolution du commerce extérieur du Canada avec l'Afrique en général et l'Afrique francophone en particulier depuis une vingtaine d'années. Nos analyses préliminaires démontrent que le Canada a un retard considérable en matière d'échanges commerciaux avec l'Afrique. En effet, le Canada réalise à peine 2 % de ses échanges avec toute l'Afrique pendant que la France en réalise environ 5 %. Lorsqu'on considère l'Afrique francophone, le Canada y réalise environ 0,5 % de ses échanges pendant que la France y réalise un peu moins de 4 % de ses échanges. Ce résultat est surprenant étant donné que le Canada a un degré d'ouverture commerciale plus important que celui de la France et partage des langues (français et anglais) avec les pays africains.

Fort du constat précédent, nous avons essayé de mesurer l'écart entre le niveau réel des échanges Canada-Afrique et son niveau potentiel. Nous estimons économétriquement le niveau potentiel des échanges commerciaux entre pays à partir d'un modèle de gravité qui contrôle les facteurs comme la distance, ou une langue, une frontière ou une monnaie commune. Nos analyses conduisent à la conclusion que le Canada a un potentiel commercial annuel inexploité avec l'Afrique d'environ 381,5 milliards USD à l'exportation (environ 1 % du potentiel total) et 137 milliards USD à l'importation (environ 5 % du potentiel total). Ces chiffres sont respectivement de 190,5 milliards USD et 54,2 milliards USD pour l'Afrique francophone et de 40,2 milliards USD et de 5,4 milliards USD pour les PFAO. Ainsi, le retard du Canada par rapport à la France en matière de commerce avec l'Afrique est bien plus important que ce que l'on peut expliquer par la structure des relations coloniales passées, la distance entre les pays, la taille des économies, le type de système judiciaire ou encore par les accords commerciaux. Le Canada peut donc combler son retard en matière d'échanges commerciaux avec l'Afrique en ciblant des niches porteuses.

L'identification des niches porteuses passe nécessairement par une bonne connaissance de la structure des paniers d'importation et d'exportation des différents pays partenaires. Nous poursuivons nos analyses dans cette direction en focalisant sur les PFAO. D'un côté, nous identifions les produits pour lesquels chaque pays possède un avantage comparatif, et de l'autre, ceux pour lesquels les pays ont une demande d'importation exprimée. Le croisement de ces deux informations permet de déterminer les produits canadiens pour lesquels une demande existe dans les PFAO, et vice versa. Notre analyse démontre qu'il existe de nombreux produits sur lesquels le Canada peut baser sa stratégie d'expansion commerciale en direction des PFAO. Les listes de produits identifiés peuvent servir à orienter les firmes canadiennes dans la définition et la mise en œuvre de leurs stratégies d'identification des partenaires potentiels dans les PFAO.

De leur côté, les autorités canadiennes peuvent baliser le terrain réglementaire en signant des accords commerciaux et de protection des investisseurs avec les PFAO. De même, le Canada peut instituer la tenue de foires commerciales et de forums d'investisseurs en vue de

favoriser les rencontres entre ses firmes et celles des PFAO. Par exemple, un sommet Canada-Afrique à l'instar des sommets Chine-Afrique, Russie-Afrique et la Conférence internationale de Tokyo sur le développement de l'Afrique (TICAD), permettrait d'insuffler une nouvelle dynamique aux relations entre le Canada et les pays africains. Enfin, le Canada devrait se montrer plus actif dans l'initiative *Compact With Africa* portée par l'Allemagne qui a pour but de favoriser les rencontres d'affaires entre le secteur privé africain et ceux des pays du G20.

Références bibliographiques

- Anderson, J. E. and E. van Wincoop. 2003. "Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle", *American Economic Review* 93, 170--192.
- Baier, S. L. and J. H. Bergstrand. 2004. "Economic determinants of free trade agreements", *Journal of International Economics* 64 (1), 29--63 (October).
- Baier, S. L. and J. H. Bergstrand. 2007. "Do free trade agreements actually increase members' international trade?" *Journal of International Economics* 71 (2007) 72--95.
- Balassa, B. 1965. Trade Liberalisation and Revealed Comparative Advantage, *The Manchester School*, 33, 99-123.
- Balassa, B. 1979. The Changing Pattern of Comparative Advantage in Manufactured Goods. *The Review of Economics and Statistics* 61(2), 259--266.
- Balassa, B. 1986. Comparative Advantage in Manufactured Goods : A Reappraisal. *The Review of Economics and Statistics* 68(2), 315--319.
- Hausmann R., Hwang J. & D. Rodrik. 2007. What you Export Matters. *Journal of Economic Growth* 12(1), pp. 1-25.
- Hausmann, R. and B. Klinger. 2006. Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space. *Center for International Development Working Paper* No. 128, The John F. Kennedy School of Government, Harvard University.
- Hausmann, R. and B. Klinger. 2007. The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage, *Center for International Development Working Paper* No. 146, The John F. Kennedy School of Government, Harvard University.
- Head, K, Mayer, T. and J. Ries. 2010. The erosion of colonial trade linkages after independence. *Journal of International Economics*, Volume 81, Issue 1, May 2010, Pages 1-14
- Heckman, J. J. (1979) "Sample Selection Bias as a Specification Error", *Econometrica*, 47, 153-161.
- Helpman, E., Melitz, M. et Y. Rubinstein. 2008. "Estimating trade flows: Trading partners and trading volumes", *Quarterly Journal of Economics*, 123, 441-487.
- Hidalgo, C.A. Klinger, B., Barabási, A.-L. and R. Hausmann. 2007. The Product Space Conditions the Development of Nations, *Science*, 27, Vol. 317 no. 5837 pp. 482-487.

