
Région et Développement

n° 53-2021

www.regionetdeveloppement.org

L'effet des fluctuations financières sur le nombre de travailleurs frontaliers : une analyse comparative du Luxembourg et de la Suisse

Vincent FROMENTIN*

Joris MICHEL**

Sylvain WEBER***

Résumé - Cet article présente une analyse des effets des fluctuations financières sur le nombre de travailleurs frontaliers en Suisse et au Luxembourg. Des tests de causalité (dans le domaine fréquentiel et non-linéaire) sont effectués à partir de cinq variables : le nombre de travailleurs frontaliers, le nombre de travailleurs résidents, des indices boursiers, la valeur ajoutée du secteur financier et la valeur ajoutée totale. Les résultats montrent que, dans les deux pays, les travailleurs frontaliers présentent une évolution plus volatile et sont plus fortement et plus rapidement impactés par "l'instabilité financière" et les fluctuations que les travailleurs résidents. Ces résultats peuvent s'expliquer par le poids du secteur financier dans ces deux économies, la segmentation du marché du travail et les interrelations entre la sphère financière et l'économie réelle.

Classification JEL

C22, F20, G10, J61, J82

Mots-clés

Travail frontalier
Activité financière
Causalité dans le domaine fréquentiel
Causalité non-linéaire
Luxembourg
Suisse

* CEREFIGE et CREA, Université de Lorraine ; vincent.fromentin@univ-lorraine.fr

** Centre Européen Universitaire, Université de Lorraine ; joris.michel6@gmail.com

*** Université de Neuchâtel, Institut de recherches économiques et Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO), Haute école de gestion de Genève ; sylvain.weber@hesge.ch

1. INTRODUCTION

La Suisse et le Luxembourg sont deux pays dans lesquels la main-d'œuvre transfrontalière apparaît comme indispensable à leur économie et au bon fonctionnement du marché du travail. Le Luxembourg, en particulier, se trouve dans une situation peu ordinaire puisque le nombre d'emplois dépasse largement la population active et la part des travailleurs frontaliers correspond actuellement à plus de 46% du nombre total de travailleurs (STATEC, 2020). L'économie de ce pays est donc fortement dépendante d'une main-d'œuvre venant des pays voisins et de ses compétences. En Suisse, la dépendance en main-d'œuvre frontalière, bien que nettement inférieure, est tout de même conséquente avec plus de 6% de l'emploi total (OFS, 2020). Pour comparaison, dans l'ensemble de l'Union européenne, seuls 1,3 million de travailleurs parmi 220 millions – soit 0,6% de la population active – sont concernés par la migration pendulaire transfrontalière (voir EU, 2019, chapitre 2.3).

Au Luxembourg, les travailleurs frontaliers sont définis conformément à la réglementation européenne. Il s'agit donc d'individus qui travaillent au Luxembourg mais résident dans un autre pays et qui, par conséquent, sont amenés à traverser la frontière de manière quotidienne ou au moins une fois par semaine¹. On remarque que cette définition n'indique rien quant à la nationalité des travailleurs.

En Suisse, le statut de la main-d'œuvre étrangère est régi par un système de permis de travail, et les travailleurs frontaliers sont les titulaires d'un livret G (autorisation frontalière). Il convient donc de souligner que seules des personnes de nationalité étrangère peuvent être comptabilisées comme des travailleurs frontaliers en Suisse. Les travailleurs de nationalité suisse ne sont pas comptabilisés comme frontaliers puisqu'ils n'ont pas besoin de permis de travail pour exercer une activité lucrative en Suisse. Pour les distinguer des frontaliers, on appelle généralement "pendulaires" ces travailleurs de nationalité suisse qui habitent à l'étranger. Leur nombre est cependant difficile à quantifier car aucune enquête ne leur est spécifiquement consacrée.

En plus de s'appuyer sur une main-d'œuvre frontalière importante, le Luxembourg et la Suisse ont en commun le fait que l'activité financière occupe une place prépondérante dans leur activité économique. Les activités financières contribuent en effet à plus de 9% du PIB suisse et à plus de 23% du PIB luxembourgeois (OCDE, 2019). Dans le cas du Luxembourg, Bourgain *et al.* (2006) ont ainsi montré qu'un accroissement de 10% du secteur financier implique, en termes de productivité, une croissance de 1,1% du reste de l'économie, de 1,4% sur les seuls services marchands et de 1,5% avec les services aux entreprises. L'absence d'effets en retour des autres secteurs sur le secteur financier met en évidence son poids dominant dans l'économie et la spécialisation de la place bancaire dans la gestion de patrimoine et les crédits internationaux. Le secteur financier semble être une activité motrice qui agit particulièrement sur l'efficacité des services aux entreprises et des autres services marchands dont les interactions développent un certain effet multiplicateur (Bourgain *et al.*, 2009a, 2009b).

Les deux pays se distinguent toutefois par leur spécialisation dans le domaine financier. Par le biais de ses fonds d'investissement, le Grand-Duché gère 4718 milliards d'Euros d'actifs en 2019 (CSSF, 2020) soit un volume 75 fois supérieur au PIB du pays (OCDE, 2019). En Suisse, le secteur des activités financières est dominé par les banques qui détiennent l'équivalent de 5064 milliards d'Euros² de titres pour le compte de leurs clients en 2018, soit 8 fois le PIB national (BNS, 2019).

¹ Art. 1.b du Règlement (CEE) n° 1408/71 du Conseil du 14 juin 1971.

² 5 849 milliards de Francs suisses convertis en Euros au taux annuel moyen de l'année 2018, où 1€ = 1,155 CHF (Eurostat, 2020).

La littérature s'est interrogée quant aux déterminants et aux conséquences économiques des travailleurs frontaliers sous différents angles, de manière équivalente à ce qui se fait dans les travaux portant sur les migrations internationales (Eliasson *et al.*, 2003 ; Losa *et al.*, 2014 ; Ferro Luzzi *et al.*, 2020). Si le critère qui distingue fondamentalement le travailleur frontalier du travailleur migrant est le fait de ne pas résider sur le territoire de l'État dans lequel il exerce son activité professionnelle, ces deux groupes, les frontaliers et les migrants, partagent effectivement certaines similarités.

Pour la région de destination, les frontaliers participent à la création de richesse en contribuant au développement de l'économie locale (Card, 1990 ; Peri et Yasenov, 2019 ; Weber *et al.*, 2017), notamment grâce à leur consommation sur le territoire du pays de destination (Mathä *et al.*, 2017 ; Gerber *et al.*, 2018). Néanmoins, la mobilité transfrontalière de la main-d'œuvre peut être préjudiciable si les travailleurs frontaliers sont en concurrence sur le marché du travail avec les travailleurs indigènes (Fromentin *et al.*, 2017). La littérature proche de l'économie géographique (Krugman, 1991) montre aussi que la mobilité des travailleurs tend à accroître la compétitivité des deux pays concernés (pays de provenance et pays de destination), en contribuant notamment à la diffusion des connaissances (Boschma *et al.*, 2009 ; Asheim *et al.*, 2011). Toutefois, il est possible que l'augmentation des flux de travailleurs frontaliers renforce les inégalités de revenus entre pays ou entre régions, surtout lorsque les disparités salariales sont fortes et que le niveau de qualification des travailleurs qui migrent est élevé (Parikh et Van Leuvensteijn, 2003).

