

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

TRANSMISSION DES CHOCS DE POLITIQUE MONÉTAIRE AMÉRICAINE ET  
DES CHOCS DE DÉPENSES PUBLIQUES À TRAVERS LES LIENS  
INTERSECTORIELS DE PRODUCTION

MÉMOIRE  
PRÉSENTÉ  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN ÉCONOMIQUE

PAR  
ABDALA AKAMBI SANNI

AOÛT 2022

## REMERCIEMENTS

Je remercie le Programme Canadien de Bourses de la Francophonie et le gouvernement du Bénin qui m'ont donné l'opportunité de suivre ce programme de maîtrise en économique.

Je suis également très reconnaissant à ma directrice de mémoire, Sophie Osotimehin, de sa disponibilité exceptionnelle, de sa patience et surtout de ses orientations tout au long de ma formation.

Mes remerciements s'adressent aussi à tout le corps professoral du département des sciences économiques pour l'excellence de sa formation ainsi que les opportunités d'apprentissage dont j'ai bénéficiées. Merci à Martine Boisselle-Lessard pour son aide précieuse sur le plan administratif.

Mes remerciements enfin aux membres de ma famille pour leur soutien continu et leurs encouragements à mon égard.

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES . . . . .	v
LISTE DES TABLEAUX . . . . .	vi
RÉSUMÉ . . . . .	vii
INTRODUCTION . . . . .	1
CHAPITRE I	
REVUE DE LITTÉRATURE . . . . .	7
1.1 Importance des liens réels entre secteurs dans la transmission des chocs domestiques . . . . .	8
1.2 Transmission internationale des chocs par le biais du commerce des intrants	11
CHAPITRE II	
CADRE CONCEPTUEL . . . . .	15
CHAPITRE III	
DONNÉES . . . . .	21
3.1 Construction des variables . . . . .	22
3.1.1 Coefficients d'entrées-sorties et parts des ventes vers une industrie dans les ventes totales . . . . .	22
3.1.2 Choc de dépenses publiques . . . . .	24
3.1.3 Choc de politique monétaire américaine . . . . .	26
3.2 Statistiques descriptives . . . . .	28
3.2.1 Degré d'ouverture des pays en termes de vente de biens intermédiaires . . . . .	28
3.2.2 Principaux pays clients du Canada . . . . .	32
3.2.3 Principales industries-pays clientes du Canada . . . . .	34
3.2.4 Principales industries du Canada exportatrices d'intrants . . . . .	36
3.2.5 Illustration du choc de dépenses publiques . . . . .	37

3.2.6	Illustration du choc de politique monétaire américaine . . . . .	39
CHAPITRE IV		
	CADRE EMPIRIQUE . . . . .	41
4.1	Chocs de dépenses publiques . . . . .	41
4.2	Chocs de la politique monétaire américaine . . . . .	45
CHAPITRE V		
	RÉSULTATS EMPIRIQUES . . . . .	48
5.1	Estimation avec le choc de dépenses publiques . . . . .	48
5.2	Estimation avec le choc de la politique monétaire américaine . . . . .	53
5.2.1	Estimation des effets en amont de la politique monétaire américaine sur la production industrielle et la valeur ajoutée des industries non américaines. . . . .	53
5.2.2	Estimation des effets en aval de la politique monétaire américaine sur la production industrielle et la valeur ajoutée des industries non américaines. . . . .	57
5.3	Estimation avec des effets fixes temporels et des effets aléatoires industries-pays. . . . .	59
	CONCLUSION . . . . .	60
	BIBLIOGRAPHIE . . . . .	62
ANNEXE A		
	RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS EN UTILISANT LES EFFETS FIXES TEMPORELS ET EFFETS ALÉATOIRES INDUSTRIES-PAYS. . . . .	64
ANNEXE B		
	LISTE DES SECTEURS DU WORLD INPUT-OUTPUT DATABASE (WIOD) SELON LA RÉVISION 4 DE LA CLASSIFICATION INTERNATIONALE TYPE DES INDUSTRIES (CITI RÉVISÉ 4 OU ISIC). . . . .	68

## LISTE DES FIGURES

Figure		Page
3.1	Chocs de dépenses publiques sur l'industrie de la construction au Canada, en Chine et aux États-Unis. . . . .	38
3.2	Choc de politique monétaire américaine de Jarociński et Karadi (2020) .	39

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
3.1 Part des ventes intérieures et extérieures de chaque pays dans ses ventes totales en 2014. . . . .	31
3.2 Part de ventes du Canada aux pays du WIOD dans les ventes extérieures du pays en 2014. . . . .	33
3.3 Principales industries américaines clientes des industries canadiennes. .	35
3.4 Part de ventes des industries canadiennes aux industries non canadiennes.	37
5.1 Résultats des régressions avec le choc de dépenses publiques en utilisant des effets fixes temporels et des effets fixes industries-pays. . . . .	52
5.2 Résultats des régressions des effets en amont du choc de la politique monétaire américaine en utilisant des effets fixes temporels et des effets fixes industries-pays. . . . .	56
5.3 Résultats des régressions des effets en aval du choc de la politique monétaire américaine en utilisant des effets fixes temporels et des effets fixes industries-pays. . . . .	58
A.1 Résultats des régressions avec le choc de dépenses publiques en utilisant des effets fixes temporels et des effets aléatoires industries-pays. . .	65
A.2 Résultats des régressions des effets en amont du choc de la politique monétaire américaine en utilisant des effets fixes temporels et des effets aléatoires industries-pays. . . . .	66
A.3 Résultats des régressions des effets en aval du choc de la politique monétaire américaine en utilisant des effets fixes temporels et des effets aléatoires industries-pays. . . . .	67
B.1 Liste des industries du WIOD. . . . .	69
B.1 Liste des industries du WIOD. . . . .	70
B.1 Liste des industries du WIOD. . . . .	71

## RÉSUMÉ

Nous étudions la transmission internationale des chocs de politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques de différents pays à travers le réseau mondial de production. Nos données portent sur les chocs de politique monétaire américaine ainsi que sur la production industrielle, la valeur ajoutée et les chocs de dépenses publiques de 56 industries dans chacun des 43 pays de World Input-Output Database (WIOD). Nous exploitons le cadre conceptuel ainsi que l'approche empirique de [Acemoglu \*et al.\* \(2016\)](#) pour estimer les effets propres et les effets de réseau qu'engendrent des chocs de politique monétaire américaine et des chocs sectoriels de dépenses publiques sur les industries. Nos résultats montrent que les chocs de politique monétaire américaine et les chocs de dépenses publiques de différents pays se propagent en amont à travers les liens clients-fournisseurs du réseau de production. L'impact du choc de la politique monétaire américaine sur la croissance de la production et la croissance de la valeur ajoutée d'une industrie-pays autre que les industries américaines dépend de la part des ventes de cette industrie-pays aux industries américaines. Quant aux chocs de dépenses publiques de différents pays, leur effet sur la croissance de la production et la croissance de la valeur ajoutée d'une industrie-pays qui subit le choc dépend de l'exposition de cette industrie-pays aux dépenses gouvernementales de son pays. De plus, l'effet sur une industrie-pays des chocs de dépenses publiques subis par ses clientes dépend non seulement de son exposition aux dépenses gouvernementales mais également de ses parts de ventes, dans ses ventes totales, à ses clientes.

Mots-clés : réseau de production mondial, chocs sectoriels de dépenses publiques, chocs de politique monétaire américaine, exposition de l'économie à des chocs extérieurs.

## INTRODUCTION

L'accélération des échanges de biens et de services, à l'échelle mondiale, à travers la mondialisation économique, a permis l'interconnexion des industries de différents pays. En effet, si le commerce international représentait environ 8% du PIB mondial en 1913, selon les estimations de Angus (2006), il correspond à 56,3% du PIB mondial en 2019, avant la crise sanitaire mondiale de COVID-19, selon les données de la Banque Mondiale<sup>1</sup>. Ces récentes statistiques relatives au commerce international montrent que toutes les économies sont aujourd'hui ouvertes sur le monde à des degrés divers. Par ailleurs, on estime à 60% la part des intrants dans le commerce global. Ainsi, le commerce international des intrants joue un rôle clé dans le processus de production et les chocs au niveau des industries pourraient se propager dans toute l'économie mondiale par le biais des relations entre clients et fournisseurs. A titre illustratif, durant la pandémie de COVID-19, les liens de la chaîne d'approvisionnement ont servi de canal de propagation des perturbations sectorielles dans l'économie mondiale.

L'interdépendance des économies des différents pays du monde rend les économies plus sensibles à des politiques publiques, économiques et à des chocs extérieurs. L'impact d'un choc extérieur sur une économie donnée sera d'autant plus grand que cette économie a un degré d'ouverture plus élevé.

Notre travail de recherche se concentre sur la propagation des chocs de politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques de différents pays à travers le réseau mondial de production ainsi que sur leurs modes de transmission. Nous vérifions si les

---

1. <https://data.worldbank.org/indicator/NE.TRD.GNFS.ZS>



chocs de politique monétaire américaine et les chocs de dépenses publiques de différents pays se propagent en *amont*, au même titre que tout choc de demande. La théorie nous enseigne que les chocs de demande se propagent en *amont* au sein du réseau de production, c'est-à-dire des clients aux fournisseurs tandis que les chocs d'offre se transmettent en *aval*, des fournisseurs aux clients. Les effets issus de ces deux modes de transmission (amont et aval) sont dénommés des effets de réseau de production. Nous n'examinerons pas les chocs d'offre dans le cadre de notre travail puisque les chocs de politique monétaire américaine et les chocs de dépenses publiques de différents pays sont des chocs de demande. Nous utilisons la croissance de la production industrielle et la croissance de la valeur ajoutée comme variables dépendantes pour mesurer, d'une part, l'effet de la politique monétaire américaine sur les industries non américaines et, d'autre part, l'effet des chocs de dépenses publiques de différents pays sur une industrie d'un pays donné. L'analyse d'un tel sujet s'inscrit dans le cadre de l'explication des fluctuations macroéconomiques par des chocs sectoriels. Elle concerne aussi la compréhension de l'importance des liens de production entre secteurs dans la transmission des chocs sectoriels. Par ailleurs, bien que notre étude n'aborde pas les liens financiers entre secteurs, il est important de rappeler que les canaux financiers constituent également un mode de transmission des chocs à travers les prêts bancaires et l'activité bancaire mondiale.

Pour conduire notre travail empirique, nous exploitons le cadre conceptuel de [Acemoglu et al. \(2016\)](#) qui présente le modèle théorique sur les réseaux d'entrées-sorties et la propagation de chocs dans une économie fermée. Ce cadre stipule qu'en réponse aux chocs de demande, il n'y a pas d'effets en aval, c'est-à-dire aucun effet sur les clientes des industries affectées, mais uniquement des effets en amont qui représentent des effets sur les fournisseuses des industries impactées.

Pour effectuer l'analyse, nous utilisons : (i) les comptes socio-économiques (SEA) et la version 2016 de World Input-Output Database (WIOD) pour les données entrées-sorties

qui retracent toutes les transactions entre les industries et les utilisateurs finaux ; (ii) Perspective Monde pour la part des investissements publics par rapport à l'ensemble des investissements. Le WIOD 2016 fournit des liens d'entrées-sorties nationaux et mondiaux pour 56 secteurs dans 43 pays et l'agrégat "reste du monde" chaque année pour la période 2000-2014. Les comptes socio-économiques (SEA) permettent d'avoir les données sur la production industrielle et la valeur ajoutée des 56 industries des 43 pays du WIOD. Notre analyse se base sur deux chocs de demande à savoir les chocs de politique monétaire américaine et les chocs de dépenses publiques de différents pays. Le choc de dépenses publiques est identifié conformément à la méthode de [Acemoglu et al. \(2016\)](#) en utilisant les données du WIOT et celles de Perspective Monde issues de CATO Institute. La mesure du choc de la politique monétaire américaine exploitée est tirée de [Jarociński et Karadi \(2020\)](#). Ces derniers identifient les chocs de politique monétaire américaine en analysant les co-mouvements à haute fréquence des taux d'intérêts et des cours boursiers, dans une fenêtre étroite de 30 minutes autour des annonces de politique du *Federal Open Market Committee (FOMC)* des États-Unis. L'ensemble des données fusionnées est une base de données de panel de 2408 cellules industries-pays et couvre 56 industries dans chacun des 43 pays du WIOD sur la période 2000-2014. Cette base renseigne sur les productions industrielles et les valeurs ajoutées des industries-pays, sur des chocs de dépenses publiques subis par chacune des industries-pays et sur des chocs de la politique monétaire américaine.

Les résultats issus de l'analyse nous indiquent qu'un choc de dépenses publiques positif, c'est-à-dire une hausse de la croissance des dépenses des administrations publiques pondérée par l'exposition d'une industrie-pays aux dépenses gouvernementales de son pays, de 1 point de pourcentage sur une industrie-pays fait augmenter la croissance de la production de cette industrie-pays de 0,16 point de pourcentage et la croissance de la valeur ajoutée de 0,20 point de pourcentage. Un changement similaire de choc de dépenses publiques sur tous les clients d'une industrie-pays, pondéré par les ventes de

l'industrie-pays focale à ses clientes, fait augmenter la croissance de la production et la croissance de la valeur ajoutée de l'industrie-pays focale respectivement de 0,37 et de 0,61 point de pourcentage. Par ailleurs, un choc de politique monétaire américaine expansionniste, c'est-à-dire une baisse du taux effectif des fonds fédéraux pondéré par les ventes d'une industrie-pays aux industries américaines, de 1 point de pourcentage augmente la croissance de la production de cette industrie-pays de 10,91 points de pourcentage et la croissance de la valeur ajoutée de cette industrie-pays de 9,63 points de pourcentage. Les effets en amont du choc de la politique monétaire américaine sur la croissance de la production et la croissance de la valeur ajoutée des industries non américaines ne sont pas robustes et sont très élevés. Ces effets varient en fonction du nombre de retards de la variable dépendante et laissent présager la présence d'autres effets transitant par des canaux autres que les liens réels dans nos effets en amont.

Ainsi nos résultats sur la propagation des chocs de dépenses publiques sont conformes à la littérature sur la propagation qui stipule que les chocs de demande se propagent en amont. Les résultats sur la propagation du choc de la politique monétaire américaine sont moins concluants. Les résultats obtenus montrent néanmoins que les chocs de la politique monétaire américaine ne se propagent pas en aval, ainsi que le prédit la théorie. En effet, les effets en aval du choc de la politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques de différents pays sur la croissance de la production et la croissance de la valeur ajoutée ne sont pas significatifs.

Notre travail s'inscrit en complément d'une littérature croissante sur la contribution du réseau de production dans l'explication des fluctuations macroéconomiques à partir des chocs sectoriels. [Acemoglu \*et al.\* \(2012\)](#), [Atalay \(2017\)](#), [Baqaei et Farhi \(2019\)](#) montrent le rôle important des liens réels de production dans la transmission des chocs domestiques. [Barrot et Sauvagnat \(2016\)](#) expliquent la propagation des chocs de catastrophes naturelles aux États-Unis à travers les réseaux de production. Notre document contribue également à la littérature sur la transmission internationale des chocs par le

biais du commerce des intrants. [Boehm \*et al.\* \(2019\)](#) et [Carvalho \*et al.\* \(2021\)](#) utilisent le tremblement de terre de Tohoku (Japon) en 2011 comme un choc exogène pour expliquer la transmission réelle des chocs par les chaînes d’approvisionnement mondiales tandis que [Hale et di Giovanni \(2021\)](#) expliquent la transmission des chocs de politique monétaire américaine sur les rendements boursiers mondiaux à travers le réseau mondial de production. Aucune étude de la littérature, à notre connaissance, sur la propagation des chocs ne s’est concentrée sur la transmission internationale des chocs de la politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques de différents pays sur la croissance de la production et la croissance de la valeur ajoutée à travers le réseau mondial de production.