Kotchoni, R, Gnimassoun, B. et C. Igué. 2019. "Potentiel d'expansion des échanges commerciaux entre les pays francophones d'Afrique de l'Ouest", *Observatoire de la Francophonie Economique* OFE-RP no. 1.

Tinbergen, J. 1962. "*Shaping the World Economy*", New York: The Twentieth Century Fund.

Santos Silva, J.M.C., Tenreyro, S., 2006. The log of gravity. *Review of Economics and Statistics* 88, 641-658.

Annexe A. Produits les plus échangés par le Canada entre 2014 et 2018

Tableau 7. Les 10 produits les plus échangés entre le Canada et le reste du monde

Exportations			Importations		
Code HS	Description	Proportion	Code HS	Description	Proportion
'270900'	'Huiles brutes de pétrole ou de minéraux bitumineux'	16,41	270900	'Huiles brutes de pétrole ou de minéraux bitumineux'	3,32
'870324'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 3.000 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	4,53	870323	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 1.500 cm ³ mais <= 3.000 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	3,22
'870323'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 1.500 cm ³ mais <= 3.000 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	3,30	271012	'Huiles légères de pétrole ou de minéraux bitumineux et préparations, n.d.a., distillant en volume, y compris les pertes, 90 % ou plus à 210 °C, d'après la méthode ASTM D 86 (à l'excl. des produits contenant du biodiesel)'	2,48
'710812'	'Or, y.c. l'or platiné, sous formes brutes, à usages non-monétaires (à l'excl. des poudres)'	2,6	870324	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 3.000 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	2,29
'440710'	'Bois de conifères, sciés ou dédossés longitudinalement, tranchés ou déroulés, même rabotés, poncés ou collés par assemblage en bout, d'une épaisseur > 6 mm'	1,94	870431	'Véhicules pour le transport de marchandises, à moteur à piston à allumage par étincelles "moteur à explosion", poids en charge maximal <= 5 t (sauf tombereaux automoteurs du n° 8704.10, véhicules automobiles à usages spéciaux du n° 8705)'	1,98

Potentiel d'expansion des échanges commerciaux entre le Canada et les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest

'271019'	'Huiles moyennes et préparations, de pétrole ou de minéraux bitumineux, ne contenant pas de biodiesel, n.d.a.'	1,87	851712	'Téléphones pour réseaux cellulaires [téléphones mobiles] et pour autres réseaux sans fil'	1,37
'271121'	'Gaz naturel, à l'état gazeux'	1,82	300490	'Médicaments constitués par des produits mélangés ou non, préparés à des fins thérapeutiques ou prophylactiques, présentés sous forme de doses [y.c. ceux destinés à être administrés par voie percutanée] ou conditionnés pour la vente au détail (à l'excl. des médicaments contenant des antibiotiques, des médicaments contenant des hormones ou des stéroïdes utilisés comme hormones [sans antibiotiques], des médicaments contenant des alcaloïdes ou leurs dérivés [sans hormones ni antibiotiques] et des médicaments contenant des provitamines, des vitamines ou dérivés utilisés comme tel)'	1,32
'270112'	'Houille bitumineuse, même pulvérisée, mais non-agglomérée'	141	271019	'Huiles moyennes et préparations, de pétrole ou de minéraux bitumineux, ne contenant pas de biodiesel, n.d.a.'	1,28
'870322'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 1.000 cm ³ mais <= 1.500 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	1,34	870829	'Parties et accessoires de carrosserie de tracteurs, véhicules pour le transport de >= 10 personnes, chauffeur inclus, voitures de tourisme, véhicules pour le transport de marchandises et véhicules à usages spéciaux (sauf pare-chocs et leurs parties et ceintures de sécurité)'	1,19
'310420'	'Chlorure de potassium, destiné à être utilisé comme engrais (à l'excl. des produits présentés soit en tablettes ou formes simil., soit en emballages d'un poids brut <= 10 kg)'	1,20	710812	'Or, y.c. l'or platiné, sous formes brutes, à usages non-monétaires (à l'excl. des poudres)'	1,06
Total		36,78		Total	19,51

Tableau 8. Les 10 produits les plus échangés entre le Canada et l'Afrique

Exportations			Importations		
Code HS	Description	%	Code HS	Description	%
'710210'	'Diamants non-triés'	0,1435	'270900'	'Huiles brutes de pétrole ou de minéraux bitumineux'	0,1666
'100119'	'Froment (blé) dur, (à l'excl. de semence)'	0,1247	'710812'	'Or, y.c. l'or platiné, sous formes brutes, à usages non-monétaires (à l'excl. des poudres)'	0,1581
'100199'	'Blé et méteil (à l'excl. du froment [blé] dur et des semences)'	0,1230	'180100'	'Cacao en fèves et brisures de fèves, bruts ou torréfiés'	0,0413
'880240'	'Avions et autres véhicules aériens, conçus pour la propulsion à moteur, d'un poids à vide > 15.000 kg (sauf hélicoptères et dirigeables)'	0,0261	'080520'	'Mandarines, y.c. les tangerines et les satsumas; clémentines, wilkings et hybrides simil. d'agrumes, frais ou secs'	0,0226
'071340'	'Lentilles, séchées, écosées, même décortiquées ou cassées'	0,0259	'711029'	'Palladium sous formes mi-ouvrées'	0,0202
'870323'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 1.500 cm ³ mais ≤ 3.000 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	0,0238	'740311'	'Cuivre affiné sous forme de cathodes ou sections de cathodes'	0,0191
'630900'	'Articles de friperie composés de vêtements, accessoires du vêtement, couvertures, linge de maison et articles d'aménagement intérieur, en tous types de matières textiles, y.c. les chaussures et coiffures de tous genres, manifestement usagés et présentés en vrac ou en paquets simpl. ficelés ou en balles, sacs ou conditionnements simil. (sauf tapis et autres revêtements de sol et sauf tapisseries)'	0,0191	'090510'	'Vanille, non broyée ni pulvérisée'	0,0116