Les déterminants de la mobilité de la main-d'œuvre frontalière dépendent de plusieurs facteurs (voir Dumeignil *et al.*, 2018). Il existe logiquement un compromis rationnel entre salaire et coût du trajet (psychologique et monétaire) ; pour que se déplacer sur de longues distances soit rentable, il est nécessaire que la rémunération soit relativement élevée. Le niveau d'éducation étant positivement corrélé avec le niveau de salaire, les travailleurs hautement formés ont ainsi tendance à être plus mobiles (Beine *et al.*, 2008). Le genre peut apparaître également comme un déterminant lorsque les femmes sont responsables de la majeure partie de la production domestique et qu'elles disposent dès lors d'une flexibilité moindre (Rapoport *et al.*, 2006). Dans le même ordre d'idée, la présence d'enfants réduit les possibilités de faire la navette pour les parents.

Dans un autre registre, l'effet des fluctuations financières sur les marchés du travail a retenu l'attention dans la littérature récente, en particulier depuis que le chômage est devenu une préoccupation majeure à la suite de la crise financière mondiale de 2008. Plusieurs études empiriques, portant principalement sur les États-Unis, estiment l'impact des conditions financières sur l'emploi en comparant les conditions du marché du travail avant et après les changements de réglementation financière, ou avant et après un choc financier important (par exemple Mian et Sufi, 2014 ; Chodorow-Reich, 2014 ; Haltenhof *et al.*, 2014 ; Berton *et al.*, 2018). Dans le prolongement de cette littérature, certaines études s'intéressent à la "réaction" des travailleurs frontaliers ou migrants en période de crise économique (Dustmann *et al.*, 2010 ; Cadena et Kovak, 2016 ; Fromentin, 2016 ; Fromentin et Tadjeddine, 2020 ; Damette *et al.*, 2020 ; Fromentin, 2021). Ces études concluent à des impacts différenciés entre les travailleurs résidents (ou autochtones) et les travailleurs frontaliers (ou immigrés), avec des réactions plus marquées pour ces derniers. À l'exception de Pigeron et Wille (2019), qui proposent une analyse descriptive portant à la fois sur le Luxembourg et la Suisse, toutes les études à notre connaissance dans ce domaine se concentrent cependant sur un seul pays.

Dans cet article, nous effectuons une analyse macroéconomique comparative entre le Luxembourg et la Suisse, c'est-à-dire appliquée de manière identique aux données

agrégées luxembourgeoises et suisses, afin de déterminer l'impact des fluctuations financières causées par le secteur financier ou l'activité boursière, et de la valeur ajoutée totale (pour capter un éventuel effet multiplicateur) sur le nombre de travailleurs frontaliers et résidents. Comme l'a clairement illustré la crise de 2007-2008, l'instabilité des places financières exerce un effet sur l'emploi, particulièrement dans les pays où le secteur financier est prégnant (Escudero, 2009). Il est probable que les variables financières influencent le nombre de travailleurs, avec un certain décalage temporel. Cependant, ce sujet de recherche, qui englobe les fluctuations financières, l'économie réelle et l'emploi a été peu étudié à notre connaissance et mérite d'être développé davantage.

Feldmann (2011) montre qu'il existe quatre canaux expliquant l'effet de l'activité boursière sur l'emploi ou le chômage. Premièrement, comme les marchés boursiers facilitent l'investissement dans des projets à long terme, ils stimulent l'épargne et l'investissement globaux et permettent l'exploitation d'économies d'échelle et de gamme. Cela améliore l'efficacité de l'allocation des ressources, y compris la main-d'œuvre. Deuxièmement, les marchés boursiers aident à financer la création d'entreprises – par le biais d'offres publiques ou du secteur du capital-risque – ce qui stimule la création d'emplois dans l'ensemble des secteurs. Troisièmement, les marchés boursiers aident à identifier les opportunités d'investissement les plus prometteuses et à leur fournir des financements. Cette activité financière améliore l'allocation des ressources et favorise le développement économique, réduisant le chômage. Quatrièmement, les marchés boursiers liquides contribuent à surveiller les entreprises financées au travers d'informations comptables et financières pertinentes qu'elles doivent publier. Ainsi, la main-d'œuvre sera répartie efficacement et les épargnants seront plus disposés à financer l'investissement et l'innovation. Une autre façon de lier les variables macroéconomiques et les rendements boursiers est l'*arbitrage pricing theory* (Ross, 1976), dans laquelle un changement dans une variable macroéconomique donnée est considéré comme le reflet d'un changement d'un facteur de risque systématique sous-jacent influençant les rendements futurs. De plus, le prix des actifs en stock doit correspondre à la valeur actualisée des paiements futurs de l'entreprise. Ces versements reflètent alors l'activité réelle de l'entreprise et, par extension et agrégation, celle d'un secteur voire d'un pays.

On peut par ailleurs s'attendre à ce que les travailleurs frontaliers, dont le statut sur le marché du travail est sans doute moins stable que celui des travailleurs locaux, jouent un rôle de tampon (ou d'amortisseur) et soient par conséquent parmi les plus touchés par les fluctuations conjoncturelles et financières.

Notre analyse permet de déterminer quelles relations de causalité (au sens de Granger) linéaire et non-linéaire existent entre la valeur ajoutée dans le secteur financier, la valeur ajoutée totale et les indices boursiers d'une part, et le marché du travail d'autre part. L'accent est placé sur la détection d'éventuels impacts différenciés entre les travailleurs frontaliers et les travailleurs résidents, dans une perspective de comparaison entre le Luxembourg et la Suisse. Cette recherche présente un caractère original par la méthodologie employée qui repose à la fois sur une étude comparative et une analyse de causalité. La mise en relation du Luxembourg et de la Suisse est justifiée en raison des points communs déjà soulignés entre ces deux pays qui présentent un secteur financier important et une forte main-d'œuvre transfrontalière.

Le reste de cet article est structuré comme suit. La section 2 expose les données collectées de façon descriptive. La méthodologie employée lors de l'analyse économétrique est présentée dans la section 3. Les sections 4 et 5 sont consacrées à une analyse de causalité dans les domaines fréquentiel et non-linéaire, dont les résultats permettent de répondre à la question de recherche. La section 6 discute les résultats et conclut.

2. DONNÉES

Notre analyse vise à déterminer l'impact des fluctuations conjoncturelles (mesurées ici par les variations des indices boursiers, de la valeur ajoutée du secteur financier, et de la valeur ajoutée totale) sur l'emploi en Suisse et au Luxembourg. Pour ce faire, nous nous appuyons sur une méthodologie économétrique permettant de tester la causalité entre différentes séries temporelles. Pour être mise en œuvre, cette méthodologie requiert des données portant sur une période suffisamment longue, dans chacun des deux pays.

Pour la Suisse, les données sur les travailleurs sont disponibles au travers de diverses enquêtes menées par l'Office fédéral de la statistique (OFS). La Statistique de la population active occupée (SPA0) contient des données trimestrielles depuis 1975 sur l'ensemble des personnes travaillant à l'intérieur du territoire économique suisse. La Statistique des frontaliers (STAF) fournit trimestriellement des informations spécifiques aux travailleurs frontaliers étrangers en activité en Suisse. Cette statistique a été créée en 2004, mais les séries ont été reconstruites rétrospectivement à partir de 1996. Les données financières proviennent quant à elles de la compagnie SIX, qui exploite l'infrastructure de la place financière suisse. Afin d'appréhender la conjoncture dans le domaine financier suisse, nous utilisons le *Swiss Performance Index* (SPI), qui est considéré comme l'indice boursier global de la Suisse. Il comprend pratiquement tous les titres de sociétés domiciliées en Suisse et négociés sur le marché boursier suisse. Comme toutes les données financières, le SPI est disponible sur des périodes très courtes. Afin de pouvoir l'associer au reste de la base de données, nous transformons cette série en ne retenant que la valeur de fermeture lors du dernier jour ouvrable de chaque trimestre.