Notre mémoire de recherche est lié aux travaux de [Acemoglu \*et al.\* \(2016\)](#) qui portent sur quatre différents types de chocs au niveau des industries et qui se propagent à travers le réseau de production américain dans un contexte d’une économie fermée. Il s’agit des chocs de productivité globale des facteurs, des chocs de productivité provenant de la croissance des brevets des industries étrangères, des chocs liés à la concurrence chinoise et des chocs des dépenses du gouvernement fédéral américain. Nous complétons cette littérature en expliquant à l’échelle mondiale la transmission des chocs de politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques de différents pays à travers les liens réels. L’intégration de la dimension mondiale dans notre étude favorise la prise en compte de la chaîne complète de production par le biais du commerce international des intrants. De plus, l’internationalisation des économies nous permet d’étudier l’exposition des économies à des chocs extérieurs tels que les chocs de la politique monétaire américaine et les chocs de dépenses publiques au niveau d’une industrie d’un pays donné.

Le reste du document est structuré comme suit : le [chapitre 1](#) parcourt la littérature existante ; le [chapitre 2](#) traite du cadre conceptuel ; le [chapitre 3](#) présente les données ; le [chapitre 4](#) aborde le cadre de régression et le [chapitre 5](#) examine les résultats empi-

riques.

## CHAPITRE I

### REVUE DE LITTÉRATURE

L'origine des fluctuations du cycle économique constitue l'une des préoccupations centrales en économie. La possibilité que les liens intersectoriels du réseau de production contribuent à l'explication des fluctuations globales et à la propagation des chocs au niveau des industries est une question récurrente. Cette piste de réflexion connaît un regain d'intérêt dans la littérature malgré les difficultés à identifier des chocs exogènes aux niveaux sectoriels et à retracer leurs effets à mesure qu'ils se propagent dans l'ensemble de l'économie.

Notre travail fait le lien entre plusieurs articles. Il vient en complément d'une littérature croissante sur la contribution du réseau de production dans l'explication des fluctuations macroéconomiques à partir des chocs sectoriels. Notre document contribue également à la littérature sur la transmission internationale des chocs par le biais du commerce des intrants. Ainsi, nous complétons cette littérature en étudiant à l'échelle mondiale la transmission internationale des chocs de politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques de différents pays à travers les liens réels et l'exposition des économies à des chocs extérieurs.

Ce chapitre aborde la littérature existante sur la propagation des chocs entre les différents secteurs de l'économie. Nous mettrons l'accent, dans une première section, sur la place des rapports réels entre ces différents secteurs au cœur de la transmission

des chocs domestiques. Puis, dans une deuxième section, il sera question d'évoquer la transmission internationale des chocs par le biais du commerce des intrants.

### 1.1 Importance des liens réels entre secteurs dans la transmission des chocs domestiques

Nous partons des travaux de [Acemoglu \*et al.\* \(2016\)](#) qui développent les implications théoriques et l'analyse empirique de la propagation des chocs dans une économie domestique à travers le réseau de production américain. La théorie prévoit que les chocs d'offre, tels que les chocs de productivité, se propagent en aval beaucoup plus fortement qu'en amont, c'est-à-dire que les clients en aval sont susceptibles d'être affectés par les chocs d'offre subis par leurs fournisseurs. Pour ce qui est des chocs de demande, ils se propagent en amont, ce qui signifie que les chocs de demande subis par une industrie remontent à ses fournisseuses qui seront les plus touchées. [Acemoglu \*et al.\* \(2016\)](#) étudient la propagation à travers le réseau d'entrées-sorties américain de deux types de chocs d'offre (les chocs de productivité globale des facteurs et les chocs de productivité provenant de la croissance des brevets des industries étrangères) et de deux types de chocs de demande (les chocs liés à la concurrence chinoise et les chocs des dépenses du gouvernement fédéral américain). Notre mémoire se concentre sur la propagation de deux types de chocs de demande à travers les liens d'entrées et de sorties de 43 pays du monde. Il s'agit des chocs de politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques de différents pays.

[Acemoglu \*et al.\* \(2012\)](#) révèlent que, selon la structure des interactions entre les différents secteurs, les chocs sectoriels idiosyncratiques peuvent se propager à travers l'économie, affecter la production d'autres secteurs et générer des effets agrégés considérables. Les auteurs utilisent les chocs de productivité subis par les industries américaines. Ils montrent que les interconnexions d'intrants d'ordre supérieur entre secteurs rendent compte de la possibilité d'effets en cascade par lesquels les chocs subis par un

secteur se propagent non seulement à ses clients immédiats en aval mais aussi au reste de l'économie. Les interconnexions d'ordre supérieur s'expliquent par le fait qu'une faible productivité dans un secteur entraîne une réduction de la production de ses secteurs en aval immédiat (interconnexions de premier ordre) et aussi au niveau d'une série de secteurs interconnectés les uns aux autres, créant ainsi des effets en cascade. [Acemoglu et al. \(2012\)](#) ont montré que des fluctuations macroéconomiques peuvent provenir des micros chocs sans quantifier la taille de l'effet.

[Atalay \(2017\)](#) quantifie l'importance du rôle des chocs sectoriels dans l'explication des fluctuations macroéconomiques à court terme. En utilisant les données américaines, l'auteur constate la complémentarité des biens produits, en termes d'intrants, par les différentes industries dans les fonctions de production des industries en aval. Cette complémentarité indique que les chocs spécifiques à l'industrie sont beaucoup plus importants que ce que l'on pensait auparavant, représentant au moins la moitié de la volatilité globale de l'économie américaine. L'auteur explique la différence de son résultat par rapport à ceux des articles précédents par le fait qu'il a été imposé dans les articles précédents une élasticité de substitution unitaire entre les différents intrants dans les fonctions de production sectorielles.

Dans le même ordre d'idées, [Baqae et Farhi \(2019\)](#) contestent la pensée selon laquelle l'impact macroéconomique des chocs microéconomiques d'un secteur se résume à la part des ventes de ce secteur comme le stipule le théorème de [Hulten \(1978\)](#). En effet, le théorème de [Hulten \(1978\)](#) indique que, pour des économies efficaces, l'impact sur la productivité totale des facteurs (PTF) globale d'un choc sectoriel de productivité totale des facteurs est égal à la part de ventes de l'industrie en pourcentage du PIB du pays. [Baqae et Farhi \(2019\)](#) ont illustré qu'un choc de productivité sur deux différents secteurs qui ont les mêmes parts de vente n'a pas le même impact sur la production agrégée. Les auteurs ont reconnu que le théorème de [Hulten \(1978\)](#) ne fournit qu'une approximation du premier ordre alors que les termes du second ordre sont façonnés



par les détails microéconomiques de la structure de production désagrégée que sont les liens de réseau et les élasticités de substitution. Ainsi, [Baqaee et Farhi \(2019\)](#) ont montré que la prise en compte des termes de second ordre a presque triplé l'impact macroéconomique des chocs pétroliers de 1970 sur la production mondiale, en le passant de 0,23% à 0,61%.

Par ailleurs, [Barrot et Sauvagnat \(2016\)](#) et [Carvalho \*et al.\* \(2021\)](#) ont exploité les catastrophes naturelles pour étudier le rôle des liens entrées-sorties dans la propagation des chocs sectoriels. En utilisant la survenue de catastrophes naturelles majeures aux États-Unis de 1980 à 2013, [Barrot et Sauvagnat \(2016\)](#), à la différence de la plupart des travaux qui se sont concentrés sur les chocs au niveau des industries, ont abordé non seulement la propagation des chocs au niveau des entreprises des fournisseurs aux clients mais également la propagation horizontale dans les réseaux de fournisseurs, c'est-à-dire d'un fournisseur impacté par le choc de catastrophes naturelles sur la croissance des ventes des autres fournisseurs. Ainsi, les entreprises dont les fournisseuses sont touchées par une catastrophe naturelle connaissent une baisse de 2 à 3 points de pourcentage de la croissance de leurs ventes suite à l'événement. De plus, d'importantes retombées négatives du choc de catastrophe naturelle sont observées sur des fournisseuses qui n'ont pas subi le choc. L'effet sur les clients est plus prononcé lorsque le fournisseur, qui subit le choc, produit des intrants spécifiques qui sont plus difficiles à remplacer. De même, [Carvalho \*et al.\* \(2021\)](#) quantifient le rôle des liens d'entrées-sorties, en tant que mécanisme pour la propagation et l'amplification des chocs, en exploitant le tremblement de terre de 2011 au Japon. Ils quantifient l'étendue de la propagation des chocs, en amont et en aval, le long des chaînes d'approvisionnement. En utilisant un modèle d'équilibre général des réseaux de production, les auteurs obtiennent une estimation de l'impact macroéconomique global de la catastrophe qui prend en compte ces effets de propagation. Ainsi, le tremblement de terre a entraîné une baisse de 0,47 point de pourcentage de la croissance du PIB réel du Japon dans l'année qui a suivi la

catastrophe.

Les travaux présentés ci-dessus se sont basés sur la propagation des chocs d'offre (chocs de productivité et chocs de catastrophe naturelle) au niveau des industries ou des entreprises à travers les liens d'entrées-sorties. [Ozdagli et Weber \(2021\)](#) exploitent les chocs de politique monétaire américaine pour montrer que le réseau de production constitue également un canal de propagation des chocs de demande. Ils révèlent que les effets indirects, c'est-à-dire provenant de la demande des industries situées en amont des industries impactées par les chocs de politique monétaire, sont responsables d'une grande partie de l'effet global des chocs de politique monétaire sur le marché boursier. Les auteurs utilisent les méthodes d'autorégression spatiale pour décomposer l'effet sur une industrie et l'effet global des chocs de politique monétaire sur le marché boursier en effets directs et indirects. Ainsi, ils constatent que les effets indirects représentent 50% à 80% de l'effet global des chocs de politique monétaire sur les rendements boursiers. De plus, les effets directs de la politique monétaire sont plus importants pour les industries qui sont proches des consommateurs finaux, c'est-à-dire celles qui produisent essentiellement des biens finaux.

Cette section montre l'importance quantitative du réseau de production dans la propagation des chocs d'offre et de demande au niveau des industries ou des entreprises à travers des liens réels dans le cadre d'une économie fermée. L'importance des effets issus du réseau de production par rapport à l'effet global du choc dépend entre autres de l'élasticité de substitution des intrants et de la structure des liens entre les clients et les fournisseurs d'intrants des différents secteurs.

## 1.2 Transmission internationale des chocs par le biais du commerce des intrants

Cette section présente les travaux qui portent sur la propagation internationale des chocs d'offre et de demande. Le commerce international des intrants à travers le réseau mon-

dial de production est mis à contribution pour expliquer la propagation des chocs sectoriels au-delà des frontières d'un pays.

**Boehm *et al.* (2019)** utilisent le tremblement de terre de Tohoku (Japon) en 2011 comme un choc exogène pour montrer la transmission réelle des chocs par les chaînes d'approvisionnement mondiales et nationales. En effet, compte tenu d'une faible élasticité de substitution des intrants produits aux États-Unis et de ceux importés par les filiales japonaises basées dans ce pays, les filiales des multinationales japonaises sont impactées par les chocs du tremblement de terre survenu au Japon. Ces entreprises japonaises réduisent également leur demande d'intrants auprès de leurs fournisseurs américains. Les chocs de tremblement de terre de Tohoku impactent les filiales japonaises basées aux États-Unis et également les entreprises américaines qui fournissent d'intrants à ces filiales japonaises. Ainsi, la production manufacturière a baissé d'environ 1% aux États-Unis suite au choc de tremblement de terre au Japon.

**Hale et di Giovanni (2021)** intègrent les liens de production mondiaux dans leurs travaux en montrant l'importance des liens réels dans la transmission internationale des chocs de politique monétaire sur les marchés d'actifs de 54 secteurs dans 26 pays. Ils montrent, à l'échelle mondiale, l'importance du canal commercial dans la transmission des chocs de politique monétaire américaine et fournissent une estimation quantitative de sa contribution tout en expliquant son mode de transmission. Ainsi, ils constatent que 80% de l'impact total des chocs de la politique monétaire américaine sur les rendements boursiers moyens des secteurs nationaux sont dus à l'effet de réseau des liens de production.

**Johnson (2014)** souligne le rôle du commerce des intrants dans la transmission des chocs en développant une extension multisectorielle et multi-pays du modèle de cycle économique réel international. Son travail inclut des liens d'entrées-sorties des secteurs de 22 pays et d'une région composite du reste du monde. Il note qu'un choc de pro-

ductivité positif dans le pays d'origine augmente la production nationale et déprécie les termes de l'échange du pays d'origine, ce qui induit une augmentation de l'offre de facteurs et donc de la valeur ajoutée à l'étranger. Ainsi, avec la commercialisation des intrants, les chocs de productivité sont transmis directement en aval par la chaîne de production et impactent le coût marginal de production des pays en aval.

*Eaton et al. (2016)* ont étudié les forces à l'origine de l'effondrement du commerce au cours de la grande récession de 2008 – 2009. Ils ont expliqué la chute des 29% du commerce mondial des produits manufacturés, notée au cours de cette récession mondiale et de la reprise d'après, par les chocs de l'efficacité de l'investissement dans les différents pays et la propagation de ces chocs d'un pays à l'autre à travers le commerce international. En effet, la baisse de l'efficacité de l'investissement dans les biens durables dans l'ensemble des pays du monde, durant cette période, a déplacé les dépenses finales des biens durables vers les biens non échangeables (construction et services). Enfin, ils attribuent 64% de l'effondrement du commerce à des chocs négatifs sur l'efficacité de l'investissement dans les biens durables.

*Auer et al. (2019)* montrent que la propagation transfrontalière des chocs de coûts par le biais de liens entrées-sorties contribue de manière substantielle à synchroniser l'inflation des prix à la production (IPP) entre les pays. Ce choc de coûts peut être dû à des variations de la productivité, des prix des facteurs primaires ou des intrants intermédiaires. Ainsi, un choc de coûts sous-jacents qui fait monter l'inflation de 1% dans tous les pays du monde autres que celui observé fait augmenter en moyenne l'inflation domestique de 0,19% et au delà de 0,3% dans certaines petites économies ouvertes. Les auteurs concluent que la synchronisation de l'IPP entre les pays est entraînée par des chocs sectoriels communs et que les liens entrées-sorties amplifient le co-mouvement principalement en propageant les chocs sectoriels.

La littérature existante sur la transmission internationale des chocs montre également

l'importance du réseau mondial de production dans la propagation des chocs sectoriels. Ainsi, le commerce international des intrants contribue à la propagation des chocs au delà des frontières d'un pays et expose les économies à des chocs extérieurs.

## CHAPITRE II

### CADRE CONCEPTUEL

Notre travail porte sur la propagation des chocs de la politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques de différents pays à travers les liens intersectoriels de production. Nous présentons dans ce chapitre le cadre conceptuel qui motive notre stratégie d'estimation pour étudier la transmission des chocs de la politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques sur la croissance de la production et de la valeur ajoutée des industries.