Potentiel d'expansion des échanges commerciaux entre le Canada et les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest

'870324'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 3.000 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	0,0137	'080510'	'Oranges, fraîches ou sèches'	0,0110
'040210'	'Lait et crème de lait, en poudre, en granulés ou sous d'autres formes solides, d'une teneur en poids de matières grasses <= 1,5%'	0,0117	'261400'	'Minerais de titane et leurs concentrés'	0,0103
'260112'	'Minerais de fer et leurs concentrés, agglomérés (à l'excl. des pyrites de fer grillées [cendres de pyrites])'	0,0110	'260600'	'Minerais d'aluminium et leurs concentrés'	0,0095
Total		0,5225	Total		0,4703

Tableau 9. Les 10 produits les plus échangés entre le Canada et l'Afrique Francophone

Exportations			Importations		
Code HS	Description	%	Code HS	Description	%
'100119'	'Froment (blé) dur, (à l'excl. de semence)'	0,1149	'551341'	'Tissus, imprimés, de fibres discontinues de polyester, contenant en prédominance, mais < 85% en poids de ces fibres, mélangés principalement ou uniquement avec du coton, à armure toile, d'un poids <= 170 g/m ² '	0,1053
'071340'	'Lentilles, séchées, écosées, même décortiquées ou cassées'	0,0241	'732310'	'Paille de fer ou d'acier; éponges, torchons, gants et articles simil. pour le récurage, le polissage ou usages analogues, en fer ou acier'	0,0221
'100199'	'Blé et méteil (à l'excl. du froment [blé] dur et des semences)'	0,0183	'551411'	'Tissus, écrus ou blanchis, de fibres discontinues de polyester, contenant en prédominance, mais < 85% en poids de ces fibres, mélangés principalement ou uniquement avec du coton, à armure toile, d'un poids > 170 g/m ² '	0,0168
'870323'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 1.500 cm ³ mais <= 3.000 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	0,0138	'842952'	'Pelles mécaniques, autpropulsées, dont la superstructure peut effectuer une rotation de 360°'	0,0127
'040210'	'Lait et crème de lait, en poudre, en granulés ou sous d'autres formes solides, d'une teneur en poids de matières grasses <= 1,5%'	0,0116	'830210'	'Charnières de tous genres, y.c. les paumelles et pentures, en métaux communs'	0,0106
'260112'	'Minerais de fer et leurs concentrés, agglomérés (à l'excl. des pyrites de fer grillées [cendres de pyrites])'	0,0110	'810330'	'Déchets et débris de tantale (sauf cendres et résidus contenant du tantale)'	0,0101
'480100'	'Papier journal tel que défini dans la note 4 du présent chapitre, en rouleaux d'une largeur > 36 cm ou en feuilles de forme carrée ou rectangulaire dont au moins un côté > 36 cm et l'autre > 15 cm à l'état non-plié'	0,0080	'480258'	'Papiers et cartons, non-couchés ni enduits, utilisés pour l'écriture, l'impression ou d'autres fins graphiques, et papiers et cartons pour cartes ou bandes à perforer, non-perforés, en rouleaux ou en feuilles de forme carrée ou rectangulaire, de tout	0,0073

Potentiel d'expansion des échanges commerciaux entre le Canada et les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest

				format, sans fibres obtenues par un procédé mécanique ou chimico-mécanique ou dont <= 10% en poids de la composition fibreuse totale sont constitués par de telles fibres, d'un poids > 150 g/m², n.d.a.'	
'870324'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 3.000 cm³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	0,0074	'847521'	'Machines pour la fabrication à chaud des fibres optiques et de leurs ébauches'	0,0068
'710812'	'Or, y.c. l'or platiné, sous formes brutes, à usages non-monnaïres (à l'excl. des poudres)'	0,0064	'841919'	'Chauffe-eau non-électriques, à chauffage instantané ou à accumulation (à l'excl. des chauffe-eau instantanés à gaz et des chaudières ou générateurs mixtes pour chauffage central)'	0,0058
'630900'	'Articles de friperie composés de vêtements, accessoires du vêtement, couvertures, linge de maison et articles d'aménagement intérieur, en tous types de matières textiles, y.c. les chaussures et coiffures de tous genres, manifestement usagés et présentés en vrac ou en paquets simpl. ficelés ou en balles, sacs ou conditionnements simil. (sauf tapis et autres revêtements de sol et sauf tapisseries)'	0,0055	'481420'	'Papiers peints et revêtements muraux simil., constitués par du papier enduit ou recouvert, sur l'endroit, d'une couche de matière plastique grainée, gaufrée, colorée, imprimée de motifs ou autrement décorée'	0,0050
Total		0,2210	Total		0,2026