Pour le Luxembourg, les données relatives au marché du travail sont obtenues au travers du portail de l'Institut national de la statistique et des études économiques du Grand-Duché de Luxembourg (STATEC). Le nombre d'employés par lieu de résidence et nationalité est disponible depuis 1995 avec une fréquence trimestrielle. Comme indice de l'activité financière, nous utilisons l'indice EURO STOXX 50, principal indice boursier de la zone euro. L'indice couvre les 50 plus grandes sociétés de 11 pays de la zone euro : Autriche, Belgique, Finlande, France, Allemagne, Irlande, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Portugal, et Espagne (voir STOXX, 2020). Les valeurs historiques de l'EURO STOXX 50 sont obtenues au travers du portail Yahoo Finance, et nous ne retenons que la dernière valeur de chaque trimestre pour pouvoir associer cette série au reste de la base de données.

Pour le Luxembourg et pour la Suisse, une mesure de la valeur ajoutée brute dans le secteur des "activités financières et d'assurance" est mise à disposition par Eurostat. Les séries sont disponibles trimestriellement, depuis 1990 pour la Suisse et depuis 1995 pour le Luxembourg. Par rapport aux indices boursiers, cette mesure présente l'avantage d'être homogène pour les deux pays.

La valeur ajoutée totale correspond au produit intérieur brut. Les valeurs ajoutées sont mesurées en volume, c'est-à-dire en prix constants. En lien avec la littérature portant sur l'"effet multiplicateur" du secteur financier, nous analysons la causalité entre la valeur ajoutée totale et les travailleurs frontaliers et résidents, afin de prendre en compte les effets de demande (intermédiaire et finale).

Globalement, notre base de données contient ainsi des séries complètes depuis au moins le premier trimestre de 1995 jusqu'au troisième trimestre de 2020, soit au minimum 103 observations étalées sur une période de 26 ans pour chacun des deux pays. Une vue d'ensemble des données collectées est fournie dans le Tableau 1.

Toutes les séries temporelles collectées sont représentées dans les Figures 1 à 4. Les nombres de travailleurs résidents et frontaliers, en Suisse (Figure 1.A) comme au Luxembourg (Figure 2.A), sont en augmentation de manière quasi-continue. Des

tests de Dickey-Fuller confirment par ailleurs que ces séries sont non-stationnaires d'ordre $I(1)$ ³. Lors des analyses économétriques, nous utilisons par conséquent les taux de croissance en glissement annuel de ces séries (Figures 1.B et 2.B) plutôt que leurs niveaux⁴.

Tableau 1. Variables, données et sources

Variable	Description	Source	Période et périodicité
F_{CH}	Nombre de travailleurs frontaliers en Suisse	OFS (SPA0 et STAF)	1991:T2 – 2020:T3
R_{CH}	Nombre de travailleurs résidents en Suisse	OFS (SPA0)	1975:T1 – 2020:T3
IB_{CH}	SPI, principal indice boursier suisse	SIX Group	01.01.1987 – 30.09.2020
VA_{CH}^{Fin}	Valeur ajoutée brute dans le secteur des "activités financières et d'assurance" en Suisse	Eurostat	1990:T1 – 2020:T3
VA_{CH}^{Tot}	Valeur ajoutée brute totale en Suisse	Eurostat	1990:T1 – 2020:T3
F_{LU}	Nombre de travailleurs frontaliers au Luxembourg	STATEC	1995:T1 – 2020:T3
R_{LU}	Nombre de travailleurs résidents au Luxembourg	STATEC	1995:T1 – 2020:T3
IB_{LU}	EURO STOXX 50, indice des plus grandes capitalisations boursières dans la zone euro	Yahoo Finance	01.01.1990 – 30.09.2020
VA_{LU}^{Fin}	Valeur ajoutée brute dans le secteur des "activités financières et d'assurance" au Luxembourg	Eurostat	1995:T1 – 2020:T3
VA_{LU}^{Tot}	Valeur ajoutée brute totale au Luxembourg	Eurostat	1995:T1 – 2020:T3

Note : les séries relatives à la valeur ajoutée sont désaisonnalisées et corrigées des effets de calendriers. Elles sont mesurées en millions d'Euros et en volumes chaînés (2015). La valeur ajoutée totale correspond au PIB.

Les Figures 1.A et 2.A soulignent l'importance des travailleurs frontaliers dans les deux pays. En termes absolus, les travailleurs frontaliers sont plusieurs centaines de milliers. En termes relatifs, ces travailleurs constituent à la fin de la période d'observation 6,7% de la force de travail en Suisse et 46,1% de celle du Luxembourg. Au travers des Figures 1.B et 2.B, on constate encore que l'emploi frontalier est plus volatil que celui des résidents.

On peut observer que les crises financières et économiques impactent toutes les séries. En particulier, l'éclatement de la bulle internet couplée aux attentats du 11 septembre 2001 (2001-2002) puis la crise des *subprimes* (2008-2009) ont causé de très fortes diminutions des indices boursiers (Figure 3), et semblent également avoir eu pour impact de réduire le taux de croissance de l'emploi dans les deux pays.

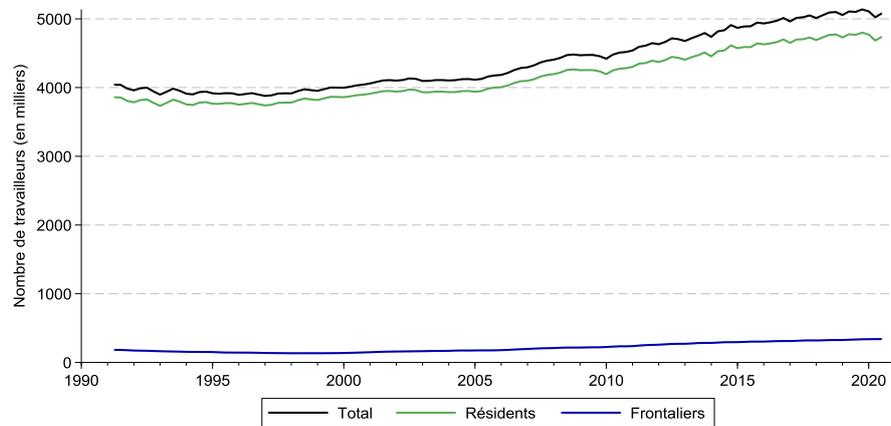
³ Les tests de stationnarité ont été effectués pour l'ensemble des séries (exprimées en différence) et sont disponibles sur demande auprès des auteurs.

⁴ Le taux de croissance en glissement annuel d'une série X_t est obtenu en comparant le niveau de la série pour un trimestre t à son niveau lors du même trimestre de l'année précédente : $X_t/X_{t-4} - 1$.

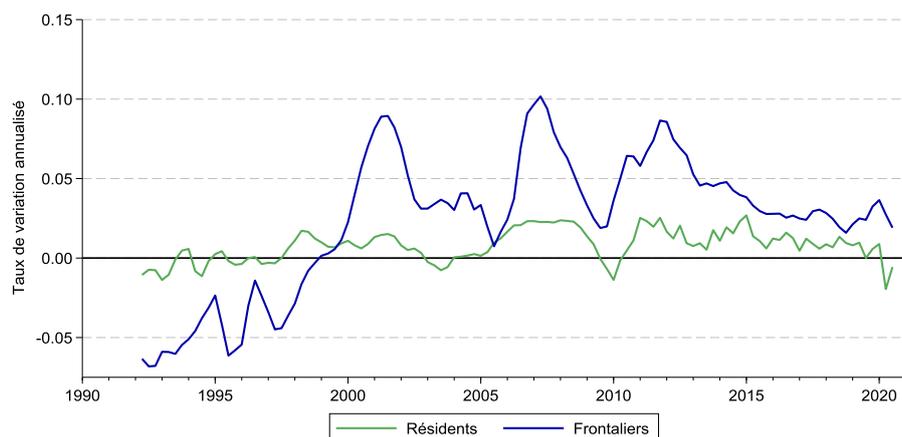
Les deux indices boursiers sont d'ailleurs fortement corrélés (le coefficient de corrélation linéaire s'élève à 0,61 sur la période du deuxième trimestre 1991 au troisième trimestre 2020), ce qui implique que les marchés financiers suisse et luxembourgeois suivent des conjonctures relativement similaires. Le même constat peut être apparemment effectué concernant l'évolution des valeurs ajoutées dans les secteurs financiers des deux pays (Figure 4.A). On note cependant que les taux de croissance de la valeur ajoutée du secteur financier diffèrent entre les deux pays. Jusqu'en 2010, la croissance s'est avérée plus forte au Luxembourg qu'en Suisse, alors que l'inverse s'est produit lors des 10 dernières années de la période d'observation, avec une relative stagnation de la valeur ajoutée au Luxembourg.