Notre cadre conceptuel suit celui de [Acemoglu et al. \(2016\)](#) qui étudient à la fois la propagation des chocs de demande et des chocs d'offre entre industries, à travers le réseau de production, au sein de l'économie américaine. Nous introduisons le commerce international des intrants en considérant des économies ouvertes et en exploitant le réseau mondial de production. Ce cadre adapté permet d'analyser l'exposition des économies à des chocs extérieurs ainsi que la propagation des chocs à travers le réseau mondial de production. Notre cadre conceptuel n'intègre pas explicitement les coûts de commerce qui apparaissent avec l'internationalisation des économies. Ainsi, l'une des limites de notre cadre conceptuel est la non prise en compte de ces coûts de commerce qui influencent les flux commerciaux entre pays.

Nous rappelons que la théorie nous enseigne que les chocs du côté de l'offre se propagent beaucoup plus en aval qu'en amont, c'est-à-dire du fournisseur au client ; alors

que les chocs de demande se propagent en amont, c'est-à-dire du client au fournisseur. En effet, les chocs du côté de l'offre modifient les prix auxquels sont confrontées les industries clientes, créant une propagation en aval, tandis que les chocs du côté de la demande ont des effets beaucoup plus mineurs (ou inexistant) sur les prix et se propagent en amont à mesure que les industries affectées ajustent leurs niveaux de production et donc la demande d'intrants. Par ailleurs, comme les chocs de politique monétaire américaine et les chocs de dépenses publiques de différents pays sont des chocs de demande, nous présentons, dans un premier temps, la propagation des chocs de demande et, dans un second temps, la propagation des chocs d'offre à titre informatif. Cela s'explique par le fait que nous n'examinerons pas les chocs d'offre dans le cadre de notre travail.

Notre modèle est étroitement lié à [Acemoglu et al. \(2016\)](#). Ainsi, nous considérons une économie mondiale statique et parfaitement concurrentielle composée de  $n$  industries-pays. Chaque industrie d'un pays donné a une fonction de production Cobb-Douglas de la forme :

$$y_i = e^{z_i} l_i^{\alpha_i^l} \prod_{j=1}^n x_{ij}^{a_{ij}} \quad (2.1)$$

où  $y_i$  est la production d'une industrie  $i$  d'un pays ;  $z_i$  le choc de productivité neutre au sens de *Hicks* ;  $l_i$  la main d'oeuvre ;  $x_{ij}$  la quantité de biens produits par l'industrie  $j$  et utilisée comme intrant par l'industrie  $i$ .  $a_{ij}$  et  $\alpha_i^l$  représentent respectivement les parts de l'intrant provenant de l'industrie  $j$  et de la main d'oeuvre utilisée dans la production de l'industrie  $i$ . Nous faisons également l'hypothèse que la fonction de production de chaque industrie d'un pays a des rendements d'échelle constants. Ainsi, on a :

$$\alpha_i^l + \sum_{j=1}^n a_{ij} = 1$$

avec  $\alpha_i^l > 0$  et  $a_{ij} \geq 0$ .

La condition d'équilibre de marché pour l'industrie  $i$  d'un pays, est donnée par :

$$y_i = c_i + \sum_{j=1}^n x_{ji} + G_i \quad (2.2)$$

Cette condition d'équilibre du marché stipule que la production de l'industrie  $i$  d'un pays donné est utilisée comme consommation intermédiaire par toutes les industries des différents pays  $y$  compris l'industrie elle-même ( $\sum_{j=1}^n x_{ji}$ ) et comme consommation finale des ménages de tous les pays ( $c_i$ ) et des administrations publiques de tous les pays ( $G_i$ ). Il importe de rappeler que, dans un WIOT, les importations sont ventilées selon le pays et l'industrie d'origine. Ainsi, les ventes d'une industrie-pays à des industries, des consommateurs et des administrations publiques d'autres pays constituent des exportations. Par ailleurs, les achats publics sont introduits afin de modéliser de manière simple les chocs du côté de la demande.

Les préférences du ménage représentatif de cette économie sont matérialisées par la fonction d'utilité suivante :

$$u(c_1, c_2, \dots, c_n, l) = \gamma(l) \prod_{i=1}^n c_i^{\beta_i} \quad (2.3)$$

avec  $\gamma(l) = (1-l)^\lambda$  et  $\sum_{i=1}^n \beta_i = 1$ .  $\beta_i \in [0, 1]$  représente le poids du bien  $i$  d'une industrie-pays dans les préférences du ménage représentatif et  $\gamma(l)$  une fonction décroissante qui capture la désutilité de l'offre de travail. Nous supposons que les travailleurs sont mobiles entre tous les pays et tous les secteurs. Il serait également intéressant d'adapter le cadre de [Acemoglu et al. \(2016\)](#) en tenant compte de l'absence de mobilité des travailleurs entre pays, et comprendre comment cela modifie l'analyse de la transmission des chocs présentés dans cette section.



Par ailleurs, nous avons :

$$a_{i,j} = \frac{p_j x_{i,j}}{p_i y_i}.$$

Dans la littérature,  $a_{i,j}$  est un coefficient technique et s'interprète comme la valeur en dollars de la production de l'industrie  $j$  nécessaire pour produire un dollar de l'industrie  $i$ . Nous définissons la matrice  $A$  des coefficients techniques comme suit :

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdot & \cdot & a_{1j} & \cdot & \cdot & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdot & \cdot & a_{2j} & \cdot & \cdot & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdot & \cdot & a_{ij} & \cdot & \cdot & a_{in} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdot & \cdot & a_{nj} & \cdot & \cdot & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Nous définissons également la matrice  $H \equiv (I - A)^{-1}$  comme l'inverse de Leontief de la matrice  $A$  et dont chaque élément est dénoté  $h_{ij}$ , soit  $H = \{h_{ij}\}$ .

Selon [Acemoglu et al. \(2016\)](#), l'impact des chocs de demande, plus spécifiquement, des chocs de dépenses publiques sur la production d'une industrie  $i$  d'un pays est défini comme suit :

$$d \ln y_i = \frac{d \tilde{G}_i}{p_i y_i} + \sum_{j=1}^n (\hat{h}_{ji} - 1_{j=i}) \times \frac{1}{p_j y_j} \times d \tilde{G}_j - \sum_{j=1}^n \hat{h}_{ji} \times \frac{1}{p_j y_j} \times \frac{\beta_j}{1 + \lambda} \times \sum_{k=1}^n d \tilde{G}_k \quad (2.4)$$

où  $\tilde{G}_j = p_j G_j$  est la dépense gouvernementale en bien  $j$ ;  $1_{j=i}$  est la fonction indicatrice qui prend la valeur 1 lorsque  $j = i$  et la valeur 0 sinon;  $\hat{h}_{ij}$  est le  $ij$ -ième élément

de la matrice  $\hat{H}$  (l'inverse de Leontief de  $\hat{A}$ , soit  $\hat{H} = (I - \hat{A})^{-1}$ ), avec  $\hat{A} = \{\hat{a}_{ij}\}$ .  $\hat{a}_{ij}$  représente la part des ventes de l'industrie  $j$  à l'industrie  $i$ , dans les ventes totales de l'industrie  $j$ , soit  $\hat{a}_{ij} = p_j x_{ij} / p_j y_j$ . La matrice inverse de Leontief fournit la chaîne complète des interconnexions dans la matrice de réseau. En effet, la matrice inverse de Leontief permet de tenir compte des fournisseurs directs d'une industrie impactée par un choc de demande par exemple, des fournisseurs de ses fournisseurs directs, et des fournisseurs des fournisseurs de ses fournisseurs directs, etc.

Le premier terme de l'équation (2.4) représente l'effet propre, c'est-à-dire l'impact des chocs de dépenses publiques subis par une industrie-pays sur la production de cette même industrie-pays. Le deuxième terme est l'effet réseau qui intègre les liens de production à travers le commerce international des intrants. Il traduit l'impact des chocs de dépenses publiques subis par toutes les industrie-pays clientes d'une industrie-pays sur la production de cette dernière. Le troisième terme constitue, selon la terminologie de [Acemoglu et al. \(2016\)](#), l'effet de limitation de ressources et qui s'explique par le financement des dépenses publiques par les taxes ; ce qui impacte négativement la contrainte budgétaire du ménage. Cette équation traduit également que les chocs de demande se diffusent seulement en amont, des clients aux fournisseurs.

Les chocs de la politique monétaire américaine, comme tout choc de demande, suivent le même cadre de propagation que les chocs de dépenses publiques. Nous faisons l'hypothèse que les chocs de la politique monétaire américaine affectent toutes les industries américaines de la même manière et n'ont aucun impact direct sur les industries des autres pays. En effet, un choc de la politique monétaire américaine expansionniste fera augmenter les demandes de biens des industries américaines. Ces dernières augmentent leurs achats de biens intermédiaires auprès de leurs fournisseuses nationales et étrangères afin de satisfaire cette hausse de demande. La particularité des chocs de la politique monétaire américaine réside dans le fait que l'effet propre est mesurable seulement sur les industries américaines dans ce cadre où les seuls liens sont les liens

réels de production. De plus, comme notre objectif est d'étudier la propagation internationale des chocs de la politique monétaire américaine, nous nous limiterons donc aux effets réseaux des chocs de politique monétaire américaine sur les industries des pays autres que les États-Unis. Ainsi, l'impact des chocs de la politique monétaire américaine sur la production d'une industrie  $i$  d'un pays autre que les États-Unis se présente comme suit :

$$d \ln y_i = d\widetilde{PM} \sum_{k=1}^{56} \widehat{h}_{ki} \times \frac{1}{P_k Y_k} \quad (2.5)$$

où  $d\widetilde{PM}$  est le choc de politique monétaire américaine et  $k$  une industrie américaine.

Par ailleurs, l'impact des chocs d'offre sectoriels sur la production du secteur  $i$  d'un pays est donné par :

$$d \ln y_i = dz_i + \sum_{j=1}^n (h_{ij} - 1_{j=i}) \times dz_j \quad (2.6)$$

où  $h_{ij}$  est le  $ij$ -ième élément de la matrice  $H$ ;  $dz_i$  est l'effet propre, c'est-à-dire l'impact d'un choc d'offre de l'industrie  $i$  d'un pays sur la même industrie  $i$ .  $\sum_{j=1}^n (h_{ij} - 1_{j=i}) \times dz_j$  est l'effet réseau qui représente l'impact des chocs d'offres de toute industrie  $j$  sur l'industrie  $i$ . L'équation (2.6) stipule que les chocs d'offre se diffusent seulement en aval, des fournisseurs aux clients.

## CHAPITRE III

### DONNÉES

Les données utilisées pour notre analyse empirique sont issues de deux différentes sources statistiques : (i) World Input-Output Database (WIOD) pour les données entrées-sorties et les comptes socioéconomiques (SEA) ; (ii) Perspective Monde pour la part des investissements publics par rapport à l'ensemble des investissements.

Les données du WIOD, en particulier du WIOD 2016, portent essentiellement sur le commerce international et fournissent des liens d'entrées-sorties nationaux et mondiaux pour 56 secteurs dans 43 pays et l'agrégat "reste du monde" de chaque année pour la période 2000-2014. Les secteurs sont classés conformément à la révision 4 de la classification internationale type des industries (CITI Révisé 4 ou ISIC) et sont présentés au tableau B.1 dans les annexes. Selon *Timmer et al. (2015)*, l'élément central du WIOD est une série chronologique de tableaux d'entrées-sorties mondiaux qui s'appelle le WIOT. Un tableau d'entrées-sorties mondial (WIOT) peut être considéré comme un ensemble de tableaux entrées-sorties nationaux qui sont reliés entre eux par des flux commerciaux, internationaux, bilatéraux. Un WIOT fournit un résumé complet de toutes les transactions effectuées dans l'économie mondiale entre les industries des différents pays et les utilisateurs finaux des biens produits par ces industries. Les comptes socioéconomiques (SEA) contiennent des données annuelles (2000-2014) pour 56 industries des 43 pays du WIOD et portent sur : la production industrielle, les

intrants intermédiaires et la valeur ajoutée, les déflateurs des prix et les indices de volume pour les variables susmentionnées, les stocks de capital en prix courant, l'emploi, la rémunération du capital et du travail.

*Perspective Monde* est un site pédagogique de l'école de politique appliquée de l'Université de Sherbrooke du Canada sur lequel est regroupé d'importantes données plus fréquemment utilisées par les étudiants et le grand public. Les données relatives à la part des investissements publics, par rapport à l'ensemble des investissements de chaque pays, présentées sur le site de *Perspective Monde*, sont construites par le CATO Institute, un organisme voué à la défense de la libre entreprise créé au milieu des années 1970 et situé à Washington aux États-Unis d'Amérique.

Ce chapitre expose la démarche de construction des différentes variables nécessaires à notre analyse empirique. Il présente également quelques statistiques descriptives qui illustrent le canal de transmission international des chocs de politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques de différents pays.

### 3.1 Construction des variables

#### 3.1.1 Coefficients d'entrées-sorties et parts des ventes vers une industrie dans les ventes totales

Nous utilisons les données du WIOT pour construire la matrice globale  $A$  des entrées-sorties telle que définie au [chapitre 2](#). L'unité statistique de nos données étant une industrie-pays, la matrice  $A$  est construite en utilisant des données sur les flux entre industries-pays pour une période d'un an. Ces flux entre industries-pays sont des flux de produits allant de chacune des industries-pays (en tant que fournisseur) vers chacune des industries-pays (en tant que client). Nous désignons par  $m, n \in [1; N]$  les pays et les secteurs par  $i, j \in [1; J]$ . Les ventes de l'industrie  $i$  du pays  $m$  sont réparties entre les ventes entre industries du pays  $m$  (secteurs nationaux), celles des pays  $n$  (secteurs

des autres pays) et les ventes découlant de la demande finale de tous les pays. Ainsi, on a :

$$\begin{aligned} Sales_{mi} = & Sales_{mi \rightarrow m1} + \dots + Sales_{mi \rightarrow mJ} + Sales_{mi \rightarrow 21} + \dots + Sales_{mi \rightarrow 2J} \\ & + \dots + Sales_{mi \rightarrow n1} + \dots + Sales_{mi \rightarrow nj} + Y_{mi} \end{aligned} \quad (3.1)$$

avec  $Sales_{mi}$ , la sortie de l'industrie  $i$  du pays  $m$ ;  $Sales_{mi \rightarrow nj}$  le flux observé d'entrées allant de l'industrie  $i$  du pays  $m$  vers l'industrie  $j$  du pays  $n$ ;  $Y_{mi}$  la demande finale totale pour la sortie (le produit) de l'industrie  $i$  du pays  $m$ .