Tableau 10. Les 10 produits les plus échangés entre le Canada et les PFAO

Exportations			Importations		
Code HS	Description	%	Code HS	Description	%
'870323'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 1.500 cm ³ mais <= 3.000 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	0,0113	'842952'	'Pelles mécaniques, autopropulsées, dont la superstructure peut effectuer une rotation de 360°'	0,0103
'870324'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 3.000 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	0,0066	'847521'	'Machines pour la fabrication à chaud des fibres optiques et de leurs ébauches'	0,0060
'100199'	'Blé et méteil (à l'excl. du froment [blé] dur et des semences)'	0,0041	'551411'	'Tissus, écrus ou blanchis, de fibres discontinues de polyester, contenant en prédominance, mais < 85% en poids de ces fibres, mélangés principalement ou uniquement avec du coton, à armure toile, d'un poids > 170 g/m ² '	0,0038
'630900'	'Articles de friperie composés de vêtements, accessoires du vêtement, couvertures, linge de maison et articles d'aménagement intérieur, en tous types de matières textiles, y.c. les chaussures et coiffures de tous genres, manifestement usagés et présentés en vrac ou en paquets simpl. ficelés ou en balles, sacs ou conditionnements simil. (sauf tapis et autres revêtements de sol et sauf tapisseries)'	0,0020	'481420'	'Papiers peints et revêtements muraux simil., constitués par du papier enduit ou recouvert, sur l'endroit, d'une couche de matière plastique grainée, gaufrée, colorée, imprimée de motifs ou autrement décorée'	0,0019
'490700'	'Timbres-poste, timbres fiscaux et analogues, non-oblitérés, ayant cours ou destinés à avoir cours dans le pays dans lequel ils ont, ou auront, une valeur	0,0014	'846320'	'Machines pour le travail des métaux, pour exécuter un filetage extérieur ou intérieur par roulage ou laminage'	0,0013

Potentiel d'expansion des échanges commerciaux entre le Canada et les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest

	faciale reconnue; papier timbré; billets de banque; chèques; titres d'actions ou d'obligations et titres simil.'				
'847490'	'Parties des machines et appareils pour le travail des matières minérales du n° 8474, n.d.a.'	0,0013	'721250'	'Produits laminés plats, en fer ou en aciers non-alliés, d'une largeur < 600 mm, laminés à chaud ou à froid, revêtus (à l'excl. des produits étamés, zingués, peints, vernis ou revêtus de matières plastiques)'	0,0012
'820719'	'Outils de forage ou de sondage, interchangeables, et leurs parties, avec partie travaillante en matières autres qu'en carbures métalliques frittés ou en cermets'	0,0013	'844519'	'Machines pour la préparation des matières textiles (autres que cardes, peigneuses et bancs à broches)'	0,0012
'870322'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 1.000 cm ³ mais ≤ 1.500 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	0,0007	'290242'	'm-Xylène'	0,0007
'843143'	'Parties de machines de sondage ou de forage du n° 8430.41 ou 8430.49, n.d.a.'	0,0007	'851519'	'Machines et appareils électriques pour le brasage fort ou tendre (sauf fers et pistolets à braser)'	0,0006
'120750'	'Graines de moutarde, même concassées'	0,0007	'120770'	'Graines de melon'	0,0006
Total		0,0301	Total		0,0276

Tableau 11. Paniers d'exportation et d'importation du Canada

Les trente (30) premiers produits

Avantage comparatif révélé			Demande d'importation exprimée		
Code HS	Description	%	Code HS	Description	%
'270900'	'Huiles brutes de pétrole ou de minéraux bitumineux'	15,4143	'870323'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 1.500 cm ³ mais <= 3.000 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	3,2795
'870324'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 3.000 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	5,6446	'870324'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 3.000 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	2,3456
'870323'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 1.500 cm ³ mais <= 3.000 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	4,7549	'271012'	'Huiles légères de pétrole ou de minéraux bitumineux et préparations, n.d.a., distillant en volume, y compris les pertes, 90 % ou plus à 210 °C, d'après la méthode ASTM D 86 (à l'excl. des produits contenant du biodiesel)'	2,1627
'710812'	'Or, y.c. l'or platiné, sous formes brutes, à usages non-monétaires (à l'excl. des poudres)'	3,3392	'870431'	'Véhicules pour le transport de marchandises, à moteur à piston à allumage par étincelles "moteur à explosion", poids en charge maximal <= 5 t (sauf tombereaux automoteurs du n° 8704.10, véhicules automobiles à usages spéciaux du n° 8705)'	2,1203

Potentiel d'expansion des échanges commerciaux entre le Canada et les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest

'271121'	'Gaz naturel, à l'état gazeux'	2,2817	'870829'	'Parties et accessoires de carrosserie de tracteurs, véhicules pour le transport de >= 10 personnes, chauffeur inclus, voitures de tourisme, véhicules pour le transport de marchandises et véhicules à usages spéciaux (sauf pare-chocs et leurs parties et ceintures de sécurité)'	1,2514
'440710'	'Bois de conifères, sciés ou dédossés longitudinalement, tranchés ou déroulés, même rabotés, poncés ou collés par assemblage en bout, d'une épaisseur > 6 mm'	1,5267	'840734'	'Moteurs à piston alternatif à allumage par étincelles "moteurs à explosion", des types utilisés pour la propulsion des véhicules du chapitre 87, cylindrée > 1000 cm ³ '	0,9773
'310420'	'Chlorure de potassium, destiné à être utilisé comme engrais (à l'excl. des produits présentés soit en tablettes ou formes simil., soit en emballages d'un poids brut <= 10 kg)'	1,1544	'847130'	'Machines automatiques de traitement de l'information, portatives, d'un poids <= 10 kg, comportant au moins une unité centrale de traitement, un clavier et un écran (à l'excl. des unités périphériques)'	0,9099
'120510'	'Graines de navette ou de colza à faible teneur en acide érucique "fournissant une huile fixe dont la teneur en acide érucique est < 2% et un composant solide qui contient < 30 micromoles/g de glucosinolates"'	1,1484	'870899'	'Parties et accessoires, pour tracteurs, véhicules pour le transport de >= 10 personnes, chauffeur inclus, voitures de tourisme, véhicules pour le transport de marchandises et véhicules à usages spéciaux, n.d.a.'	0,8492
'880240'	'Avions et autres véhicules aériens, conçus pour la propulsion à moteur, d'un poids à vide > 15.000 kg (sauf hélicoptères et dirigeables)'	1,1218	'870840'	'Boîtes de vitesse et leurs parties, pour tracteurs, véhicules pour le transport de >= 10 personnes, chauffeur inclus, voitures de tourisme, véhicules pour le transport de marchandises et véhicules à usages spéciaux, n.d.a.'	0,6645
'100199'	'Blé et méteil (à l'excl. du froment [blé] dur et des semences)'	1,1179	'880330'	'Parties d'avions ou d'hélicoptères, n.d.a. (sauf planeurs)'	0,6630
'270112'	'Houille bitumineuse, même pulvérisée, mais non-agglomérée'	1,0714	'841191'	'Parties de turboréacteurs ou de turbopropulseurs, n.d.a.'	0,5530
'470321'	'Pâtes chimiques de bois de conifères, à la soude ou au sulfate, mi-blanchies ou blanchies (à l'excl. des pâtes à dissoudre)'	1,0029	'870120'	'Tracteurs routiers pour semi-remorques'	0,5468
'870829'	'Parties et accessoires de carrosserie de tracteurs, véhicules pour le transport de >= 10 personnes, chauffeur inclus, voitures de tourisme, véhicules pour le transport de marchandises et véhicules à	0,9758	'848180'	'Articles de robinetterie et organes simil. pour tuyauteries, etc. (à l'excl. des détendeurs, valves pour transmissions oléohydrauliques ou	0,5107

Potentiel d'expansion des échanges commerciaux entre le Canada et les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest

usages spéciaux (sauf pare-chocs et leurs parties et ceintures de sécurité)'			pneumatiques, clapets et soupapes de retenue et sauf soupapes de trop-plein ou de sûreté)'		
'260300'	'Minerais de cuivre et leurs concentrés'	0,7507	'847150'	'Unités de traitement pour machines automatiques de traitement de l'information, pouvant comporter, sous une même enveloppe, un ou deux des types d'unités suivants: unité de mémoire, unité d'entrée et unité de sortie (autres que celles du n° 8471.41 ou 8471.49 et à l'excl. des unités périphériques)'	0,4527
'760110'	'Aluminium non-allié, sous forme brute'	0,7482	'940190'	'Parties de sièges, n.d.a.'	0,4097
'760120'	'Alliages d'aluminium, sous forme brute'	0,7292	'870830'	'Freins et servo-freins et leurs parties, pour tracteurs, véhicules pour le transport de >= 10 personnes, chauffeur inclus, voitures de tourisme, véhicules pour le transport de marchandises et véhicules à usages spéciaux, n.d.a.'	0,4078
'870322'	'Voitures de tourisme et autres véhicules principalement conçus pour le transport de personnes, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course, à moteur à piston alternatif à allumage par étincelles "moteur à explosion", cylindrée > 1.000 cm ³ mais <= 1.500 cm ³ (sauf véhicules pour se déplacer sur la neige et autres véhicules spéciaux du n° 8703.10)'	0,6434	'853710'	'Tableaux, armoires et combinaisons d'appareils simil., pour la commande ou la distribution électrique, pour une tension >= 1.000 V'	0,3860
'840734'	'Moteurs à piston alternatif à allumage par étincelles "moteurs à explosion", des types utilisés pour la propulsion des véhicules du chapitre 87, cylindrée > 1000 cm ³ '	0,6253	'840991'	'Parties reconnaissables comme étant exclusivement ou principalement destinées aux moteurs à piston à allumage par étincelles "moteurs à explosion", n.d.a.'	0,3858
'271600'	'Énergie électrique'	0,6096	'220421'	'Vins de raisins frais, y.c. les vins enrichis en alcool (à l'excl. des vins mousseux); moûts de raisins dont la fermentation a été empêchée ou arrêtée par addition d'alcool, en récipients d'une contenance <= 2 l'	0,3857

Potentiel d'expansion des échanges commerciaux entre le Canada et les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest

'870899'	'Parties et accessoires, pour tracteurs, véhicules pour le transport de >= 10 personnes, chauffeur inclus, voitures de tourisme, véhicules pour le transport de marchandises et véhicules à usages spéciaux, n.d.a.'	0,5916	'848340'	'Engrenages et roues de friction de machines (à l'excl. des roues dentées et autres organes élémentaires de transmission présentés séparément); broches filetées à billes ou à rouleaux; réducteurs, multiplicateurs et variateurs de vitesse, y. c. les convertisseurs de couple'	0,3837
'390190'	'Polymères de l'éthylène, sous formes primaires (à l'excl. du polyéthylène ainsi que des copolymères d'éthylène et d'acétate de vinyle)'	0,5685	'854430'	'Jeux de fils pour bougies d'allumage et autres jeux de fils, pour moyens de transport'	0,3767
'260111'	'Minerais de fer et leurs concentrés, non-agglomérés (à l'excl. des pyrites de fer grillées [cendres de pyrites])'	0,5084	'401110'	'Pneumatiques neufs, en caoutchouc, des types utilisés pour les voitures de tourisme, y.c. les voitures du type "break" et les voitures de course'	0,3721
'120190'	'Fèves de soja, même concassées (à l'excl. des fèves de soja destinées à l'ensemencement)'	0,4829	'281820'	'Oxyde d'aluminium (sauf corindon artificiel)'	0,3446
'480100'	'Papier journal tel que défini dans la note 4 du présent chapitre, en rouleaux d'une largeur > 36 cm ou en feuilles de forme carrée ou rectangulaire dont au moins un côté > 36 cm et l'autre > 15 cm à l'état non-plié'	0,4693	'950300'	'Tricycles, trottinettes, autos à pédales et jouets à roues similaires; landaus et poussettes pour poupées; poupées; autres jouets; modèles réduits pour le divertissement, animés ou non; puzzles de tout genre'	0,3420
'880230'	'Avions et autres véhicules aériens, conçus pour la propulsion à moteur, sauf hélicoptères et dirigeables, d'un poids à vide > 2.000 kg mais <= 15.000 kg (sauf hélicoptères et dirigeables)'	0,4682	'760612'	'Tôles et bandes en alliages d'aluminium, d'une épaisseur > 0,2 mm, de forme carrée ou rectangulaire (sauf tôles et bandes déployées)'	0,3372
'880330'	'Parties d'avions ou d'hélicoptères, n.d.a. (sauf planeurs)'	0,4568	'870880'	'Systèmes de suspension et leurs parties, y.c. les amortisseurs de suspension, pour tracteurs, véhicules pour le transport de >= 10 personnes, chauffeur inclus, voitures de tourisme, véhicules pour le transport de marchandises et véhicules à usages spéciaux, n.d.a.'	0,3318

Potentiel d'expansion des échanges commerciaux entre le Canada et les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest

'750210'	'Nickel non-allié, sous forme brute'	0,4229	'870421'	'Véhicules pour le transport de marchandises, à moteur à piston à allumage par compression "moteur diesel ou semi-diesel", poids en charge maximal <= 5 t (sauf tombereaux automoteurs du n° 8704 et véhicules automobiles à usages spéciaux du n° 8705)'	0,3237
'390120'	'Polyéthylène d'une densité >= 0,94, sous formes primaires'	0,3895	'210690'	'Préparations alimentaires, n.d.a.'	0,3068
'260112'	'Minerais de fer et leurs concentrés, agglomérés (à l'excl. des pyrites de fer grillées [cendres de pyrites])'	0,3827	'870894'	'Volants, colonnes et boîtiers de direction ainsi que leurs parties, pour tracteurs, véhicules pour le transport de >= 10 personnes, chauffeur inclus, voitures de tourisme, véhicules pour le transport de marchandises et véhicules à usages spéciaux, n.d.a.'	0,3065
'271112'	'Propane, liquéfié'	0,3811	'870422'	'Véhicules pour le transport de marchandises, à moteur à piston à allumage par compression "moteur diesel ou semi-diesel", poids en charge maximal > 5 t mais <= 20 t (sauf tombereaux automoteurs du n° 8704.10, véhicules automobiles à usages spéciaux du n° 8705)'	0,3049
TOTAL		49,7827	TOTAL		22,9916

Annexe B. Sophistication du panier d'exportation

La présente annexe présente les méthodologie de calcul du PRODY, du EXPY et des indices de complexité..

B1. Contribution du panier d'exportation à la de valeur ajoutée : PRODY et EXPY

Désignons par G_c le PIB par tête du pays c durant l'année d'intérêt. Hausmann, Hwang et Rodrick (2005) proposent d'approximer la contribution du produit p à la création de valeur ajoutée par l'indice PRODY donné par:

$$PRODY_p = \sum_{c=1}^C \widetilde{ACR}_{c,p} G_c, \quad (6)$$

où $\widetilde{ACR}_{c,p} = \frac{y_{c,p}}{y_{c,\bullet}} / \sum_{c'=1}^C \frac{y_{c',p}}{y_{c',\bullet}}$. Ainsi, le PRODY d'un produit est la moyenne pondérée du PIB par habitant des pays, où les pondérations reflètent les degrés d'ACR des pays dans ce produit. En effet, l'indice $\widetilde{ACR}_{c,p}$ est une mesure alternative de l'avantage comparatif révélé du pays c pour le produit p . Le PRODY peut également est perçu comme une mesure de la sophistication d'un bien, étant donné que les bien peu sophistiqués ont tendance à apporter peu de valeur ajoutée aux pays qui les exportent.

L'indice EXPY mesure la contribution du panier d'exportation dans son ensemble à la création de valeur ajoutée et est donné par la formule:

$$EXPY_c = \sum_{p=1}^P \left(\frac{y_{c,p}}{y_{c,\bullet}} \right) PRODY_p. \quad (7)$$

Ainsi, le EXPY d'un pays est la moyenne pondérée des PRODY associés aux biens contenus dans son panier d'exportation, où les poids reflètent l'importance du bien dans les exportations totales du pays. Le EXPY est une mesure de la sophistication du panier d'exportation dans son ensemble.

B2. Indice de complexité des produits et des économies

Deux ingrédients sont nécessaires pour calculer l'indice de complexité des biens et des économies: l'ubiquité des produits et la diversité des économies.