Figure 1. Travailleurs en Suisse

A. Nombre de travailleurs



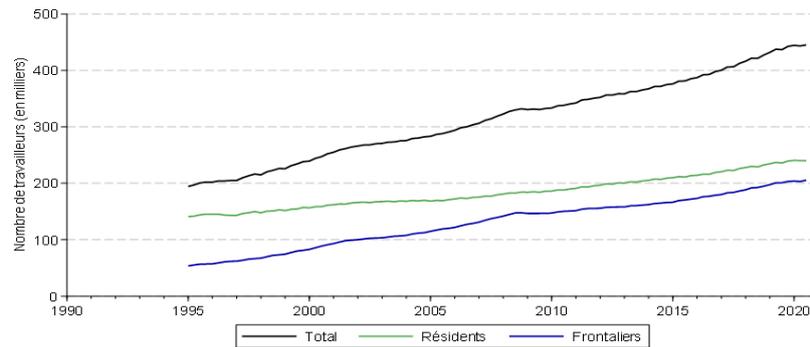
B. Taux de variation annualisés



La crise sanitaire liée au COVID-19 se manifeste essentiellement dans la chute des indices boursiers (Figure 3) lors du premier trimestre de 2020 et de la valeur ajoutée totale (Figure 4.B) lors du deuxième trimestre de 2020, mais moins dans les autres séries qui sont logiquement soumises à plus d'inertie. En Europe, cette crise

a débuté mi-mars 2020 et des politiques visant à contrer ses effets sur le marché du travail ont rapidement été déployées, de sorte qu'on ne perçoit que partiellement des impacts sur les séries relatives à l'emploi. Les décalages temporels entre les réactions des différentes variables soulignent par ailleurs l'importance d'utiliser des modèles dynamiques, capables de détecter à quel horizon temporel les différentes séries s'influencent mutuellement.

Figure 2. Travailleurs au Luxembourg
A. Nombre de travailleurs



B. Taux de variation annualisés



Figure 3. Indices boursiers SPI et EURO STOXX 50

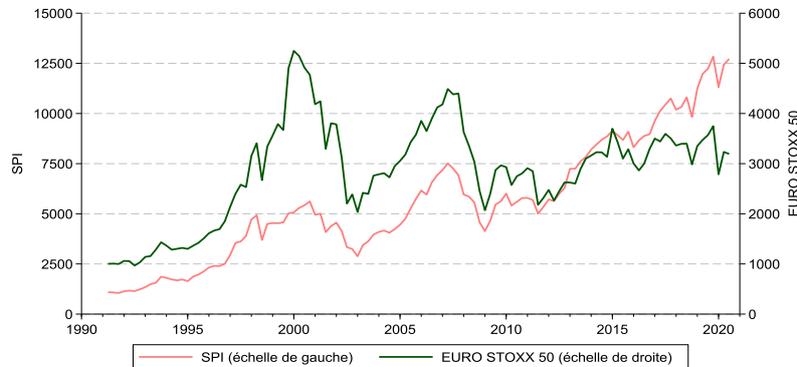
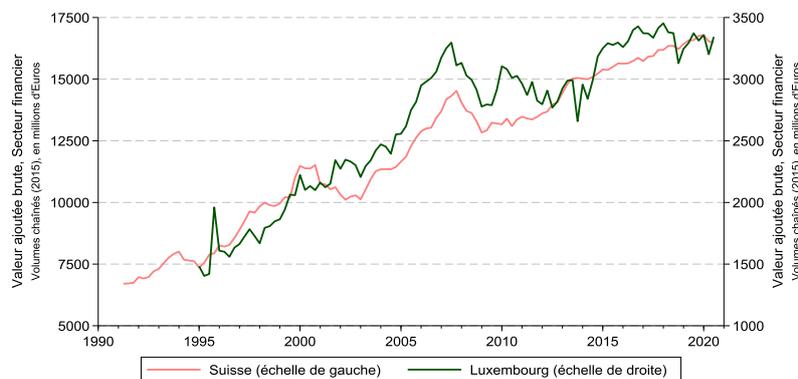
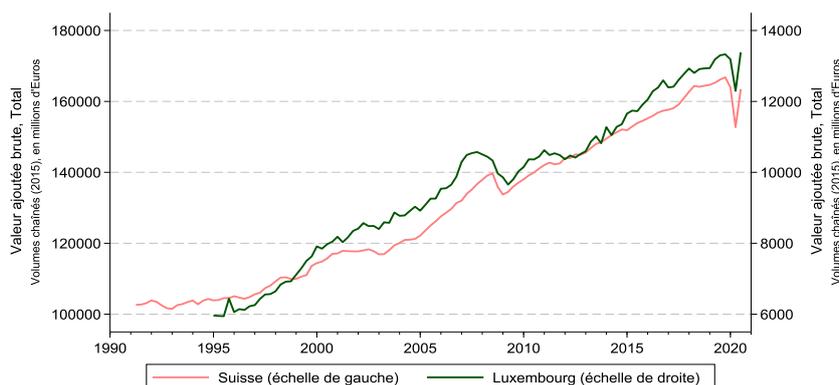


Figure 4. Valeur ajoutée

A. Valeur ajoutée dans le secteur financier



B. Valeur ajoutée totale



3. MÉTHODOLOGIE

Afin de tester la causalité entre les travailleurs et l'activité économique et financière au Luxembourg et en Suisse, nous recourons à deux outils économétriques.

Dans un premier temps, afin d'évaluer la force et la direction de la causalité allant de "l'instabilité financière" vers le "nombre de travailleurs", nous utilisons des tests de causalité dans le domaine fréquentiel, un concept initié par Granger (1969) puis développé par Geweke (1982) et Breitung et Candelon (2006). Les tests de causalité dans le domaine fréquentiel permettent de déterminer si l'hypothèse nulle de non-causalité entre des séries temporelles peut être rejetée et à quelle fréquence : si cette fréquence est proche de zéro, cela implique une causalité de long terme, tandis que si cette fréquence est éloignée de zéro cela implique une causalité de court terme. Le lien entre l'horizon temporel T mesuré en trimestre et la fréquence ω est donné par $T = 2\pi/\omega$. Il est ainsi possible que la causalité et sa direction varient entre les différents horizons temporels (pour plus de détails, on peut notamment se référer à Lemmens *et al.*, 2008). Pour n'importe quelle fréquence $\omega \in [0, \pi]$, le test permet de déterminer si une composante particulière de la variable indépendante ("la cause" au sens de Granger) est utile pour prédire la composante de la variable dépendante ("l'effet") à la même fréquence (Tastan, 2015).