Pour toute industrie  $i$  du pays  $m$ , le coefficient d'entrée-sortie  $a_{mi,nj}$  est alors défini comme la valeur en dollars du produit de l'industrie  $j$  du pays  $n$  nécessaire pour produire un dollar de vente de l'industrie  $i$  du pays  $m$ . Autrement dit, chaque élément  $a_{mi,nj}$  représente l'utilisation des intrants du secteur  $j$  du pays  $n$  en tant que part de la production totale du secteur  $i$  dans le pays  $m$ .

$$a_{mi,nj} = \frac{Sales_{nj \rightarrow mi}}{Sales_{mi}} \quad (3.2)$$

Nous construisons ainsi une matrice  $A$  des coefficients d'entrées-sorties qui est  $NJ \times NJ$ , avec  $N = 43$  et  $J = 56$  soit une matrice carrée de dimension 2408, soit  $A = \{a_{mi,nj}\}$ . Ainsi, nous déterminons la matrice  $H$ , l'inverse de Leontief de la matrice  $A$ , donnée par :

$$H \equiv (I - A)^{-1}.$$

Par ailleurs, nous constituons la matrice  $\hat{A}$  des ventes d'une industrie  $j$  du pays  $n$  à

une industrie  $i$  du pays  $m$  normalisées par les ventes de l'industrie  $j$  du pays  $n$ , soit  $\hat{A} = \{\hat{a}_{mi,nj}\}$ . Chaque élément  $\hat{a}_{mi,nj}$  représente la part des ventes de l'industrie  $j$  du pays  $n$  à l'industrie  $i$  du pays  $m$  dans les ventes totales de l'industrie  $j$  du pays  $n$ . On a :

$$\hat{a}_{mi,nj} = \frac{Sales_{nj \rightarrow mi}}{Sales_{nj}} \quad (3.3)$$

Nous déterminons également la matrice  $\hat{H}$ , inverse de Leontief de la matrice  $\hat{A}$ , donnée par :

$$\hat{H} \equiv (I - \hat{A})^{-1}.$$

### 3.1.2 Choc de dépenses publiques

L'identification des chocs de dépenses publiques de différents pays, conformément à la méthode de [Acemoglu et al. \(2016\)](#), requiert les données sur les dépenses totales gouvernementales qui comprennent à la fois les dépenses de consommation finale et celles d'investissement des administrations publiques de chaque pays. WIOT nous renseigne sur les dépenses de consommation finale des administrations publiques et les dépenses d'investissement totales de chaque pays, regroupant les dépenses d'investissement des ménages et des administrations publiques. Ainsi, pour isoler les dépenses d'investissement des administrations publiques des dépenses d'investissement totales, nous exploitons les données de CATO Institute relatives à la part des investissements publics dans l'investissement total de chaque pays. Nous faisons également l'hypothèse que la part d'investissement public d'un pays est uniforme pour toutes les industries de ce pays afin d'approximer les dépenses d'investissements publics d'un pays à une industrie-pays donnée. Ainsi, pour une année donnée et pour toute industrie  $i$  du pays  $m$ , on a :

$$InvestPub_n^{mi} = InvestTotal_n^{mi} * PartInvestPub_n \quad (3.4)$$

où  $InvestPub_n^{mi}$  représente les dépenses d'investissement des administrations publiques du pays n au profit de l'industrie i du pays m ;  $InvestTotal_n^{mi}$  les dépenses d'investissement totales du pays n au profit de l'industrie i du pays m et  $PartInvestPub_n$  la part des investissements publics du pays n dans l'investissement total de ce pays.

Les dépenses totales des administrations publiques d'un pays n au profit d'une industrie i du pays m sont données par la somme des dépenses d'investissement et des dépenses de consommation finale des administrations publiques de ce pays n au profit de l'industrie i du pays m. Ainsi, les dépenses publiques de chaque pays ( $PublicSpending$ ) sur la période 2000 – 2014 sont ainsi évaluées à partir des tables WIOT de 2000 à 2014. On a :

$$PublicSpending_n = \sum_{m=1}^N \sum_{i=1}^J (InvestPub_n^{mi} + FinalConsPub_n^{mi}) \quad (3.5)$$

où  $FinalConsPub_n^{mi}$  représente les dépenses de consommation finale des administrations publiques du pays n au profit de l'industrie i du pays m et  $PublicSpending_n$  les dépenses totales des administrations publiques du pays n. Par ailleurs, les effets domestiques des dépenses publiques varient selon que l'on considère des chocs d'investissement ou de consommation publique (effet sur la demande courante d'investissements privés ; effet de richesse par anticipation). Toutefois, puisque l'on s'intéresse aux effets de transmission du choc, il ne sera pas utile de distinguer la source de variation des dépenses publiques.

Les données de WIOT 2000 sont utilisées pour calculer la part des ventes ( $PubSales_i^{2000}$ ) de chaque industrie-pays i au gouvernement dudit pays au cours de l'année 2000.



$$PubSales_i^{2000} = \frac{Sales_{i \rightarrow Gouv}}{Sales_i} \quad (3.6)$$

où  $Sales_{i \rightarrow Gouv}$  représente les ventes de l'industrie  $i$  au gouvernement de son pays.

Nous construisons le choc de dépenses publiques d'une industrie-pays en multipliant la part de ses ventes au gouvernement de son pays en 2000 par la variation logarithmique des dépenses gouvernementales du pays retardée d'une période (1an).

$$Shock_{i,t}^G = PubSales_i^{2000} * \Delta \ln PublicSpending_{t-1} \quad (3.7)$$

Selon [Acemoglu et al. \(2016\)](#), cette variable de choc de dépenses publiques peut être considérée comme exogène aux chocs contemporains de productivité ou d'offre, car elle est issue de l'interaction entre les changements des dépenses gouvernementales et la dépendance invariable dans le temps de chaque industrie-pays par rapport aux dépenses gouvernementales.

La méthode de construction de [Acemoglu et al. \(2016\)](#) vise à régler le problème d'endogénéité lié aux chocs de dépenses publiques. En effet, les dépenses publiques et les productions industrielles peuvent s'influencer réciproquement. Les gouvernements peuvent décider de soutenir les secteurs en difficulté en augmentant leurs dépenses à l'endroit de ces secteurs lorsque leur production connaît une baisse.

### 3.1.3 Choc de politique monétaire américaine

La mesure de référence des chocs de la politique monétaire américaine exploitée dans notre recherche empirique est tirée de [Jarociński et Karadi \(2020\)](#). Ces auteurs combinent l'identification à haute fréquence ("*HFI*") et les restrictions de signe pour identifier les chocs de politique monétaire purgés des chocs d'informations courantes de

la banque centrale. En effet, selon [Jarociński et Karadi \(2020\)](#), les annonces de la banque centrale transmettent simultanément des informations sur la politique monétaire et l'évaluation par la même banque des perspectives économiques. Ainsi, ils séparent les chocs de politique monétaire des chocs d'informations contemporaines en analysant le co-mouvement à haute fréquence des taux d'intérêt et des prix des actions dans une fenêtre étroite d'une demi-heure autour des annonces du *Federal Open Market Committee (FOMC)* des États-Unis. Ils supposent que, dans cette fenêtre étroite, seuls deux chocs structurels, un choc de politique monétaire et un choc d'information de la banque centrale, peuvent influencer systématiquement les surprises des marchés financiers. Par ailleurs, une politique monétaire restrictive entraîne une baisse de la valorisation boursière. En effet, la valeur actuelle des dividendes futurs diminue parce que, premièrement, le taux d'actualisation augmente et, deuxièmement, les dividendes attendus diminuent avec la détérioration des perspectives causées par le resserrement de la politique monétaire. [Jarociński et Karadi \(2020\)](#) identifient donc un choc de politique monétaire par un co-mouvement négatif entre les variations des taux d'intérêt et des cours boursiers. Si, au contraire, les taux d'intérêt et les cours boursiers évoluent conjointement de manière positive ils y voient le reflet d'un choc d'information.

#### Choc de la politique monétaire américaine à fréquence annuelle

Les données du WIOD et des comptes socio-économiques (SEA) sont des données annuelles qui couvrent la période 2000 – 2014. Nous utilisons le choc mensuel de politique monétaire identifié par [Jarociński et Karadi \(2020\)](#) pour construire un choc annuel de la politique monétaire américaine comme une moyenne des chocs mensuels de chaque année. Nous sommes conscients des limites de cette agrégation des chocs mensuels au niveau annuel et des biais qui peuvent subsister dans notre estimation.

### 3.2 Statistiques descriptives

Notre objectif est d'étudier la propagation des chocs de politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques, à travers le réseau mondial de production. L'étude porte sur 56 industries dans 43 pays, soit 2408 industries-pays. Le WIOT nous permet de retracer les connexions internationales entre les industries-pays par le biais du commerce des intrants. Cette base porte également sur la chaîne complète des liens clients-fournisseurs entre les industries-pays. Par ailleurs, nous rappelons que nos deux chocs examinés sont des chocs de demande et que la théorie économique stipule que les chocs de demande se propagent beaucoup plus en amont qu'en aval, c'est-à-dire du client au fournisseur. Ainsi, tout choc de dépenses publiques ou de politique monétaire qui affecte une industrie-pays impacte son fournisseur à travers la demande d'intrants. L'effet de ce choc sur l'industrie-pays fournisseuse de biens intermédiaires dépendra du poids que représente l'industrie-pays qui a subi le choc dans les ventes totales du fournisseur.

Ces liens clients-fournisseurs entre les différentes industries-pays sont matérialisés par la matrice  $\hat{A}$  des parts de ventes. La taille de cette matrice ( $2408 \times 2408$ ) et l'ampleur des informations qu'elle contient, ne nous permet pas de présenter des statistiques descriptives détaillées sur toutes les industries-pays. Ainsi, nous présentons dans un premier temps une vue globale du commerce d'intrants entre les différents pays et dans un second temps nous nous concentrons sur le Canada pour présenter les principaux pays clients du Canada ainsi que ses principales industries-pays clientes.

#### 3.2.1 Degré d'ouverture des pays en termes de vente de biens intermédiaires

Nous utilisons les informations du WIOT 2014 du WIOD pour construire le tableau 3.1 qui présente les parts de ventes de biens intermédiaires de chaque pays, à l'intérieur et à l'extérieur du pays, dans ses ventes totales.

La vente intérieure d'un pays  $m$  représente la part de ventes de biens intermédiaires entre les différentes industries  $(i,j)$  du pays dans ses ventes totales. Elle est donnée par :

$$Vente\ interieure_m = \frac{\sum_{i=1}^J \sum_{j=1}^J Sales_{mi \rightarrow mj}}{\sum_{i=1}^J Sales_{mi}}.$$

La vente intérieure d'intrants d'un pays donné n'est rien d'autre que le regroupement des éléments de la matrice des  $\hat{A}$  des parts de ventes des industries de ce pays.

La vente extérieure d'intrants d'un pays  $m$  décrit la part de ventes des biens intermédiaires de toutes les industries du pays ( $m$ ) aux industries des autres pays ( $n$ ) dans les ventes totales du pays ( $m$ ). On a :

$$Vente\ exterieure_m = \frac{\sum_{i=1}^J \sum_{n=1}^N \sum_{j=1}^J Sales_{mi \rightarrow nj}}{\sum_{i=1}^J Sales_{mi}}.$$

Il est important de rappeler que les ventes totales d'un pays n'équivalent pas à la somme des ventes intérieures et extérieures d'intrants de ce pays. En effet, les ventes totales d'une industrie-pays comportent également les ventes de produits finis aux consommateurs finaux que sont les ménages, les gouvernements et les organisations à but non lucratif.

Le tableau 3.1 présente les parts de ventes intérieures et extérieures de chaque pays dans ses ventes totales. Les données de ce tableau sont classées par ordre d'importance des ventes extérieures des pays. Les parts de ventes des biens intermédiaires à l'intérieur et celles concernant l'extérieur des pays dans les ventes totales de ces pays sont respectivement en moyenne de 36,8% et de 15,1%. Par ailleurs, des disparités s'ob-

servent d'un pays à l'autre. Le Luxembourg vend 38,6% de sa production industrielle aux industries des autres pays. Il sera donc le plus affecté par un choc de dépenses publiques ou un choc de politique monétaire provenant des autres pays. De même, les pays comme l'Irlande, Malte, les Pays-Bas, la Lituanie, la Hongrie, Taïwan, l'Estonie, la Belgique, la Slovénie, la République Tchèque et la Slovaquie vendent une part considérable (plus de 20%) de leur production industrielle à l'extérieur. Ces pays sont également susceptibles d'être plus affectés par les chocs externes de dépenses publiques ou des chocs de politique monétaire à travers le canal fournisseur-client. Les ventes des biens intermédiaires du Canada à l'extérieur représentent 12,1% de sa production industrielle. Les pays comme le Japon, l'Inde, le Brésil, les États-Unis et la Chine sont susceptibles d'être les moins affectés par des chocs externes car ils vendent moins de 6% de leur production industrielle respective aux industries d'autres pays. De plus, la Chine utilise une part considérable (62,9%) de sa production industrielle comme biens intermédiaires à l'intérieur de son pays.

TABLEAU 3.1 Part des ventes intérieures et extérieures de chaque pays dans ses ventes totales en 2014.

N°	Pays	Ventes intérieures (%)	Ventes extérieures (%)	N°	Pays	Ventes intérieures (%)	Ventes extérieures (%)
1	Luxembourg	29,3	38,6	23	Allemagne	37,1	13,7
2	Irlande	21,3	29,9	24	Finlande	38,3	13,3
3	Malte	27,2	25,5	25	Russie	44,4	13,3
4	Pays-Bas	31,9	24,9	26	Roumanie	40,0	13,1
5	Lituanie	25,8	24,6	27	Corée	46,8	12,8
6	Hongrie	27,0	24,1	28	Canada	37,4	12,1
7	Taïwan	37,4	23,5	29	Portugal	35,7	11,9
8	Estonie	32,9	23,1	30	Rest. Monde	46,3	11,4
9	Belgique	31,6	22,9	31	Grèce	31,7	10,2
10	Slovenie	33,9	20,4	32	Grd. Bretagne	38,5	9,1
11	Rép. Tchèque	38,5	20,2	33	Indonésie	39,8	9,1
12	Slovaquie	34,2	20,1	34	Turquie	39,2	9,0
13	Norvège	33,5	19,0	35	Mexique	30,4	9,0
14	Bulgarie	38,5	18,2	36	Australie	43,2	9,0
15	Autriche	34,2	17,0	37	France	37,3	8,8
16	Chypre	30,5	16,6	38	Espagne	39,5	8,3
17	Lettonie	41,3	15,6	39	Italie	42,5	8,0
18	Danemark	31,5	15,4	40	Japon	41,1	5,7
19	Croatie	33,1	15,1	41	Inde	39,5	5,4
20	Suède	35,5	14,9	42	Brésil	39,5	4,9
21	Suisse	38,5	14,7	43	États-Unis	39,3	4,1
22	Pologne	40,0	13,8	44	Chine	62,9	3,8

Source : les statistiques sont calculées à partir des données de WIOT 2014.

Note : ce tableau présente les parts de ventes intérieures et extérieures des biens intermédiaires de chaque pays dans ses ventes totales. Les données de ce tableau sont classées par ordre d'importance des ventes extérieures des biens intermédiaires des pays.

Par ailleurs, comme il nous est difficile de présenter les relations clients-fournisseurs existantes entre les 2408 industries-pays de notre étude, nous choisissons le Canada à titre illustratif pour présenter quelques statistiques descriptives relatives aux liens clients-fournisseurs existants entre les industries des autres pays (clients) et les industries du Canada (fournisseur).

### 3.2.2 Principaux pays clients du Canada

Les données du WIOT 2014 sont exploitées pour construire le tableau 3.2 qui présente les principaux pays clients du Canada, c'est-à-dire les pays qui utilisent les intrants du Canada dans leur processus de production. Ce tableau fournit la part des ventes du Canada à un pays (n) du WIOD dans les ventes extérieures d'intrants du Canada (12,1%) mentionnées au tableau 3.1. Elle est donnée par :

$$Vente_{CAN \rightarrow n} = \frac{\sum_{i=1}^J \sum_{j=1}^J Sales_{CANi \rightarrow nj}}{\sum_{i=1}^J \sum_{n=1}^{N-1} \sum_{j=1}^J Sales_{CANi \rightarrow nj}}$$

avec  $CANi$ , une industrie  $i$  du Canada et  $n$ , tout pays du WIOD autre que le Canada.

Nous rappelons également qu'il s'agit bien de la part de ventes de la production industrielle du Canada, en termes de biens intermédiaires, aux autres pays dans ses ventes extérieures d'intrants. Cette statistique n'intègre donc pas les biens finaux qui servent à la consommation finale.