L'ubiquité d'un produit est tout simplement sa propensité à se retrouver dans les paniers d'exportation de plusieurs pays à la fois. On le calcule par :

$$M_{\bullet,p} = \sum_{c=1}^C M_{c,p}. \quad (8)$$

où $M_{c,p} = 1$ si $ACR_{c,p} > 1$ et $M_{c,p} = 0$ sinon. Les produits les plus complexes auront tendance à avoir une faible ubiquité tandis que les produits les moins complexes auront une ubiquité élevée.

La diversité d'une économie est mesurée par le nombre de produits contenus dans son panier d'exportation. On a donc :

$$M_{c,\bullet} = \sum_{p=1}^P M_{c,p}. \quad (9)$$

Les économies les plus complexes auront tendance à être plus diversifiées que les économies les moins complexes. En effet, un pays capable de produire des voiture devrait être capable de fabriquer des vélos alors que l'inverse est moins vrai.

Considérons la matrice Ω carrée de taille C dont l'élément (c, c') est donnée par:

$$\Omega_{c,c'} = \sum_{p=1}^P \left(\frac{M_{c,p}}{M_{c,\bullet}} \right) \frac{M_{c',p}}{M_{\bullet,p}}, \quad (10)$$

Par construction, le degré de complexité des économie est indiqué par la dimension d'allongement maximale du nuage de points représentant les pays dans le sous-espace généré par la matrice $\Omega_{c,c'}$. Cette dimension correspond au vecteur propre de $\Omega_{c,c'}$ associée à sa plus grande valeur propre. Cependant, les lignes de cette matrice somment à 1, ce qui signifie qu'elle admet le vecteur constant $(1,1,...,1)'$ comme vecteur propre associée à sa valeur propre maximale (qui est égale à 1). On construira donc l'indice de complexité en exploitant le vecteur propre U associée à la seconde plus grande valeur propre de Ω .

L'indice de complexité du pays c (noté u_c) est donné par l'élément numéro c du vecteur U centré et standardisé, c'est à dire:

$$u_c = (U_c - \bar{U}) / \sqrt{s_U^2} \quad (11)$$

où U_c est l'élément numéro c de U , $\bar{U} = \frac{1}{C} \sum_{c'=1}^C U_{c'}$ et $s_U^2 = \frac{1}{C} \sum_{c'=1}^C (U_{c'} - \bar{U})^2$.

De la même manière, considérons la matrice $\tilde{\Omega}$ de taille P dont l'élément (p, p') est donné par:

$$\tilde{\Omega}_{p,p'} = \sum_{c=1}^C \left(\frac{M_{c,p}}{M_{\bullet,p}} \right) \frac{M_{c,p'}}{M_{c,\bullet}}. \quad (12)$$

Comme précédemment, on exploite le vecteur propre V associé à la second plus grande valeur propre pour construire l'indice de complexité des produits. L'indice de complexité du produit p (noté v_p) est donné par l'élément numéro p du vecteur V centré et standardisé. On a donc:

$$v_p = (V_p - \bar{V}) / \sqrt{s_V^2} \quad (13)$$

où V_p est l'élément numéro p de V , $\bar{V} = \frac{1}{P} \sum_{p'=1}^P V_{p'}$ et $s_V^2 = \frac{1}{P} \sum_{p'=1}^P (V_{p'} - \bar{V})^2$.

Hausmann et al. (2011) trouvent que les produits les plus complexes sont souvent ceux dont les PRODY sont les plus élevés. De meme, ces auteurs trouvent que les économies les plus complexes ont tendance à avoir un EXPY élevé.

Annexe C. Liste des pays inclus dans les analyses

Pays	Code	Espace des produits	Modèle de gravité	Pays	Code	Espace des produit	Modèle de gravité
Aruba	ABW	1	1	Colombia	COL	1	1
Afghanistan	AFG	1	1	Comoros	COM	1	1
Angola	AGO	1	1	Cabo Verde	CPV	1	1
Albania	ALB	1	1	Costa Rica	CRI	1	1
Andorra	AND	0	1	Curacao	CUW	1	1
United Arab Emirates	ARE	1	1	Cayman Islands	CYM	0	0
Argentina	ARG	1	1	Cyprus	CYP	1	1
Armenia	ARM	1	1	Czech Republic	CZE	1	1
Antigua and Barbuda	ATG	1	1	Germany	DEU	1	1
Australia	AUS	1	1	Djibouti	DJI	0	1
Austria	AUT	1	1	Dominica	DMA	1	1
Azerbaijan	AZE	1	1	Denmark	DNK	1	1
Burundi	BDI	1	1	Dominican Rep.	DOM	1	1
Belgium	BEL	1	1	Algeria	DZA	1	1
Benin	BEN	1	1	Ecuador	ECU	1	1
Burkina Faso	BFA	1	1	Egypt, Arab Rep.	EGY	1	1
Bangladesh	BGD	1	1	Eritree	ERI	0	1
Bulgaria	BGR	1	1	Spain	ESP	1	1
Bahrain	BHR	1	1	Estonia	EST	1	1
Bahamas, The	BHS	1	1	Ethiopia	ETH	1	1
Bosnia and Herzeg.	BIH	1	1	Finland	FIN	1	1
Belarus	BLR	1	1	Fiji	FJI	1	1
Belize	BLZ	1	1	France	FRA	1	1
Bermudes	BMU	0	1	Iles Feroe	FRO	0	1
Bolivia	BOL	1	1	Micronesie	FSM	0	1
Brazil	BRA	1	1	Gabon	GAB	1	1
Barbados	BRB	1	1	United Kingdom	GBR	1	1
Brunei Darussalam	BRN	1	1	Georgia	GEO	1	1
Bhutan	BTN	1	1	Ghana	GHA	1	1
Botswana	BWA	1	1	Guinea	GIN	1	1
Rep. Centrafricaine	CAF	0	1	Gambia, The	GMB	1	1
Canada	CAN	1	1	Guinea-Bissau	GNB	1	1
Switzerland	CHE	1	1	Equatorial Guinea	GNQ	0	0
Chile	CHL	1	1	Greece	GRC	1	1
China	CHN	1	1	Grenada	GRD	1	1
Cote d'Ivoire	CIV	1	1	Greenland	GRL	0	1
Cameroon	CMR	1	1	Guatemala	GTM	1	1
Congo, Dem. Rep.	COD	0	0	Guyana	GUY	1	1
Congo, Rep.	COG	1	1	Hong Kong SAR	HKG	1	1