De manière générique, le modèle économétrique permettant de tester la causalité entre les fluctuations financières (Fin) et le nombre de travailleurs (N) s'écrit de la manière suivante :

$$N_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i N_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i Fin_{t-i} + \varepsilon_t$$

où N_t est le nombre de travailleurs (résidents ou frontaliers) observé lors du trimestre t et Fin_t est une variable financière (indice boursier ou valeur ajoutée). La valeur ajoutée totale est également considérée dans l'analyse en lieu et place d'un indicateur financier. Plus précisément, les séries relatives aux nombres de travailleurs sont transformées en taux de croissance en glissement annuel, ce qui permet d'analyser des séries stationnaires ($I(0)$). Cette transformation est également désirable d'un point de vue économique, puisqu'il est en effet plus pertinent d'analyser les variations du nombre de travailleurs plutôt que des "stocks" de travailleurs. Il en va de même des variables financières que nous transformons de façon similaire.

Les estimations économétriques sont effectuées séparément pour la Suisse et le Luxembourg, et en considérant tour à tour le nombre de travailleurs résidents et le nombre de travailleurs frontaliers. Les indices boursiers utilisés sont le SPI pour la Suisse et l'EURO STOXX 50 pour le Luxembourg, et dans une série d'estimations complémentaires, nous remplaçons ces indices par la valeur ajoutée produite par le secteur financier ou la valeur ajoutée totale (qui correspond au PIB national à prix constants). Pour chaque estimation, la sélection du nombre de retards (p) est effectuée en choisissant le modèle avec la valeur minimale du critère AIC (*Akaike's Information Criterion*) parmi tous les modèles comportant de 1 à 8 retards⁵.

Dans un second temps, en complément des tests de causalité dans le domaine fréquentiel, nous mettons en œuvre des tests de causalité non paramétriques (Diks et Panchenko, 2006), ce qui permet d'identifier d'éventuelles dynamiques causales non-linéaires. Ces tests se trouvent dans la lignée des travaux de Hiemstra et Jones (1994) et sont plus robustes et puissants que les précédents car ils permettent à la causalité de prendre n'importe quelle forme fonctionnelle alors que les tests dans le domaine fréquentiel imposent des relations linéaires. Les tests non paramétriques sont opérationnels même en cas d'instabilité des paramètres, ce qui peut notamment se produire en présence de ruptures structurelles. L'amélioration de Diks et Panchenko (2006) permet la prise en compte de potentielles variations dans les distributions conditionnelles des variables et limite ainsi le rejet excessif de l'hypothèse nulle de non-causalité.

4. RÉSULTATS DES TESTS DE CAUSALITÉ DANS LE DOMAINE FRÉQUENTIEL

Dans le domaine fréquentiel, les résultats des tests de causalité peuvent être illustrés par des graphiques indiquant pour toute fréquence entre 0 et $3,14$ (π) si l'hypothèse nulle de non-causalité est rejetée ou non. La Figure 5 présente les résultats du test de causalité allant de la valeur ajoutée dans le secteur financier vers les travailleurs frontaliers en Suisse. On observe que la statistique de test est supérieure à la valeur critique au seuil de 1% ($\chi^2(2, 0,99) = 9,21$) pour toute fréquence $0,01 \leq \omega \leq 0,18$ et elle est supérieure à la valeur critique au seuil de 5% ($\chi^2(2, 0,95) = 5,99$) sur les intervalles $0,01 \leq \omega \leq 0,74$ et $2,07 \leq \omega \leq 3,14$. Ainsi, au seuil de 5%, la causalité semble s'opérer à court terme pour un horizon temporel compris entre

⁵ Pour la sélection du nombre de retards, nous utilisons la commande `varsoc` du logiciel Stata 16.1. Pour les tests de causalité dans le domaine fréquentiel, nous utilisons la commande `bcgcausality` mise à disposition par Tastan (2015).

deux trimestres ($\frac{2\pi}{3,14}$) et trois trimestres ($\frac{2\pi}{2,07}$), puis à moyen terme à partir de 8,5 trimestres ($\frac{2\pi}{0,74}$). Il semble donc que la valeur ajoutée du secteur financier contienne un certain pouvoir prédictif permettant d'expliquer les variations à court terme et à moyen terme des travailleurs frontaliers. Pour les travailleurs résidents en Suisse (Figure 6), l'hypothèse nulle d'absence de causalité est rejetée au seuil de 5% lorsque $\omega \leq 0,58$, soit pour des horizons temporels à partir du cinquième trimestre.

Figure 5. Causalité entre valeur ajoutée du secteur financier et travailleurs frontaliers en Suisse

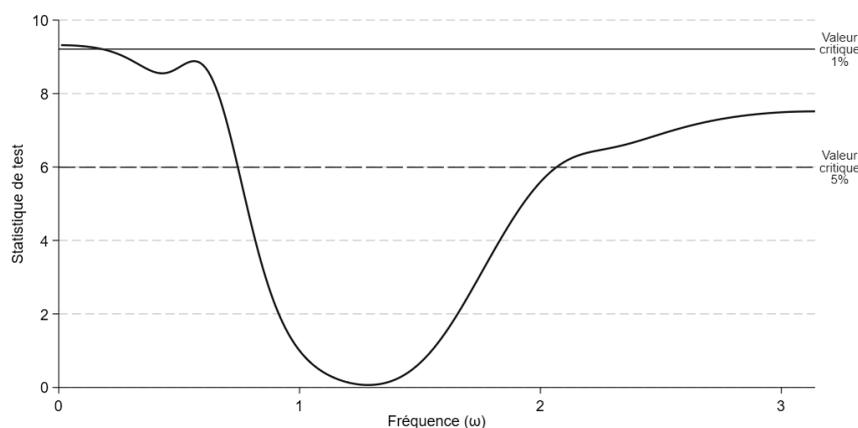
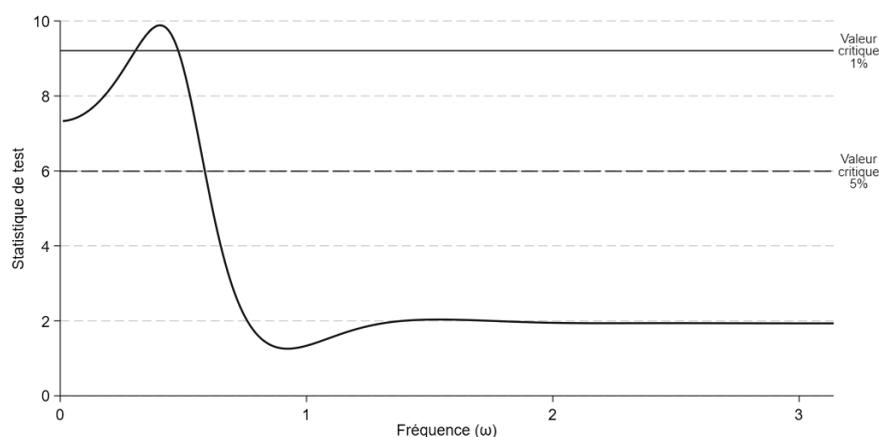


Figure 6. Causalité entre valeur ajoutée du secteur financier et travailleurs résidents en Suisse



L'ensemble des résultats des tests de causalité en fréquence sont exposés dans le Tableau 2⁶. En Suisse, la valeur ajoutée totale ne cause pas les travailleurs frontaliers, à l'inverse des travailleurs résidents. Ces résultats, couplés avec ceux obtenus

⁶ Les résultats des Figures 5 et 6 correspondent aux deux premières lignes relatives à la Suisse dans le Tableau 2. L'ensemble des graphiques présentant les résultats sont disponibles sur demande auprès des auteurs.

avec la valeur ajoutée du secteur financier, soulignent l'importance du secteur financier pour les travailleurs frontaliers. Le SPI (indice boursier suisse) cause, au sens de Granger, les travailleurs frontaliers en Suisse pour une bande de fréquence relativement étroite et correspondant à des horizons temporels de 6,5 à 12 trimestres (au seuil de significativité de 5%). Dans le cas des travailleurs résidents, l'hypothèse nulle de causalité peut être rejetée à long terme. Les variations de l'indice boursier suisse n'exercent donc qu'un impact temporaire de moyen terme sur l'emploi frontalier, et plus rapidement que sur l'emploi résident.