Selon les données du tableau 3.2, les principaux partenaires commerciaux du Canada en 2014, en termes d'achats de biens intermédiaires du Canada pour leurs productions, étaient les États-Unis (63,20%), la Chine (3,45%), le Japon (2,76%), la Grande-Bretagne (2,54%), le Mexique (1,58%) et la France (1,38%). Ainsi, tout choc de dépenses publiques ou choc de politique monétaire subi par ces pays, et principalement

les États-Unis, est susceptible de remonter au Canada par les liens clients-fournisseurs.

TABLEAU 3.2 Part de ventes du Canada aux pays du WIOD dans les ventes extérieures du pays en 2014.

N°	Pays	$Vente_{CAN \rightarrow n}$ (%)	N°	Pays	$Vente_{CAN \rightarrow n}$ (%)
1	États-Unis	63,20	23	Russie	0,16
2	Reste du monde	17,69	24	Turquie	0,12
3	Chine	3,45	25	Finlande	0,11
4	Japon	2,76	26	Malte	0,08
5	Grande-Bretagne	2,54	27	Danemark	0,07
6	Mexique	1,58	28	Pologne	0,07
7	France	1,38	29	Autriche	0,07
8	Corée	1,01	30	Roumanie	0,05
9	Allemagne	0,69	31	Luxembourg	0,05
10	Italie	0,62	32	Hongrie	0,04
11	Norvège	0,52	33	Slovaquie	0,04
12	Belgique	0,48	34	Grèce	0,03
13	Taiwan	0,45	35	Bulgarie	0,03
14	Inde	0,39	36	Portugal	0,03
15	Pays-Bas	0,39	37	République Tchèque	0,03
16	Brésil	0,37	38	Croatie	0,01
17	Australie	0,33	39	Estonie	0,01
18	Espagne	0,27	40	Lettonie	0,01
19	Indonésie	0,25	41	Chypre	0,00
20	Irlande	0,25	42	Lituanie	0,00
21	Suède	0,20	43	Slovenie	0,00
22	Suisse	0,17			

Source : les statistiques sont calculées à partir des données de WIOT 2014.

Note : ce tableau présente les parts de ventes des biens intermédiaires du Canada aux autres pays du WIOD dans les ventes extérieures d'intrants du pays.



### 3.2.3 Principales industries-pays clientes du Canada

Au niveau des principaux pays clients du Canada, des disparités s'observent entre industries d'un même pays. Cette section aborde les parts de ventes du Canada à chacune des industries des autres pays dans ses ventes extérieures de biens intermédiaires. Elles sont données par :

$$Vente_{CAN \rightarrow nj} = \frac{\sum_{i=1}^J Sales_{CANi \rightarrow nj}}{\sum_{i=1}^J \sum_{n=1}^{N-1} \sum_{j=1}^J Sales_{CANi \rightarrow nj}}$$

où  $Vente_{CAN \rightarrow nj}$  représente la part de ventes des biens intermédiaires du Canada à une industrie  $j$  du pays  $n$  dans les ventes extérieures d'intrants du Canada.

Nous remarquons que les trente premières industries clientes du Canada sont situées aux États-Unis. Le tableau 3.3 suivant présente les vingt premières industries des États-Unis qui sont clientes des industries du Canada. Le tableau 3.3 nous indique que 20,0% des ventes extérieures des industries du Canada, en termes de biens intermédiaires, sont consacrées à l'industrie de « Fabrication de coke et de produits pétroliers raffinés » des États-Unis, alors que 3,7% de ses ventes sont destinées à « l'Administration publique et défense ; sécurité sociale » des États-Unis. Ces statistiques nous permettent d'illustrer comment un choc de dépenses publiques qui affecte les industries américaines pourrait impacter celles du Canada par le canal du client au fournisseur. En effet, un choc de dépenses publiques qui affecte les industries américaines leur fera ajuster leurs niveaux de production et leurs demandes d'intrants auprès de leurs fournisseuses (y compris le Canada).

TABLEAU 3.3 Principales industries américaines clientes des industries canadiennes.

N°	Industries américaines	<i>Vente</i> <sub>CAN→USAj</sub> (%)
1	Fabrication de coke et de produits pétroliers raffinés	20,0
2	Administration publique et défense ; sécurité sociale obligatoire	3,7
3	Fabrication de véhicules à moteur, de remorques et de semi-remorques	3,3
4	Construction	3,0
5	Mines et carrières	2,7
6	Fabrication de métaux de base	2,5
7	Fabrication de produits alimentaires, de boissons et de produits du tabac	2,3
8	Fourniture d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	1,8
9	Fabrication de produits chimiques	1,6
10	Fabrication d'autres matériels de transport	1,6
11	Fabrication de produits métalliques, sauf machines et équipements	1,6
12	Fabrication de machines et d'équipements n.e.c.	1,5
13	Activités de santé humaine et d'action sociale	1,3
14	Production végétale et animale, chasse et services connexes	1,0
15	Transport terrestre et transport par pipelines	1,0
16	Hébergement et restauration	0,9
17	Fabrication de meubles ; autres activités manufacturières	0,9
18	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	0,9
19	Fabrication de papier et de produits en papier	0,8
20	Fabrication de bois et d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles ; fabrication d'articles en paille et en vannerie	0,8

Source : les statistiques sont calculées à partir des données de WIOT 2014.

Note : ce tableau présente les vingt premières industries-pays clientes du Canada en termes d'achats de biens intermédiaires. Nous remarquons que toutes ces industries sont des industries américaines.

### 3.2.4 Principales industries du Canada exportatrices d'intrants

Nous utilisons les données du WIOT 2014 pour déterminer la part de ventes des industries canadiennes aux industries implantées à l'extérieur du Canada dans les ventes totales des industries canadiennes. Elle est donnée par :

$$Vente_{CANi} = \frac{\sum_{n=1}^N \sum_{j=1}^J Sales_{CANi \rightarrow nj}}{Sales_{CANi}}$$

où  $Vente_{CANi}$  représente la part de ventes d'une industrie  $i$  du Canada aux industries situées à l'extérieur du pays dans le total de ses ventes.

Le tableau 3.4 présente les industries du Canada qui vendent plus de 20% de leurs productions en tant que biens intermédiaires aux industries étrangères. L'industrie des mines et carrières fournit 57,61% de son produit comme intrants aux industries des autres pays. Elle est suivie des industries de fabrication de métaux de base (53,68%) et les industries de fabrication de produits en caoutchouc et en plastique (53,37%). Ainsi, un choc de dépenses publiques ou de politique monétaire qui impacte les industries étrangères, plus particulièrement les principales clientes des industries canadiennes, est susceptible d'affecter beaucoup plus les industries canadiennes présentées au tableau 3.4.

TABLEAU 3.4 Part de ventes des industries canadiennes aux industries non canadiennes.

N°	Industries canadiennes	<i>Vente<sub>CANi</sub></i> (%)
1	Mines et carrières	57,61
2	Fabrication de métaux de base	53,68
3	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique	53,37
4	Fabrication de bois et d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles ; fabrication d'articles en paille et en vannerie	51,64
5	Fabrication de produits chimiques	49,71
6	Fabrication de papier et de produits en papier	40,30
7	Fabrication d'équipements électriques	37,94
8	Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques	35,97
9	Fabrication d'autres matériels de transport	30,00
10	Fabrication de textiles, d'articles d'habillement et de produits en cuir	28,10
11	Fabrication de machines et d'équipements n.e.c.	23,93
12	Fabrication de produits métalliques, sauf machines et équipements	23,49
13	Impression et reproduction de supports medias	22,48
14	Production végétale et animale, chasse et services connexes	21,73

Source : les statistiques sont calculées à partir des données de WIOT 2014.

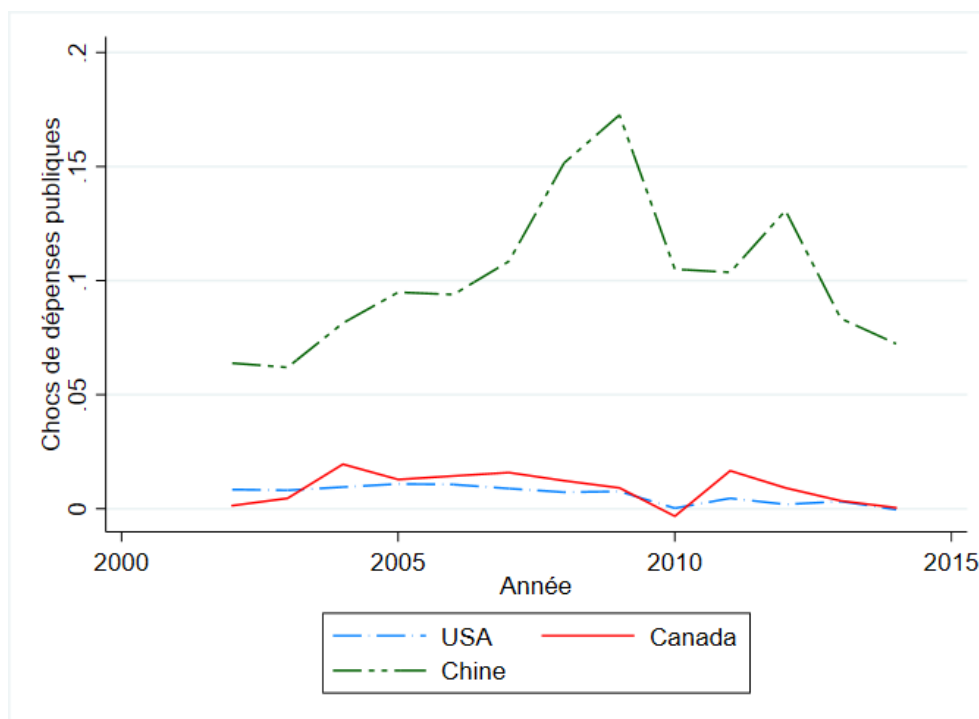
Note : ce tableau présente les industries du Canada qui exportent plus de 20% de leurs productions en tant que biens intermédiaires.

### 3.2.5 Illustration du choc de dépenses publiques

Nous avons constitué une base de données d'un panel de 2408 observations sur la période 2000 – 2014 pour notre recherche empirique. L'unité d'observation étant une industrie-pays, nous avons identifié 2408 chocs de dépenses publiques. Nous choisissons l'industrie de la construction dans trois pays différents à savoir le Canada, les États-Unis et la Chine pour illustrer les chocs de dépenses publiques sur l'industrie de

la construction dans ces différents pays.

FIGURE 3.1 Chocs de dépenses publiques sur l'industrie de la construction au Canada, en Chine et aux États-Unis.



Source : les statistiques sont calculées à partir des données de WIOD 2016.

Note : cette figure illustre les chocs de dépenses publiques sur l'industrie de la construction au Canada, en Chine et aux États-Unis. Une valeur de 0.01 sur l'axe des ordonnées correspond à une augmentation du taux de croissance des dépenses publiques de 1 point de pourcentage pour un secteur dont l'intégralité des ventes sont destinées au gouvernement.

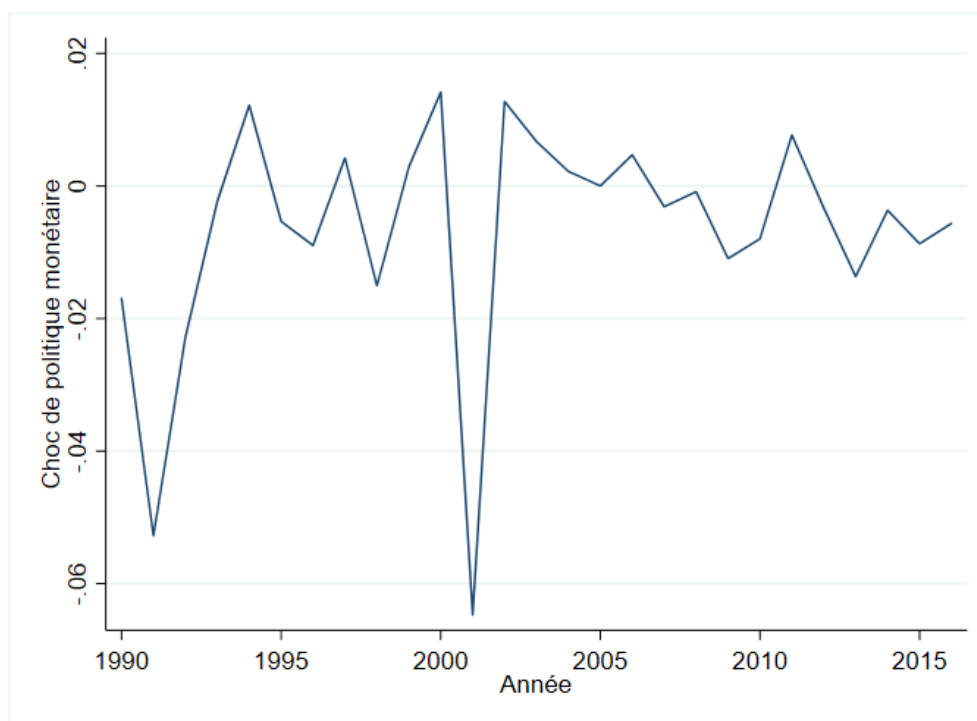
La figure 3.1 nous montre que les chocs de dépenses publiques sur l'industrie de la construction au Canada et aux États-Unis fluctuent moins que ceux de l'industrie de la construction chinoise. Les chocs de dépenses publiques plus importants observés au niveau de l'industrie de la construction chinoise s'expliquent par sa plus grande dépendance vis-à-vis des dépenses de son gouvernement. En effet, la part de ventes de l'industrie de la construction chinoise au gouvernement de Chine est de 60,26%, tandis que celles des industries de construction américaines et canadiennes à leurs gouverne-

ments respectifs sont de 15,75% et 11,30%.

### 3.2.6 Illustration du choc de politique monétaire américaine

La figure 3.2 présente l'allure du choc agrégé de politique monétaire américaine sur la période 1990 – 2016. Dans le cadre de notre estimation, nous nous limiterons à la période 2000 – 2014.

FIGURE 3.2 Choc de politique monétaire américaine de Jarociński et Karadi (2020) .



Source : les statistiques sont calculées à partir des données de Jarociński et Karadi (2020).

Note : cette figure présente la moyenne annuelle sur la période 1990 – 2016, des chocs de politique monétaire américaine à fréquence mensuelle identifiés par Jarociński et Karadi (2020). Une valeur de 0.01 du choc de politique monétaire américaine correspond à un choc positif sur le taux directeur de 1 point de pourcentage.

Nous observons sur la figure un choc important de politique monétaire américaine de 2000 à 2002. Jarociński et Karadi (2020) expliquent ce choc par l'éclatement de la bulle internet qui a conduit le *Federal Open Market Committee (FOMC)* à réduire le

taux des fonds fédéraux de plus de 6% à près d'1% pour compenser la détérioration des conditions de la demande provoquée par le choc de richesse négatif du marché boursier et les risques géopolitiques liés à l'attaque terroriste de septembre 2001 et à la préparation de la guerre en Irak de mars 2003. Ils ont noté également, grâce à leur méthode d'identification, un choc d'informations plus important à partir de 2002 lié aux déclarations du *FOMC* sur la forte incertitude économique avec des risques de baisse.

## CHAPITRE IV

### CADRE EMPIRIQUE

Notre travail de recherche se focalise sur la transmission des chocs de politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques de différents pays qui se propagent à travers le réseau mondial de production. Nous présentons dans cette section, le cadre de régression qui permet d'estimer les effets propres et les effets de réseau des chocs de la politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques de différents pays sur la croissance de la production et la croissance de valeur ajoutée.