*Potentiel d'expansion des échanges commerciaux entre le Canada et
les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest*

(Pays inclus dans les analyses : Suite)

Pays	Code	Espace des produits	Modèle de gravité	Pays	Code	Espace des produits	Modèle de gravité
Honduras	HND	1	1	Marshall Islands	MHL	0	0
Croatia	HRV	1	1	North Macedonia	MKD	1	1
Haiti	HTI	1	1	Mali	MLI	1	1
Hungary	HUN	1	1	Malta	MLT	1	1
Indonesia	IDN	1	1	Myanmar	MMR	1	1
India	IND	1	1	Montenegro	MNE	0	0
Ireland	IRL	1	1	Mongolia	MNG	1	1
Iran, Islamic Rep.	IRN	1	1	Mozambique	MOZ	1	1
Iraq	IRQ	1	1	Mauritania	MRT	1	1
Iceland	ISL	1	1	Mauritius	MUS	1	1
Israel	ISR	1	1	Malawi	MWI	1	1
Italy	ITA	1	1	Malaysia	MYS	1	1
Jamaica	JAM	1	1	Namibia	NAM	1	1
Jordan	JOR	1	1	Niger	NER	1	1
Japan	JPN	1	1	Nigeria	NGA	1	1
Kazakhstan	KAZ	1	1	Nicaragua	NIC	1	1
Kenya	KEN	1	1	Netherlands	NLD	1	1
Kyrgyz Republic	KGZ	1	1	Norway	NOR	1	1
Cambodia	KHM	1	1	Nepal	NPL	1	1
Kiribati	KIR	1	1	Nauru	NRU	0	0
St. Kitts and Nevis	KNA	1	1	New Zealand	NZL	1	1
Korea, Rep.	KOR	1	1	Oman	OMN	1	1
Kuwait	KWT	1	1	Pakistan	PAK	1	1
Lao PDR	LAO	1	1	Panama	PAN	1	1
Lebanon	LBN	1	1	Peru	PER	1	1
Liberia	LBR	0	0	Philippines	PHL	1	1
Libya	LBY	1	1	Palau	PLW	1	1
St. Lucia	LCA	1	1	Pap. New Guinea	PNG	1	1
Sri Lanka	LKA	1	1	Poland	POL	1	1
Lesotho	LSO	1	1	Puerto Rico	PRI	0	0
Lithuania	LTU	1	1	Portugal	PRT	1	1
Luxembourg	LUX	1	1	Paraguay	PRY	1	1
Latvia	LVA	1	1	West Bank and Gaza	PSE	0	0
Macedonia	MAC	0	1	Qatar	QAT	1	1
Morocco	MAR	1	1	Romania	ROU	0	0
Moldova	MDA	1	1	Russian Fed.	RUS	1	1
Madagascar	MDG	1	1	Rwanda	RWA	1	1
Maldives	MDV	1	1	South Asia	SAS	0	0
Mexico	MEX	1	1	Saudi Arabia	SAU	1	1

*Potentiel d'expansion des échanges commerciaux entre le Canada et
les pays francophones de l'Afrique de l'Ouest*

(Pays inclus dans les analyses : Fin)

Pays	Code	Espace des produits	Modèle de gravité	Pays	Code	Espaces des produits	Modèle de gravité
Sudan	SDN	1	1	Timor-Leste	TLS	0	0
Senegal	SEN	1	1	Tonga	TON	1	1
Singapore	SGP	1	1	Trinidad and Tobago	TTO	1	1
Solomon Islands	SLB	1	1	Tunisia	TUN	1	1
Sierra Leone	SLE	1	1	Turkey	TUR	1	1
El Salvador	SLV	1	1	Tuvalu	TUV	1	1
Serbia	SRB	0	0	Tanzania	TZA	1	1
South Sudan	SSD	0	0	Uganda	UGA	1	1
Sao Tome and Principe	STP	1	1	Ukraine	UKR	1	1
Suriname	SUR	1	1	Uruguay	URY	1	1
Slovak Republic	SVK	1	1	United States	USA	1	1
Slovenia	SVN	1	1	Uzbekistan	UZB	1	1
Sweden	SWE	1	1	St. Vincent & Grenadines	VCT	1	1
Eswatini	SWZ	1	1	Venezuela, RB	VEN	1	1
Seychelles	SYC	1	1	Vietnam	VNM	1	1
Turks and Caicos Islands	TCA	1	1	Vanuatu	VUT	1	1
Chad	TCD	1	1	Samoa	WSM	1	1
Togo	TGO	1	1	Kosovo	XKX	0	0
Thailand	THA	1	1	Yemen, Rep.	YEM	1	1
Tajikistan	TJK	1	1	South Africa	ZAF	1	1
Turkmenistan	TKM	1	1	Zambia	ZMB	1	1
				Zimbabwe	ZWE	1	1