Au Luxembourg, la valeur ajoutée du secteur financier impacte les travailleurs frontaliers tout comme les travailleurs résidents, mais avec un délai plus court (et un niveau de significativité plus élevé) pour les travailleurs frontaliers. La valeur ajoutée totale cause uniquement les travailleurs frontaliers à partir de 8,7 trimestres. La valeur ajoutée totale possède dès lors une capacité prédictive pour les variations futures des travailleurs frontaliers, à l'inverse des travailleurs résidents, qui semblent moins impactés par les fluctuations du produit intérieur brut luxembourgeois. L'EURO STOXX 50 cause les travailleurs frontaliers puisque l'hypothèse nulle d'absence de causalité est rejetée à 1% dans les intervalles [0,01-0,63] et [2,58-3,14]. Il existe ainsi un pouvoir prédictif à très court terme, puis un effet de long terme plus fort que celui de court terme et qui s'accroît avec le temps. Les résultats sont presque semblables pour les résidents. L'indice de performance boursier européen permet d'expliquer les variations futures des travailleurs au Luxembourg. Ces résultats peuvent s'expliquer par l'importance de l'activité financière dans l'économie du Grand-Duché, qui exerce une influence forte sur le marché du travail, et la proportion importante de travailleurs frontaliers actifs dans ce pays.

Tableau 2. Tests de causalité dans le domaine fréquentiel

Seuils → Ho ↓	Suisse		Luxembourg	
	1%	5%	1%	5%
$VA^{fin} \Rightarrow F$	[0.01-0.18]	[0.01-0.74] + [2.07-3.14]	[0.40-0.73]	[0.01-0.85]
$VA^{fin} \Rightarrow R$	[0.31-0.47]	[0.01-0.58]	-	[0.01-0.44]
$VA^{Tot} \Rightarrow F$	-	-	-	[0.01-0.72]
$VA^{Tot} \Rightarrow R$	[0.01-0.79] + [1.64-2.04]	[0.01-0.84] + [1.38-2.19]	-	-
$IB \Rightarrow F$	-	[0.51-0.95]	[0.01-0.63] + [2.58-3.14]	[0.01-0.68] + [2.39-3.14]
$IB \Rightarrow R$	[0.01-0.41]	[0.01-0.51]	[0.01-0.42]	[0.01-0.49] + [2.51-3.14]

Note : Ce tableau présente les bandes de fréquence pour lesquelles les tests indiquent de la causalité (au sens de Granger) à 1% et 5%. Notations : IB = indice boursier (SPI pour la Suisse, EURO STOXX 50 pour le Luxembourg), VA^{fin} = valeur ajoutée dans le secteur financier, VA^{Tot} = valeur ajoutée totale, F = travailleurs frontaliers, R = travailleurs résidents.

De manière globale, les résultats mettent en lumière des réactions différentes en Suisse et au Luxembourg en termes d'amplitude, de temps de réaction et de significativité. Toutefois, les variables financières semblent clairement exercer une influence sur les travailleurs frontaliers et résidents, tandis que les effets de la valeur ajoutée totale sont plus contrastés. Les résultats révèlent par ailleurs que les travailleurs frontaliers sont impactés de manière rapide et forte, comparativement aux travailleurs résidents. Cette sensibilité accrue pourrait être liée au besoin d'ajuster la main-d'œuvre de manière rapide à la demande de travail.

5. RÉSULTATS DES TESTS DE CAUSALITÉ NON-LINÉAIRE

Afin de tenir compte d'éventuelles dynamiques causales non-linéaires entre les travailleurs et les variables financières ou la valeur ajoutée totale, nous effectuons des tests de causalité non paramétriques (Diks et Panchenko, 2006). Comme le souligne Ferrara (2010), "des effets asymétriques ou des paramètres variant au cours du temps devraient permettre de reproduire plus fidèlement les faits stylisés de la relation entre sphère réelle et sphère financière". Dépasser les tests de causalité imposant une forme linéaire entre les séries pourrait ainsi s'avérer une étape importante.

Les résultats sont présentés dans le Tableau 3 et mettent en évidence une relation unidirectionnelle allant des variables financières (indices boursiers et valeur ajoutée du secteur financier) vers les travailleurs résidents et frontaliers. Nous concentrons notre discussion sur ces résultats pour éviter d'alourdir inutilement l'exposé.

En Suisse, l'activité boursière n'impacte pas (dans une logique asymétrique) les travailleurs frontaliers et résidents, à l'inverse des tests de causalité linéaire qui donnent des résultats significatifs (section 4). La valeur ajoutée du secteur financier cause uniquement les travailleurs frontaliers (au seuil de significativité de 10% avec un retard d'ordre 2, 3 et 4). Ces résultats complètent les tests de causalité dans le domaine fréquentiel et démontrent que la réaction du nombre de travailleurs peut être différente en phase d'augmentation ou de baisse de l'activité financière.

Au Luxembourg, les variations de l'indice EURO STOXX 50 cause, de manière non-linéaire, les travailleurs frontaliers (au seuil de significativité de 5% et avec un retard d'ordre 2). La valeur ajoutée du secteur financier et la valeur ajoutée totale ne semblent pas influencer de manière asymétrique les travailleurs frontaliers et résidents.

Tableau 3. Tests de causalité non-linéaires

Retards → Ho ↓	Suisse			Luxembourg		
	2	3	4	2	3	4
$IB \nrightarrow F$	0.170	-0.405	-0.353	1.823**	0.325	0.091
$IB \nrightarrow R$	1.189	0.569	-0.168	0.753	0.425	0.595
$VA^{fin} \nrightarrow F$	1.234*	1.517*	1.336*	1.016	0.398	0.402
$VA^{fin} \nrightarrow R$	0.526	-0.286	-0.304	-0.919	0.652	0.856
$VA^{Tot} \nrightarrow F$	1.058	0.620	1.040	-0.600	-0.454	-0.250
$VA^{Tot} \nrightarrow R$	0.638	0.587	0.643	0.475	0.690	0.885

Il est dès lors probable qu'ils existent des liens de causalité et qu'ils se manifestent à la fois de façon linéaire et non-linéaire, par exemple en raison d'asymétries entre créations et suppressions d'emplois. Si les employeurs licencient un certain nombre de travailleurs après un choc financier négatif, ils ne vont probablement pas embaucher un nombre équivalent à la suite d'un choc positif (d'ampleur comparable au choc négatif). De telles asymétries sont notamment explicables par la théorie *insiders - outsiders*, dans laquelle les individus qui ont un emploi (les *insiders*) ont des moyens de pression sur les employeurs pour améliorer leur propre situation et tendent à bloquer ainsi l'accès du marché aux *outsiders* (voir Lindbeck et Snower, 1986). Elles peuvent aussi s'expliquer par la segmentation du marché du travail et par la théorie du capital humain, qui relève qu'une partie du capital humain employé est spécifique et crée par conséquent une incitation pour les entreprises à thésauriser certains travailleurs (voir Becker, 1964 ; Hashimoto, 1981).

6. DISCUSSION ET CONCLUSION

Alimentées par les besoins d'un secteur financier dynamique, les sociétés de services et d'intermédiation financière actives en Suisse et au Luxembourg ont favorisé le recrutement de travailleurs frontaliers pour répondre à leur demande de travail. Le travail frontalier (et pendulaire) favorise ainsi la croissance économique de ces deux pays, qui est fortement dépendante du secteur financier ; ce secteur d'activité ayant des effets de déversement sur les autres secteurs d'activité. Cette concentration, perçue comme des "clusters financiers"⁷, a permis de développer un véritable savoir-faire, renforçant l'attractivité exercée par ces pays sur les banques, cabinets d'audit, commissaires aux comptes, sociétés spécialisées, développeurs...