#### 4.1 Chocs de dépenses publiques

Notre cadre de régression suit [Acemoglu et al. \(2016\)](#). Ainsi, la contrepartie empirique du schéma de propagation des chocs de dépenses publiques décrit au niveau du cadre conceptuel se présente sous la forme :

$$\Delta \ln Y_{i,t} = \delta_t + \lambda_i + \psi \Delta \ln Y_{i,t-1} + \beta^{own} Shock_{i,t-1}^G + \beta^{upstream} Upstream_{i,t-1}^G + \beta^{downstream} Downstream_{i,t-1}^G + \varepsilon_{i,t} \quad (4.1)$$

où  $i$  représente une industrie-pays ;  $Y$ , la production industrielle ou la valeur ajoutée ;  $\delta_t$  représente un ensemble d'effets temporels ;  $\lambda_i$ , les effets fixes industries-pays ;  $Shock^G$ , la variable de choc directe qui désigne les chocs de dépenses publiques ;  $Upstream^G$  et  $Downstream^G$  qui représentent les chocs agissants par le biais des réseaux de produc-



tion.

$Upstream_{i,t}^G$  est le choc de dépenses publiques subi par les clients  $j$  d'une industrie-pays  $i$  donnée et qui remonte vers cette industrie-pays à travers le réseau mondial de production. Ce choc est déterminé par le vecteur de choc de dépenses publiques touchant les industries-pays  $j$  et par le vecteur des parts de ventes de l'industrie-pays  $i$  à l'industrie-pays  $j$  normalisé par les ventes totales de l'industrie-pays  $i$ .

$$Upstream_{i,t}^G = \sum_j (\hat{h}_{ji} - 1_{j=i}) * Shock_{j,t}^G \quad (4.2)$$

avec  $\hat{h}_{ji}$  définie au [chapitre 2](#) par  $\hat{H} = \{\hat{h}_{ij}\}$ , soit

$$\hat{H} = \begin{bmatrix} \hat{h}_{11} & \hat{h}_{12} & \cdot & \cdot & \hat{h}_{1j} & \cdot & \cdot & \hat{h}_{1n} \\ \hat{h}_{21} & \hat{h}_{22} & \cdot & \cdot & \hat{h}_{2j} & \cdot & \cdot & \hat{h}_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \hat{h}_{i1} & \hat{h}_{i2} & \cdot & \cdot & \hat{h}_{ij} & \cdot & \cdot & \hat{h}_{in} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \hat{h}_{n1} & \hat{h}_{n2} & \cdot & \cdot & \hat{h}_{nj} & \cdot & \cdot & \hat{h}_{nn} \end{bmatrix}$$

La forme matricielle de l'équation (4.2) peut s'écrire comme suit :

$$Upstream^G = (\hat{H}' - I) \times Shock^G$$

où  $I$  est la matrice identité ;  $\hat{H}'$  la transposée de  $\hat{H}$ , et

$$Shock^G = \begin{bmatrix} Shock_{1,t}^G \\ Shock_{2,t}^G \\ \cdot \\ \cdot \\ Shock_{j,t}^G \\ \cdot \\ \cdot \\ Shock_{n,t}^G \end{bmatrix}$$

$Downstream_{i,t}^G$  est le choc subi par les fournisseurs  $j$  d'une industrie-pays  $i$  donnée et qui descend vers cette industrie à travers le réseau mondial de production. Ce choc est déterminé par le vecteur de choc touchant les industries-pays  $j$  et le vecteur des coefficients techniques.

$$Downstream_{i,t}^G = \sum_j (h_{ij} - 1_{j=i}) * Shock_{j,t}^G \quad (4.3)$$

Cette équation s'écrit sous la forme matricielle :

$$Downstream^G = (H - I) \times Shock^G$$

où

$$H = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdot & \cdot & h_{1j} & \cdot & \cdot & h_{1n} \\ h_{21} & h_{22} & \cdot & \cdot & h_{2j} & \cdot & \cdot & h_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ h_{i1} & h_{i2} & \cdot & \cdot & h_{ij} & \cdot & \cdot & h_{in} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ h_{n1} & h_{n2} & \cdot & \cdot & h_{nj} & \cdot & \cdot & h_{nn} \end{bmatrix}$$

Au terme de l'estimation de l'équation (4.1), nous nous intéressons aux paramètres estimés  $\beta^{own}$ ,  $\beta^{upstream}$  et  $\beta^{downstream}$ .

Le paramètre  $\beta^{own}$  est l'effet du choc de dépenses publiques subi par une industrie-pays sur la croissance de la production de cette même industrie-pays. Autrement dit, c'est la réponse d'un choc de dépenses publiques, par exemple, subi par une industrie-pays sur cette même industrie-pays et qui ne tient pas compte des liens entre les industries-pays du réseau de production. Cet effet est appelé *effet propre*.

Le paramètre  $\beta^{upstream}$  est le principal paramètre d'intérêt de notre régression. Il représente l'effet du choc de dépenses publiques subi par toutes les industries-pays clientes d'une industrie-pays donnée sur cette dernière. Cet effet dénommé *effet en amont* n'inclut pas l'*effet propre* et passe par le réseau de production à travers les liens clients-fournisseurs.

Aux termes de l'estimation de l'équation (4.1) et conformément à la théorie sur la propagation des chocs présentée au chapitre 2, on s'attend à ce que  $\beta^{own}$  et  $\beta^{upstream}$  soient statistiquement significatifs et de même signe. À titre illustratif, un choc de dépenses publiques positif subi par les clientes d'une industrie-pays fera augmenter la production de cette industrie-pays. En effet, pour faire face à cette hausse de la demande, les

industries-pays solliciteront davantage d'intrants de leurs fournisseuses, ce qui augmentera la production des fournisseuses d'intrants. Ce mécanisme se propage dans tout le réseau de production à mesure qu'il existe des relations clients-fournisseurs. L'importance de cet effet pour une industrie-pays donnée dépend de la part de la production de cette industrie-pays utilisée comme intrants par d'autres industries-pays. Une industrie-pays proche des consommateurs finaux sera moins impactée par cet effet qu'une industrie-pays dont le produit est utilisé en grande partie par d'autres industries-pays dans leur processus de production.

Le paramètre  $\beta^{downstream}$  exprime l'impact des chocs subis par les industries-pays fournisseurs d'une industrie-pays donnée sur cette dernière. Il permet de quantifier l'*effet en aval* qui est le principal canal de propagation des chocs d'offre. Ainsi, comme les chocs de dépenses publiques sont des chocs de demande, il est donc attendu que le paramètre  $\beta^{downstream}$  soit non significatif.

#### 4.2 Chocs de la politique monétaire américaine

La contrepartie empirique du schéma de propagation des chocs de la politique monétaire américaine, conformément à l'équation (2.5), se présente comme suit :

$$\Delta \ln Y_{i,t} = \theta_t + \alpha_i + \phi \Delta \ln Y_{i,t-1} + \gamma^{upstream} Upstream_{i,t-1}^{PM} + \gamma^{downstream} Downstream_{i,t-1}^{PM} + \varepsilon_{i,t} \quad (4.4)$$

où  $\theta_t$  représente un ensemble d'effets temporels;  $\alpha_i$ , les effets fixes industries-pays;  $Upstream^{PM}$  et  $Downstream^{PM}$  qui représentent les chocs agissants par le biais des réseaux de production à partir des chocs de la politique monétaire américaine.

$Upstream_{i,t}^{PM}$  est le choc de la politique monétaire américaine qui remonte vers une industrie-pays fournisseuse extérieure des industries américaines à travers le réseau mondial de production. Ce choc est déterminé par le vecteur de choc de la politique

monétaire américaine et par le vecteur des parts de ventes de l'industrie-pays  $i$  aux industries américaines normalisé par les ventes totales de l'industrie-pays  $i$ .

$$Upstream_{i,t}^{PM} = Shock_{PM_t} \sum_k \hat{h}_{ki} \quad (4.5)$$

où  $Shock_{PM_t}$  représente le choc de la politique monétaire américaine et  $k$  une industrie américaine.

$Downstream_{i,t}^{PM}$  est le choc de la politique monétaire américaine qui descend vers une industrie-pays cliente extérieure des industries américaines à travers le réseau mondial de production. Ce choc est déterminé par le vecteur de choc de la politique monétaire américaine et par le vecteur des coefficients techniques.

$$Downstream_{i,t}^{PM} = Shock_{PM_t} \sum_k h_{ik} \quad (4.6)$$

Les équations (4.5) et (4.6) montrent que l'estimation des effets de réseau des chocs de la politique monétaire américaine avec l'équation (4.4) sera imprécise car il existe un risque de multicolinéarité entre les variables  $Upstream^{PM}$  et  $Downstream^{PM}$ . En effet, il existe une corrélation parfaite entre les variables  $Upstream^{PM}$  et  $Downstream^{PM}$  au sein de chaque pays. Pour éviter ce problème, nous estimons séparément les effets en amont, en nous concentrant sur les industries non américaines qui sont des fournisseuses des industries américaines, et les effets en aval, en nous concentrant sur les industries non américaines qui ne sont pas fournisseuses des industries américaines<sup>1</sup>.

La spécification de l'estimation des effets en amont des chocs de la politique monétaire américaine sur la croissance de production et la croissance de la valeur ajoutée des

---

1. Idéalement nous aurions voulu estimer les effets en amont du choc de politique monétaire américaine avec des industries-pays qui ne sont pas clientes d'industries américaines mais il n'y a aucune industrie-pays qui soit fournisseuse sans être cliente.

industries non américaines se présente comme suit :

$$\Delta \ln Y_{i,t} = \theta_t + \alpha_i + \phi \Delta \ln Y_{i,t-1} + \gamma^{upstream} U_{pstream}_{i,t-1}^{PM} + \varepsilon_{i,t} \quad (4.7)$$

Aux termes de l'estimation de l'équation (4.7), on s'attend à ce que le paramètre  $\gamma^{upstream}$  soit statistiquement significatif et de signe négatif. En effet, un choc la politique monétaire américaine expansionniste (baisse du taux d'intérêt) fera augmenter la demande adressée aux industries américaines et par ricochet accroître la production de ces industries. Les industries américaines, pour faire face à cette hausse de la demande, solliciteront davantage d'intrants de leurs fournisseuses ; ce qui augmentera la production des industries-pays fournisseuses d'intrants aux États-Unis.

Par ailleurs, la spécification de l'estimation des effets en aval des chocs de la politique monétaire américaine sur la croissance de production et la croissance de la valeur ajoutée des industries non américaines se présente comme suit :

$$\Delta \ln Y_{i,t} = \theta_t + \alpha_i + \phi \Delta \ln Y_{i,t-1} + \gamma^{downstream} D_{ownstream}_{i,t-1}^{PM} + \varepsilon_{i,t} \quad (4.8)$$

Aux termes de l'estimation de cette équation, on s'attend à ce que le paramètre  $\gamma^{downstream}$  soit statistiquement non significatif. En effet, les chocs de la politique monétaire américaine sont des chocs de demande et donc se propagent en amont.

## CHAPITRE V

### RÉSULTATS EMPIRIQUES

Nous analysons dans ce chapitre les résultats de nos estimations de chocs de politique monétaire américaine et de chocs de dépenses publiques sur la production industrielle et la valeur ajoutée des industries-pays. Nos différentes spécifications présentées au [chapitre 4](#) comportent des effets fixes temporels et des effets fixes industries-pays. Cette section présente principalement les résultats de nos régressions en utilisant les effets fixes temporels et les effets fixes industries-pays. Ces résultats sont conformes à notre cadre théorique. Par ailleurs, nous commentons brièvement les résultats des régressions avec des effets fixes temporels et des effets aléatoires industries-pays qui sont présentés à l'[annexe A](#).

#### 5.1 Estimation avec le choc de dépenses publiques

Notre estimation de base repose sur l'équation (4.1). Cette équation ne prend en compte qu'un seul retard de la variable dépendante. Nous reprenons l'estimation avec deux et trois retards de la variable dépendante pour contrôler la robustesse de notre estimation.

$$\Delta \ln Y_{i,t} = \delta_t + \lambda_i + \psi \Delta \ln Y_{i,t-1} + \alpha \Delta \ln Y_{i,t-2} + \gamma \Delta \ln Y_{i,t-3} + \beta^{own} Shock_{i,t-1}^G + \beta^{upstream} Upstream_{i,t-1}^G + \beta^{downstream} Downstream_{i,t-1}^G + \varepsilon_{i,t} \quad (5.1)$$

Le tableau 5.1 ci-dessous présente les résultats de nos estimations des effets propres et des effets de réseau suite à des chocs de dépenses publiques sur les différentes industries-pays du réseau mondial de production. Les colonnes (1) et (4) de ce tableau présentent nos résultats de base en utilisant respectivement le taux de croissance de la production industrielle et le taux de croissance de la valeur ajoutée comme variables dépendantes. Les colonnes (2), (3), (4) et (5) sont relatives au contrôle de robustesse de l'estimation de base avec deux et trois retards de la variable dépendante.

Les résultats de la colonne 1 indiquent qu'un choc de dépenses publiques positif, c'est-à-dire une hausse de la croissance des dépenses des administrations publiques pondérée par l'exposition d'une industrie-pays aux dépenses gouvernementales de son pays, de 1 point de pourcentage sur une industrie-pays fait augmenter la croissance de la production de cette industrie-pays de 0,16 point de pourcentage. Par ailleurs, une hausse de 1 point de pourcentage des chocs de dépenses publiques sur toutes les autres industries-pays, pondérées par les ventes de l'industrie-pays focale à ces industries-pays, fait augmenter la croissance de la production de l'industrie-pays focale de 0,37 point de pourcentage. A titre illustratif, nous considérons l'industrie de fabrication de métaux de base du Canada qui vend environ 0,11% de sa production au gouvernement canadien et 74,14% de la même production aux autres industries canadiennes et non canadiennes. Ainsi, une augmentation par exemple de 1 point de pourcentage des dépenses des administrations publiques canadiennes à l'endroit de l'industrie de fabrication de métaux de base du Canada entraîne une hausse de la croissance de la production de cette industrie de 0,0002 point (soit 0,11% de 0,16 point) de pourcentage. De même, une augmentation des dépenses publiques conduisant à une hausse de 1 point de pourcentage des chocs de dépenses publiques sur toutes les industries-pays, autres que l'industrie de fabrication de métaux de base du Canada, conduit à une hausse de croissance de la production de l'industrie de fabrication de métaux de base du Canada de 0,27 point (soit 74,14%<sup>1</sup> de

---

1. Nous avons utilisé la matrice des parts de ventes  $\hat{A}$  au lieu de son inverse de Leontief  $\hat{H}$



0,37 point) de pourcentage.

Les effets en aval du choc de dépenses publiques ne sont pas significatifs et sont de signes opposés aux effets propres ; ce qui confirme l'absence d'effets en aval de même signe en réponse aux chocs de dépenses publiques.

La colonne 2 affiche les résultats similaires à ceux de notre estimation de base (colonne 1) lorsque nous contrôlons avec deux retards de la croissance de la production industrielle. En effet, les tailles des effets sont presque identiques et les effets en amont sont significatifs alors que ceux en aval ne le sont pas.

La colonne 3 présente les résultats de l'estimation avec trois retards de la croissance de la production industrielle. Nous remarquons que l'effet en aval est significatif et de même signe que l'effet propre. L'effet propre est passé de 0,16 à 0,17 point de pourcentage, tandis que l'effet en amont a augmenté de 0,21 point de pourcentage en passant de 0,37 à 0,58.