Des enseignements peuvent être tirés des analyses empiriques effectuées ici et apporter des éléments de réponse autour d'une thématique de recherche peu étudiée mais qui englobe pourtant des enjeux économiques, politiques et sociétaux importants :

- L'analyse descriptive met en évidence une volatilité plus forte des travailleurs frontaliers (comparés aux travailleurs résidents), particulièrement en période de fluctuations conjoncturelles et financières importantes.
- Un pouvoir prédictif des indices boursiers (EURO STOXX 50 et SPI) sur les fluctuations des travailleurs frontaliers et résidents peut être suggéré au regard des résultats des tests de causalité dans le domaine fréquentiel (et des tests de causalité non-linéaire pour les travailleurs frontaliers au Luxembourg).
- L'impact de l'instabilité financière sur les travailleurs frontaliers et résidents est manifestement différent, en termes d'horizon temporel et d'amplitude, avec une réaction plus rapide et plus forte pour les travailleurs frontaliers.
- Des liens de causalité significatifs sont observables dans la grande majorité des estimations effectuées, et ils peuvent revêtir un caractère linéaire ou non-linéaire, potentiellement en raison d'asymétries dans les réactions aux chocs financiers (positif ou négatif).

Plusieurs éléments peuvent être avancés pour apporter des éclairages et contribuer à l'interprétation de nos conclusions. Quelle que soit l'évolution de la conjoncture, les travailleurs résidents tendent à rester dans la population active, alors que les travailleurs frontaliers jouent davantage le rôle d'amortisseur des déséquilibres entre offre et demande au Luxembourg et en Suisse. Ces fluctuations de la main-d'œuvre frontalière se manifestent avec des décalages temporels et des asymétries entre les phases d'expansion et de récession. De tels résultats font écho à la littérature portant sur l'existence des retards d'ajustement de l'emploi sur le marché du travail et de manière précise sur les effets de plus grande amplitude des récessions sur les travailleurs migrants (Dustmann *et al.*, 2010 ; Findlay *et al.*, 2010 ; Fromentin *et al.*, 2017). Cette surréaction peut également s'expliquer au Luxembourg et en Suisse par les réactions du secteur public notamment qui s'inscrit dans une logique de segmentation du marché du travail, liée à la notion d'enracinement.

Les interrelations entre la sphère financière et l'économie réelle (en particulier l'emploi) existent et ont tendance à se renforcer en période d'instabilité. Le coût et la disponibilité de financements externes, qui découlent des politiques de relance généralement mises en place par les gouvernements en période de récession, peuvent cependant exercer des effets divergents sur l'emploi. D'une part, une diminution du coût du financement externe peut inciter des entreprises à investir et la demande de travail à augmenter. D'autre part, l'assouplissement des contraintes de

⁷ Pour plus de détails au sujet des clusters financiers, voir Damette *et al.* (2018). Pour le Luxembourg de manière précise, voir Bourgain *et al.* (2009a).

financement peut amener les entreprises à substituer de manière plus aisée le capital au travail (Garmaise, 2007). Les frictions sur les marchés financiers limitent cependant les incitations à investir. Les chocs sur la capacité d'emprunt des entreprises, combinés à certaines rigidités dans l'ajustement de leur structure financière, jouent également un rôle important dans les mouvements du cycle conjoncturel, en particulier pour la main-d'œuvre (Jermann et Quadrini, 2012). L'impact d'un choc financier sur l'emploi peut alors dépendre de la flexibilité de l'entreprise par rapport à sa structure financière, c'est-à-dire la composition de la dette et des capitaux propres. Le rôle important et direct des contraintes de crédit, au-delà de l'impact de la baisse de la demande globale sur les entreprises, est d'ailleurs confirmé dans une étude de Sharma et Winkler (2018) qui analyse l'impact de la crise financière 2008-2009 sur les marchés européens du travail.

Bien qu'apportant des éclairages sur l'effet des crises financières et économiques sur les travailleurs frontaliers et résidents, cette étude mériterait évidemment d'être approfondie et complétée. En particulier, l'utilisation de données désagrégées pourraient permettre d'identifier des impacts différenciés en fonction de divers facteurs, tels que la taille et le secteur d'activité des entreprises, les caractéristiques des travailleurs (notamment en termes de qualification ou d'expérience), ou encore de l'intensité ou de l'origine des crises économiques.

REFERENCES

- Asheim B. T., Boschma R., Cooke P.**, 2011. Constructing regional advantage: Platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. *Regional studies*, 45(7), 893-904.
- Baeck E., Brock W.**, 1992. A nonparametric test for independence of a multivariate time series. *Statistica Sinica*, 2(1), 137-156.
- Becker G.**, 1964. *Human Capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to Education*. The University of Chicago Press.
- Beine, M., Docquier, F., Rapoport, H.**, 2008. Brain drain and human capital formation in developing countries: winners and losers. *The Economic Journal*, 118(528), 631-652.
- BNS**, 2019. Stock de titres dans les dépôts de la clientèle auprès des banques. BNS [base de données], <https://data.snb.ch/fr/topics/banken#!/cube/bawebesecja>
- Berton F., Mocetti S., Presbitero A.F., Richiardi M.**, 2018. Banks, firms, and jobs. *The Review of Financial Studies*, 31(6), 2113-2156.
- Boschma R., Eriksson R., Lindgren U.**, 2009. How does labour mobility affect the performance of plants? The importance of relatedness and geographical proximity. *Journal of Economic Geography*, 9(2), 169-190.
- Bourgain A., Catin M., Pieretti P.**, 2006. Pôle financier et croissance régionale : Les effets externes des activités bancaires sur l'économie luxembourgeoise. Chapitre 12, dans Leloup F., Gallouj C., Mérenne B., Moyart L. (dir.), *Services aux entreprises et développement régional*, De Boeck Supérieur.
- Bourgain A., Catin M., Pieretti P.**, 2009a. Mesure des externalités technologiques et pécuniaires dans un cluster financier. *Région et Développement*, n° 30, 159-176.
- Bourgain A., Pieretti P., Høj J.**, 2009b. Le secteur financier peut-il rester le principal moteur de la croissance au Luxembourg ? Éditions OCDE.
- Breitung J., Candelon B.**, 2006. Testing for short- and long-run causality: A frequency-domain approach. *Journal of Econometrics*, 132(2), 363-378.
- Cadena B. C., Kovak B. K.**, 2016. Immigrants equilibrate local labor markets: Evidence from the Great Recession. *American Economic Journal: Applied Economics*, 8(1), 257-90.

- Card, D.**, 1990. The impact of the Mariel boatlift on the Miami labor market. *Industrial and Labor Relations Review*, 43(2), 245-257.
- Chodorow-Reich G.**, 2013. The employment effects of credit market disruptions: Firm-level evidence from the 2008–9 financial crisis. *The Quarterly Journal of Economics*, 129(1), 1-59.
- CSSF**, 2019. Évolution des actifs nets et du nombre des OPC. CSSF [base de donnée], <https://www.cssf.lu/surveillance/vgi/opcvm/statistiques/statistiques-annuelles/evolution-actifs-nets-et-nombre-opc-dernieres-annees/>
- Damette O., Fromentin V., Salesina M.**, 2018. Cluster financier luxembourgeois et travailleurs frontaliers dans la Grande Région – Regards croisés entre économie et gestion. *Revue du marché commun et de l'Union Européenne*, (617), 230-239.
- Damette O. Fromentin V., Salesina M.**, 2020. Cross-border dynamics of employment: examining luxembourg's financial cluster. *Borders and cross-border labor markets: Opportunities and challenges*, 65.
- Diks C., Panchenko V.**, 2006. A new statistic and practical guidelines for nonparametric Granger causality testing. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 30(9-10), 1647-1669.
- Dumeignil C., Lesueur J. Y., Mareva S.**, 2018. *Determinants of Cross-Border labour mobility: A comparison between Luxembourg and Switzerland* (No. halshs-01950166).
- Dustmann C., Glitz, A., Vogel, T.** 2010. Employment, wages, and the economic cycle: Differences between immigrants and natives. *European Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Eliasson K., Lindgren U., Westerlund O.**, 2003. Geographical labour mobility: migration or commuting? *Regional studies*, 37(8), 827-837.
- Escudero, V.**, 2009. Effects of the crisis on the financial sector: Trends and policy issues. *International Labour Office (ILO)*, ILS Discussion Paper Series No. 197.
- EU**, 2019. People on the move - Statistics on mobility in Europe. 2019 edition, European Union.
- Eurostat**, 2020. Taux de change de l'ECU/EUR par rapport aux monnaies nationales. Eurostat : <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tec00033/default/table?lang=fr>
- Feldmann, H.**, 2011. Stock markets and unemployment in industrial countries. *Applied Economics Letters*, 18(9), 845-849.
- Ferrara L.**, 2010. Les variables financières sont-elles utiles pour anticiper la croissance économique ? *Revue économique*, 61(3), 645-655.
- Ferro Luzzi G., Fromentin V., Weber S.**, 2020. Travailleurs frontaliers en Suisse: Le hiatus persistant entre recherche et opinion publique, *Annales des Mines – Réalités industrielles*, 3, 88-92.
- Findlay, A., Geddes, A., Mccollum, D.**, 2010. International migration and recession. *Scottish Geographical Journal*, 126(4), 299-320.
- Fromentin V.**, 2016. The global economic crisis and migrant workers: The case of the construction sector in Europe. *International Economic Journal*, 30(1), 147-163.
- Fromentin V.**, 2021. Cross-border workers in the Greater Region of Luxembourg and financial instability: a non-linear approach. *Applied Economics, à paraître*.
- Fromentin V., Damette O., Zou B.**, 2017. The Global Economic Crisis and the Effect of Immigrant Workers on Native-Born Employment in Europe. *The World Economy*, 40(6), 1068-1088.
- Fromentin V., Tadjeddine Y.**, 2020. Cross-border workers and financial instability: a frequency domain causality analysis applied to the Luxembourg financial centre. *Applied Economics Letters*, 27(4), 280-285.
- Garmaise, M. J.**, 2007. Production in entrepreneurial firms: The effects of financial constraints on labor and capital. *The Review of Financial Studies*, 21(2), 543-577.
- Gerber P., Thériault M., Enaux C., Carpentier-Postel, S.**, 2018. Modelling impacts of beliefs and attitudes on mode choices. Lessons from a survey of Luxembourg cross-border commuters. *Transportation Research Procedia*, 32, 513-523.
- Geweke J.**, 1982. Measurement of linear dependence and feedback between multiple time series. *Journal of the American Statistical Association* 77, 304–313.
- Granger C. W. J.**, 1969. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods, *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Haltenhof S., Lee S. J., Stebunovs V.**, 2014. The credit crunch and fall in employment during the great recession. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 43, 31-57.
- Hashimoto M.**, 1981. Firm-specific human capital as a shared investment. *American Economic Review*, 71, 475-482.

- Hiemstra C., Jones J. D.**, 1994. Testing for linear and nonlinear Granger causality in the stock price-volume relation. *The Journal of Finance*, 49(5), 1639-1664.
- Jermann U., Quadrini V.**, 2012. Macroeconomic effects of financial shocks. *American Economic Review*, 102(1), 238-71.
- Krugman P.**, 1991. Increasing returns and economic geography. *Journal of political economy*, 99(3), 483-499.
- Lindbeck A., Snower D.**, 1986. Wage setting, unemployment, and insider-outsider relations, *American Economic Review*, 76, 235-239.
- Losa F., Bigotta M., Gonzalez O.**, 2014. La libre circulation : Joies ou douleurs ? Évaluation des effets sur le marché du travail suisse de l'abolition de la priorité en matière d'emploi accordée aux travailleurs indigènes, *Office de la statistique*, République et Canton du Tessin.
- Mathä T., Porpiglia A., Ziegelmeyer M.**, 2017. Cross-border commuting and consuming: an empirical investigation. *Applied Economics*, 49(20), 2011-2026.
- Mian A., Sufi A.**, 2014. What explains the 2007-2009 drop in employment? *Econometrica*, 82(6), 2197-2223.
- OCDE**, 2019. Gross domestic product (GDP). (3 décembre 2019). OCDE [base de données], https://stats.oecd.org/Index.aspx?datasetcode=SNA_TABLE1
- OFS**, 2020. Emplois par division économique, taux d'occupation et sexe. OFS-STAT-TAB [base de données], https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/fr/px-x-0602000000_101/
- OFS**, 2020. Frontaliers étrangers selon le sexe, le canton de travail, le pays de résidence, la division économique et le trimestre. OFS-STAT-TAB [base de données], https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/fr/px-x-0302010000_105/
- Parikh A., Leuvensteijn M. V.**, 2003. Interregional labour mobility, inequality and wage convergence. *Applied Economics*, 35(8), 931-941.
- Peri G., Yasenov V.**, 2019. The labor market effects of a refugee wave: Synthetic control method meets the Mariel boatlift. *Journal of Human Resources*, 54(2), 267-309.
- Pigeron I., Wille C.**, 2019. Le travail frontalier au Luxembourg et en Suisse: Similitudes, différences et défis communs. *Borders in Perspective*, (2), 163-165.
- Rapoport B., Sofer C., Solaz A.**, 2006. La production domestique dans les modèles collectifs. *L'Actualité économique*, 82(1-2), 247-269.
- Ross S.**, 1976. The arbitrage theory of capital market asset pricing. *Journal of Economic Theory*. 13(3), 341-360.
- Sharma S., Winkler H.**, 2018. The labour market effects of financial crises: The role of temporary contracts in Central and Western Europe. *Economics of Transition*, 26(1), 35-60.
- STATEC**, 2020. Emploi, chômage et taux de chômage par mois (données désaisonnalisées) 1995 - 2020. STATEC [base de données], https://statistiques.public.lu/stat/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=12948&sCS_ChosenLang=fr
- STOXX**, 2020. Blue-Chip Indices – EURO STOXX 50 INDEX : <https://www.stoxx.com/document/Indices/Factsheets/2020/March/SX5E.pdf>
- Tastan H.**, 2015. Testing for spectral Granger causality. *The Stata Journal*, 15(4), 1157-1166.
- Weber S., Ferro Luzzi G., Ramirez J.**, 2017. Do cross-border workers cause unemployment in the host country? The case of Switzerland. *Espace populations sociétés*, 3.

Cross-border workers and financial fluctuations: A comparative analysis of Luxembourg and Switzerland

Abstract – This article features an analysis of the effects of financial fluctuations on cross-border and resident workers in Luxembourg and Switzerland. Causality tests are performed using five variables: the number of cross-border workers, the number of resident workers, stock market indices, financial sector's value added, and total value added. The results show that, in both countries, cross-border workers face a more volatile evolution and are more strongly and rapidly impacted by “financial instability” than resident workers. These results can be explained by the “cushioning” role of the labor supply (and more particularly of cross-border workers) vis-à-vis financial fluctuations, by labor market segmentation, and by the interrelations between the financial sector and the real economy.

Key-words

Cross-border workers
Financial sector
Frequency domain causality
Nonlinear causality
Luxembourg
Switzerland