Par ailleurs, l'estimation avec le taux de croissance de la valeur ajoutée comme variable dépendante nous donne des résultats qualitativement semblables à ceux de l'estimation avec le taux de croissance de la production industrielle comme variable dépendante. En effet, les estimations avec un et deux retard(s) du taux de croissance de la valeur ajoutée nous donnent presque les mêmes résultats. Les effets propres et les effets en amont sont significatifs et de même signe tandis que les effets en aval ne sont pas significatifs. Les résultats de l'estimation avec trois retards du taux de croissance de la valeur ajoutée nous montrent une légère baisse de l'effet propre de 0,20 à 0,17 point de pourcentage et une augmentation de l'effet en amont de 0,61 à 0,72 point de pourcentage par rapport à l'estimation de base.

Nos résultats sont cohérents avec la théorie et témoignent de l'importance du réseau de production dans la propagation des chocs sectoriels. Ces résultats s'expliquent par

le fait qu'un choc positif de dépenses publiques conduit les industries concernées à augmenter leur production pour satisfaire la demande du gouvernement. Cette hausse de production nécessite une augmentation de la demande d'intrants auprès de leurs fournisseurs : c'est la propagation en amont des chocs de demande. De plus, la théorie stipule des effets en aval négligeables avec les fonctions de production Cobb-Douglas et CES (Constant Elasticity of Substitution) à faible élasticité de substitution. Ainsi, les effets en aval obtenus de nos estimations sont non significatifs ou de signes négatifs lorsqu'ils sont significatifs. En effet, l'hypothèse des rendements d'échelle constants dans tous les secteurs implique que les chocs de dépenses publiques ne modifient que les quantités et pas les prix qui constituent le canal de propagation en aval. Ce qui explique l'absence de l'effet en aval.

Nos résultats sont similaires à ceux de [Acemoglu et al. \(2016\)](#) relatifs à la transmission des chocs de dépenses fédérales entre les industries américaines. En effet, les effets propres et les effets en amont obtenus de nos estimations sont significatifs et de signes positifs comme ceux de [Acemoglu et al. \(2016\)](#).

TABLEAU 5.1 Résultats des régressions avec le choc de dépenses publiques en utilisant des effets fixes temporels et des effets fixes industries-pays.

VARIABLES	Δ LnPI			Δ LnVA		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
L.Δ LnPI	-0.190*** (0.006)	-0.193*** (0.006)	-0.220*** (0.006)			
L2.Δ LnPI		-0.018*** (0.006)	-0.057*** (0.007)			
L3.Δ LnPI			-0.094*** (0.006)			
<i>L.Shock<sup>G</sup></i>	0.160*** (0.044)	0.158*** (0.044)	0.170*** (0.046)	0.200** (0.080)	0.200** (0.080)	0.179** (0.081)
<i>L.Ups<sup>G</sup></i>	0.373** (0.157)	0.379** (0.157)	0.576*** (0.167)	0.607** (0.288)	0.650** (0.286)	0.719** (0.296)
<i>L.Downs<sup>G</sup></i>	-0.549 (0.367)	-0.475 (0.368)	0.123 (0.387)	-0.799 (0.672)	-0.314 (0.667)	0.928 (0.684)
L.Δ LnVA				-0.198*** (0.006)	-0.221*** (0.006)	-0.252*** (0.006)
L2.Δ LnVA					-0.128*** (0.006)	-0.170*** (0.006)
L3.Δ LnVA						-0.166*** (0.006)
Constante	0.074*** (0.003)	0.076*** (0.003)	0.106*** (0.003)	0.076*** (0.005)	0.086*** (0.005)	0.103*** (0.005)
Observations	28 896	28 896	26 488	28 896	28 896	26 488
$R^2$	0.126	0.126	0.144	0.057	0.071	0.105
Nombre de panel	2 408	2 408	2 408	2 408	2 408	2 408

Notes : ce tableau présente les résultats des régressions effectuées en utilisant des effets fixes temporels et des effets fixes industries-pays. Chaque colonne est une régression distincte. Les colonnes (1) et (3) sont des régressions effectuées avec un retard de la variable dépendante. Les colonnes (2) et (4) sont des régressions effectuées avec deux retards de la variable dépendante. Les colonnes (3) et (6) sont des régressions effectuées avec trois retards de la variable dépendante. Les écarts-types sont entre parenthèses. Δ LnPI et Δ LnVA signifient respectivement le taux de croissance de la production industrielle et le taux de croissance de la valeur ajoutée. \*\*\* : significatif au seuil de 1% ; \*\* : significatif au seuil de 5% ; \* : significatif au seuil de 10%.

## 5.2 Estimation avec le choc de la politique monétaire américaine

Notre spécification pour l'estimation avec le choc de la politique monétaire américaine diffère de celle de l'estimation avec le choc de dépenses publiques comme mentionné au [chapitre 2](#). Nous présentons les résultats des estimations, effectuées séparément conformément aux équations (4.7) et (4.8), des effets en aval et en amont de la politique monétaire américaine sur la production industrielle et la valeur ajoutée des industries non américaines.

### 5.2.1 Estimation des effets en amont de la politique monétaire américaine sur la production industrielle et la valeur ajoutée des industries non américaines.

Nous restreignons notre base de données aux industries non américaines qui ne sont pas des clientes des industries américaines afin de nous assurer que nous mesurons exclusivement les effets en amont de la politique monétaire américaine. Nous remarquons que les industries-pays qui ne sont pas des clientes des États-Unis ne sont pas également ses fournisseuses. Ainsi, nous ne pouvons pas identifier les effets en amont du choc de la politique monétaire américaine avec la base de données restreinte aux industries-pays qui ne sont pas des clientes des États-Unis. Nous procédons donc à l'estimation des effets en amont de la politique monétaire américaine en utilisant des données restreintes aux industries non américaines et qui sont des fournisseuses des industries américaines. Notre estimation de base repose sur l'équation (4.7). Nous contrôlons la robustesse de cette estimation avec deux et trois retards de la variable dépendante.

Le tableau 5.2 présente les résultats de nos estimations des effets en amont du choc de la politique monétaire américaine sur les industries des pays autres que les États-Unis. Les effets en amont du choc de la politique monétaire américaine sur la croissance de la production industrielle et la croissance de la valeur ajoutée des industries des

pays autres que les États-Unis ne sont pas significatifs (colonnes 1 et 4 du tableau 5.2) lorsque nous estimons notre équation avec un seul retard de la variable dépendante.

En revanche, les effets en amont du choc de la politique monétaire américaine sont significatifs lorsque nous contrôlons nos estimations avec deux et trois retards de la croissance de la production industrielle et de la croissance de la valeur ajoutée. En effet, un choc de politique monétaire américaine expansionniste, c'est-à-dire une baisse du taux effectif des fonds fédéraux pondéré par les ventes d'une industrie-pays aux industries américaines, de 1 point de pourcentage augmente la croissance de la production de cette industrie-pays de 10,91 points de pourcentage (colonne 3) et la croissance de la valeur ajoutée de cette industrie-pays de 9,63 points de pourcentage (colonne 6). A titre illustratif, nous considérons l'industrie de fabrication de produits en caoutchouc et en plastique du Canada. En effet, cette industrie est l'industrie du Canada la plus exposée au choc de la politique monétaire américaine car elle vendait 44,7% de sa production aux États-Unis en termes de biens intermédiaires en 2013. Ainsi, une baisse du taux effectif des fonds fédéraux de 1 point de pourcentage, en 2013, augmente la croissance de la production de l'industrie de fabrication de produits en caoutchouc et en plastique du Canada de 4,88 points (soit 44,7%<sup>2</sup> de 10,91 points) de pourcentage.

Les effets en amont du choc de la politique monétaire américaine sur la croissance de la production et la croissance de la valeur ajoutée des industries non américaines ne sont pas robustes et sont très élevés. Ces effets diffèrent avec le nombre de retards de la variable dépendante et ne sont pas significatifs sans les effets fixes industries-pays. Ils laissent également présager de la présence d'autres effets transitant par des canaux autres que les liens réels. De plus, il est possible que les effets de réseaux estimés, du choc de politique monétaire américaine, reflètent exclusivement les valeurs extrêmes du choc de politique monétaire américaine pour les années 1991 et 2001.

---

2. Nous avons utilisé la matrice des parts de ventes  $\hat{A}$  au lieu de son inverse de Leontief  $\hat{H}$ .

sur le fait qu'il est possible que les valeurs pour 1991 et 2001 jouent un rôle important pour les estimations

TABLEAU 5.2 Résultats des régressions des effets en amont du choc de la politique monétaire américaine en utilisant des effets fixes temporels et des effets fixes industries-pays.

VARIABLES	Δ LnPI			Δ LnVA		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
L.Δ LnPI	-0.077** (0.036)	-0.104*** (0.038)	-0.127*** (0.041)			
L2.Δ LnPI		-0.031 (0.038)	-0.047 (0.041)			
L3.Δ LnPI			-0.027 (0.040)			
$L.Ups^{PM}$	0.750 (2.013)	-9.420* (5.250)	-10.906* (6.392)	0.110 (1.621)	-9.284** (4.204)	-9.631* (4.907)
L.Δ LnVA				-0.061* (0.036)	-0.140*** (0.038)	-0.136*** (0.040)
L2.Δ LnVA					0.005 (0.037)	-0.041 (0.040)
L3.Δ LnVA						-0.127*** (0.039)
Constante	0.063** (0.028)	0.078*** (0.024)	0.163*** (0.024)	0.060*** (0.023)	0.096*** (0.019)	0.113*** (0.018)
Observations	793	732	671	793	732	671
$R^2$	0.104	0.116	0.123	0.122	0.140	0.167
Nombre de panel	61	61	61	61	61	61

Notes : ce tableau présente les résultats des régressions effectuées en utilisant des effets fixes temporels et des effets fixes industries-pays. Chaque colonne est une régression distincte. Les colonnes (1) et (3) sont des régressions effectuées avec un retard de la variable dépendante. Les colonnes (2) et (4) sont des régressions effectuées avec deux retards de la variable dépendante. Les colonnes (3) et (6) sont des régressions effectuées avec trois retards de la variable dépendante. Les écarts-types sont entre parenthèses. Δ LnPI et Δ LnVA signifient respectivement le taux de croissance de la production industrielle et le taux de croissance de la valeur ajoutée.

\*\*\* : significatif au seuil de 1%.

\*\* : significatif au seuil de 5%.

\* : significatif au seuil de 10%.

### 5.2.2 Estimation des effets en aval de la politique monétaire américaine sur la production industrielle et la valeur ajoutée des industries non américaines.

Nous limitons nos données aux industries non américaines qui ne sont pas des fournisseuses des industries américaines afin de nous assurer que nous mesurons exclusivement les effets en aval de la politique monétaire américaine. Notre estimation de base repose sur l'équation (4.8). Nous contrôlons la robustesse des résultats en estimant la relation avec deux et trois retards de la variable dépendante.

Les résultats de notre estimation sont présentés dans le tableau 5.3 ci-dessous. Les effets en aval de la politique monétaire américaine sur la croissance de la production industrielle et la croissance de la valeur ajoutée des industries non américaines ne sont pas significatifs. Le choc de la politique monétaire américaine ne se propage donc pas en aval vers les industries non américaines.



TABLEAU 5.3 Résultats des régressions des effets en aval du choc de la politique monétaire américaine en utilisant des effets fixes temporels et des effets fixes industries-pays.

VARIABLES	Δ LnPI			Δ LnVA		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
L.Δ LnPI	-0.169*** (0.006)	-0.198*** (0.006)	-0.224*** (0.007)			
L2.Δ LnPI		-0.018*** (0.006)	-0.057*** (0.007)			
L3.Δ LnPI			-0.094*** (0.007)			
<i>L.Downs<sup>PM</sup></i>	1.349 (0.914)	-2.638 (2.367)	-3.569 (2.828)	-0.548 (1.671)	-3.624 (4.376)	-0.837 (5.113)
L.Δ LnVA				-0.193*** (0.006)	-0.222*** (0.006)	-0.252*** (0.006)
L2.Δ LnVA					-0.129*** (0.006)	-0.170*** (0.007)
L3.Δ LnVA						-0.166*** (0.007)
Constante	0.079*** (0.004)	0.078*** (0.003)	0.110*** (0.003)	0.081*** (0.006)	0.089*** (0.006)	0.109*** (0.005)
Observations	29 783	27 492	25 201	29 783	27 492	25 201
$R^2$	0.114	0.126	0.144	0.054	0.071	0.104
Nombre de panel	2 291	2 291	2 291	2 291	2 291	2 291

Notes : ce tableau présente les résultats des régressions effectuées en utilisant des effets fixes temporels et des effets fixes industries-pays. Chaque colonne est une régression distincte. Les colonnes (1) et (3) sont des régressions effectuées avec un retard de la variable dépendante. Les colonnes (2) et (4) sont des régressions effectuées avec deux retards de la variable dépendante. Les colonnes (3) et (6) sont des régressions effectuées avec trois retards de la variable dépendante. Les écarts-types sont entre parenthèses. Δ LnPI et Δ LnVA signifient respectivement le taux croissance de la production industrielle et le taux de croissance de la valeur ajoutée.

\*\*\* : significatif au seuil de 1%.

\*\* : significatif au seuil de 5%.

\* : significatif au seuil de 10%.

### 5.3 Estimation avec des effets fixes temporels et des effets aléatoires industries-pays.

Les résultats de l'estimation des effets propres et des effets de réseau des chocs de dépenses publiques avec des effets fixes temporels et des effets aléatoires industries-pays présentés au tableau [A.1](#) montrent des effets propres significatifs et positifs des chocs de dépenses publiques sur la croissance de la production industrielle et la croissance de la valeur ajoutée. De plus, les effets en amont et les effets en aval des chocs de dépenses publiques sont significatifs et de mêmes signes que les effets propres. Ces résultats ne sont pas conformes à la théorie car ils indiquent que les chocs de dépenses publiques se propagent également en aval.

En ce qui concerne le choc de la politique monétaire américaine, les effets en amont de ce choc sur la croissance de la production industrielle et la croissance de la valeur ajoutée ne sont pas globalement significatifs. En effet, selon les résultats du tableau [A.2](#), seuls les effets en amont du choc de la politique monétaire américaine sur la croissance de la valeur ajoutée sont significatifs lorsque nous contrôlons deux retards de la croissance de la valeur ajoutée. De même, les effets en aval du choc de la politique monétaire américaine sur la croissance de la production industrielle et la croissance de la valeur ajoutée ne sont pas globalement significatifs (tableau [A.3](#)).

## CONCLUSION

Ce mémoire étudie la transmission internationale des chocs de politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques entre industries de différents pays du monde à travers le réseau mondial de production. Notre étude couvre 56 industries présentes dans chacun des 43 pays du WIOD 2016. Nous avons montré l'importance des liens entrées-sorties dans la propagation de ces chocs par le biais des relations clients-fournisseurs existantes entre les industries.

Notre analyse empirique s'est basée sur la méthode d'estimation de *Acemoglu et al. (2016)* pour capter les effets propres ainsi que les effets de réseau (effets en amont et effets en aval) suite à des chocs subis par des industries. Des résultats de notre étude, nous retenons que les chocs de politique monétaire américaine et les chocs de dépenses publiques de différents pays se propagent en amont à travers les liens clients-fournisseurs du réseau de production. L'impact du choc de la politique monétaire américaine sur la croissance de la production et la croissance de la valeur ajoutée d'une industrie-pays autre que les industries américaines dépend de la part des ventes de cette industrie-pays aux industries américaines. Quant aux chocs de dépenses publiques son effet sur la croissance de la production et la croissance de la valeur ajoutée d'une industrie-pays qui subit le choc dépend de l'exposition de cette industrie-pays aux dépenses gouvernementales de son pays. De plus, l'effet sur une industrie-pays des chocs de dépenses publiques subis par ses clientes dépend non seulement de son exposition aux dépenses gouvernementales mais également de ses parts de ventes, dans ses ventes totales, à ses clientes.

Notre travail contribue à la littérature sur la transmission internationale des chocs sec-

toriels par les liens de production. Le présent mémoire complète cette littérature en montrant, à l'échelle internationale, l'importance du commerce des intrants dans la transmission des chocs de la politique monétaire américaine et des chocs de dépenses publiques de différents pays. Nous montrons également le rôle du commerce international des intrants dans l'exposition des économies aux chocs extérieurs. L'une des contributions majeures de notre travail est l'étude de la propagation internationale du choc de la politique monétaire américaine sur la croissance de la production et la croissance de la valeur ajoutée des industries non américaines.

Le travail réalisé dans le cadre de ce mémoire mériterait d'être complété par des vérifications plus poussées sur l'adéquation statistique des modèles estimés. Une autre limite ce travail est l'identification du choc de politique monétaire américaine à fréquence annuelle. Par ailleurs, l'intégration au niveau de notre cadre théorique des coûts de commerce et des coûts de transport ainsi que l'absence de mobilités des travailleurs entre pays peuvent améliorer l'analyse de la transmission des chocs étudiés. Il serait intéressant pour de futurs travaux de distinguer quantitativement la propagation domestique de la propagation internationale des chocs sectoriels à travers les liens réels. De même, l'étude de la propagation de ces chocs à travers les canaux financiers entre secteurs pourrait être réalisée dans le cadre d'une extension de ce mémoire.

## BIBLIOGRAPHIE

- Acemoglu, D., Akcigit, U. et Kerr, W. (2016). Networks and the macroeconomy : An empirical exploration. *Nber macroeconomics annual*, 30(1), 273–335.
- Acemoglu, D., Carvalho, V. M., Ozdaglar, A. et Tahbaz-Salehi, A. (2012). The network origins of aggregate fluctuations. *Econometrica*, 80(5), 1977–2016.
- Angus, M. (2006). *Development centre studies the world economy volume 1 : A millennial perspective and volume 2 : historical statistics : Volume 1 : A millennial perspective and volume 2 : Historical statistics*. OECD Publishing.
- Atalay, E. (2017). How important are sectoral shocks ? *American Economic Journal : Macroeconomics*, 9(4), 254–80.
- Auer, R. A., Levchenko, A. A. et Sauré, P. (2019). International inflation spillovers through input linkages. *Review of Economics and Statistics*, 101(3), 507–521.
- Baqae, D. R. et Farhi, E. (2019). The macroeconomic impact of microeconomic shocks : beyond Hulten’s theorem. *Econometrica*, 87(4), 1155–1203.
- Barrot, J.-N. et Sauvagnat, J. (2016). Input specificity and the propagation of idiosyncratic shocks in production networks. *The Quarterly Journal of Economics*, 131(3), 1543–1592.
- Boehm, C. E., Flaaen, A. et Pandalai-Nayar, N. (2019). Input linkages and the transmission of shocks : Firm-level evidence from the 2011 Tōhoku earthquake. *Review of Economics and Statistics*, 101(1), 60–75.
- Carvalho, V. M., Nirei, M., Saito, Y. U. et Tahbaz-Salehi, A. (2021). Supply chain disruptions : Evidence from the great East Japan earthquake. *The Quarterly Journal of Economics*, 136(2), 1255–1321.
- Eaton, J., Kortum, S., Neiman, B. et Romalis, J. (2016). Trade and the global recession. *American Economic Review*, 106(11), 3401–38.
- Hale, G. et di Giovanni, J. (2021). Stock market spillovers via the global production network : Transmission of US monetary policy.
- Hulten, C. R. (1978). Growth accounting with intermediate inputs. *The Review of Economic Studies*, 45(3), 511–518.

- Jarociński, M. et Karadi, P. (2020). Deconstructing monetary policy surprises—the role of information shocks. *American Economic Journal : Macroeconomics*, 12(2), 1–43.
- Johnson, R. C. (2014). Trade in intermediate inputs and business cycle comovement. *American Economic Journal : Macroeconomics*, 6(4), 39–83.
- Ozdagli, A. K. et Weber, M. (2021). Propagation of monetary policy through production networks. *Fama-Miller Working Paper, Chicago Booth Research Paper*, (17-31).
- Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. et De Vries, G. J. (2015). An illustrated user guide to the world input–output database : the case of global automotive production. *Review of International Economics*, 23(3), 575–605.

## ANNEXE A

RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS EN UTILISANT LES EFFETS FIXES  
TEMPORELS ET EFFETS ALÉATOIRES INDUSTRIES-PAYS.

TABLEAU A.1 Résultats des régressions avec le choc de dépenses publiques en utilisant des effets fixes temporels et des effets aléatoires industries-pays.

VARIABLES	$\Delta \text{LnPI}$			$\Delta \text{LnVA}$		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
L. $\Delta \text{LnPI}$	-0.029*** (0.006)	-0.027*** (0.006)	-0.053*** (0.006)			
L2. $\Delta \text{LnPI}$		0.141*** (0.006)	0.134*** (0.006)			
L3. $\Delta \text{LnPI}$			0.057*** (0.006)			
<i>L.Shock<sup>G</sup></i>	0.162*** (0.035)	0.155*** (0.035)	0.163*** (0.036)	0.236*** (0.060)	0.244*** (0.060)	0.254*** (0.061)
<i>L.Ups<sup>G</sup></i>	0.854*** (0.123)	0.733*** (0.122)	0.733*** (0.126)	1.021*** (0.213)	1.070*** (0.213)	1.163*** (0.216)
<i>L.Downs<sup>G</sup></i>	2.791*** (0.292)	2.023*** (0.291)	1.750*** (0.302)	3.404*** (0.505)	3.731*** (0.506)	4.406*** (0.518)
L. $\Delta \text{LnVA}$				-0.139*** (0.006)	-0.146*** (0.006)	-0.161*** (0.006)
L2. $\Delta \text{LnVA}$					-0.053*** (0.006)	-0.073*** (0.006)
L3. $\Delta \text{LnVA}$						-0.077*** (0.006)
Constante	0.061*** (0.003)	0.052*** (0.003)	0.068*** (0.003)	0.068*** (0.005)	0.072*** (0.005)	0.071*** (0.005)
Observations	28 896	28 896	26 488	28 896	28 896	26 488
Nombre de panel	2 408	2 408	2 408	2 408	2 408	2 408

Notes : ce tableau présente les résultats des régressions effectuées en utilisant des effets fixes temporels et des effets aléatoires industries-pays. Chaque colonne est une régression distincte. Les colonnes (1) et (3) sont des régressions effectuées avec un retard de la variable dépendante. Les colonnes (2) et (4) sont des régressions effectuées avec deux retards de la variable dépendante. Les colonnes (3) et (6) sont des régressions effectuées avec trois retards de la variable dépendante. Les écarts-types sont entre parenthèses.  $\Delta \text{LnPI}$  et  $\Delta \text{LnVA}$  signifient respectivement le taux de croissance de la production industrielle et le taux de croissance de la valeur ajoutée.

\*\*\* : significatif au seuil de 1%.

\*\* : significatif au seuil de 5%.

\* : significatif au seuil de 10%.



TABLEAU A.2 Résultats des régressions des effets en amont du choc de la politique monétaire américaine en utilisant des effets fixes temporels et des effets aléatoires industries-pays.

VARIABLES	$\Delta \text{LnPI}$			$\Delta \text{LnVA}$		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
L. $\Delta \text{LnPI}$	0.005 (0.035)	-0.020 (0.037)	-0.043 (0.039)			
L2. $\Delta \text{LnPI}$		0.055 (0.036)	0.040 (0.038)			
L3. $\Delta \text{LnPI}$			0.050 (0.038)			
$L.Ups^{PM}$	0.781 (1.940)	-7.826 (5.237)	-8.553 (6.152)	0.370 (1.573)	-7.363* (4.212)	-6.486 (4.820)
L. $\Delta \text{LnVA}$				0.031 (0.034)	-0.007 (0.037)	-0.027 (0.038)
L2. $\Delta \text{LnVA}$					0.095*** (0.035)	0.071* (0.038)
L3. $\Delta \text{LnVA}$						-0.033* (0.037)
Constante	0.064** (0.028)	0.071*** (0.024)	0.152*** (0.023)	0.064*** (0.023)	0.088*** (0.019)	0.096*** (0.019)
Observations	793	732	671	793	732	671
Nombre de panel	61	61	61	61	61	61

Notes : ce tableau présente les résultats des régressions effectuées en utilisant des effets fixes temporels et des effets aléatoires industries-pays. Chaque colonne est une régression distincte. Les colonnes (1) et (3) sont des régressions effectuées avec un retard de la variable dépendante. Les colonnes (2) et (4) sont des régressions effectuées avec deux retards de la variable dépendante. Les colonnes (3) et (6) sont des régressions effectuées avec trois retards de la variable dépendante. Les écarts-types sont entre parenthèses.  $\Delta \text{LnPI}$  et  $\Delta \text{LnVA}$  signifient respectivement le taux de croissance de la production industrielle et le taux de croissance de la valeur ajoutée.

\*\*\* : significatif au seuil de 1%.

\*\* : significatif au seuil de 5%.

\* : significatif au seuil de 10%.

TABLEAU A.3 Résultats des régressions des effets en aval du choc de la politique monétaire américaine en utilisant des effets fixes temporels et des effets aléatoires industries-pays.

VARIABLES	$\Delta \text{LnPI}$			$\Delta \text{LnVA}$		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
L. $\Delta \text{LnPI}$	0.003 (0.006)	-0.019*** (0.006)	-0.046*** (0.006)			
L2. $\Delta \text{LnPI}$		0.157*** (0.006)	0.151*** (0.006)			
L3. $\Delta \text{LnPI}$			0.069*** (0.006)			
<i>L.Down<sub>s</sub><sup>PM</sup></i>	2.909*** (0.926)	-1.607 (2.462)	-0.264 (2.863)	1.696 (1.603)	-2.311 (4.372)	3.937 (5.023)
L. $\Delta \text{LnVA}$				-0.126*** (0.006)	-0.140*** (0.006)	-0.154*** (0.006)
L2. $\Delta \text{LnVA}$					-0.046*** (0.006)	-0.064*** (0.006)
L3. $\Delta \text{LnVA}$						-0.068*** (0.006)
Constante	0.069*** (0.004)	0.054*** (0.003)	0.072*** (0.003)	0.081*** (0.006)	0.077*** (0.006)	0.087*** (0.006)
Observations	29 783	27 492	25 201	29 783	27 492	25 201
Nombre de panel	2 291	2 291	2 291	2 291	2 291	2 291

Notes : ce tableau présente les résultats des régressions effectuées en utilisant des effets fixes temporels et des effets aléatoires industries-pays. Chaque colonne est une régression distincte. Les colonnes (1) et (3) sont des régressions effectuées avec un retard de la variable dépendante. Les colonnes (2) et (4) sont des régressions effectuées avec deux retards de la variable dépendante. Les colonnes (3) et (6) sont des régressions effectuées avec trois retards de la variable dépendante. Les écarts-types sont entre parenthèses.  $\Delta \text{LnPI}$  le taux de croissance de la production industrielle et  $\Delta \text{LnVA}$  le taux de croissance de la valeur ajoutée.

\*\*\* : significatif au seuil de 1%.

\*\* : significatif au seuil de 5%.

\* : significatif au seuil de 10%.

## ANNEXE B

LISTE DES SECTEURS DU WORLD INPUT-OUTPUT DATABASE (WIOD)  
SELON LA RÉVISION 4 DE LA CLASSIFICATION INTERNATIONALE TYPE  
DES INDUSTRIES (CITI RÉVISÉ 4 OU ISIC).

TABLEAU B.1 Liste des industries du WIOD.

N°	Code ISIC	Industries
1	A01	Production végétale et animale, chasse et services connexes
2	A02	Sylviculture et exploitation forestière
3	A03	Pêche et aquaculture
4	B	Mines et carrières
5	C10-C12	Fabrication de produits alimentaires, de boissons et de produits du tabac
6	C13-C15	Fabrication de textiles, d'articles d'habillement et de produits en cuir
7	C16	Fabrication de bois et d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles ; fabrication d'articles en paille et en vannerie
8	C17	Fabrication de papier et de produits en papier
9	C18	Impression et reproduction de supports enregistrés
10	C19	Fabrication de coke et de produits pétroliers raffinés
11	C20	Fabrication de produits chimiques
12	C21	Fabrication de produits pharmaceutiques de base et de préparations pharmaceutiques
13	C22	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique
14	C23	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques
15	C24	Fabrication de métaux de base
16	C25	Fabrication de produits métalliques, sauf machines et équipements
17	C26	Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques
18	C27	Fabrication d'équipements électriques
19	C28	Fabrication de machines et d'équipements n.e.c.
20	C29	Fabrication de véhicules à moteur, de remorques et de semi-remorques
21	C30	Fabrication d'autres matériels de transport
22	C31_C32	Fabrication de meubles ; autres activités manufacturières
23	C33	Réparation et installation de machines et d'équipements
24	D35	Fourniture d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné
25	E36	Collecte, traitement et distribution de l'eau
26	E37_E39	Assainissement ; activités de collecte, de traitement et d'élimination des déchets ; récupération des matériaux ; activités d'assainissement et autres services de gestion des déchets

TABLEAU B.1 Liste des industries du WIOD.

N°	Code ISIC	Industries
27	F	Construction
28	G45	Commerce de gros et de détail et réparation d'automobiles et de motocycles
29	G46	Commerce de gros, à l'exception des véhicules automobiles et des motocycles
30	G47	Commerce de détail, à l'exception des véhicules automobiles et des motocycles
31	H49	Transport terrestre et transport par pipelines
32	H50	Transport par voie d'eau
33	H51	Transport aérien
34	H52	Entreposage et activités de soutien aux transports
35	H53	Activités de poste et de courrier
36	I	Hébergement et restauration
37	J58	Activités d'édition
38	J59_J60	Production de films cinématographiques, de vidéos et de programmes de télévision, activités d'enregistrement sonore et d'édition musicale ; activités de programmation et de diffusion
39	J61	Télécommunications
40	J62_J63	Programmation informatique, conseil et activités connexes ; activités de services d'information
41	K64	Activités de services financiers, sauf assurances et caisses de retraite
42	K65	Assurance, réassurance et financement des retraites, à l'exception de la sécurité sociale obligatoire
43	K66	Activités auxiliaires des services financiers et des activités d'assurance
44	L68	Activités immobilières
45	M69_M70	Activités juridiques et comptables ; activités des sièges sociaux ; activités de conseil en gestion
46	M71	Activités d'architecture et d'ingénierie ; essais et analyses techniques
47	M72	Recherche et développement scientifique
48	M73	Publicité et études de marché
49	M74_M75	Autres activités professionnelles, scientifiques et techniques ; activités vétérinaires

TABLEAU B.1 Liste des industries du WIOD.

N°	Code ISIC	Industries
50	N	Activités de services administratifs et de soutien
51	O84	Administration publique et défense ; sécurité sociale obligatoire
52	P85	Éducation
53	Q	Activités de santé humaine et d'action sociale
54	R_S	Autres activités de services
55	T	Activités des ménages en tant qu'employeurs ; activités indifférenciées des ménages en tant que producteurs de biens et services pour usage propre
56	U	Activités des organisations et organismes extraterritoriaux

Source : Les informations proviennent du WIOD 2016.

Note : ce tableau présente les cinquante-six secteurs du WIOD selon la CITI révisé 4.