

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

CHAÎNES DE VALEUR MONDIALES ET VULNÉRABILITÉ DES INDUSTRIES CANADIENNES À LA PANDÉMIE DE  
COVID-19

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN ÉCONOMIQUE

PAR

SAMUEL LALONDE-TREMBLAY

AOÛT 2024

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.12-2023). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers toutes les personnes qui m'ont soutenu durant l'élaboration de ce mémoire.

Je souhaite tout d'abord adresser mes remerciements les plus sincères à mes directeurs de mémoire, Florian Mayneris et Julien Martin. Leur soutien et leurs conseils avisés ont été essentiels à l'aboutissement de ce projet. Leurs connaissances approfondies et leur passion pour leur domaine ont été une source constante d'inspiration.

Je voudrais également remercier du fond du cœur ma famille, mes amis proches et mon frère pour leur soutien, leur humour et leur présence, qui ont été une source de réconfort durant les moments difficiles.

Enfin, je dédie une pensée particulière à mon feu grand-père, dont les encouragements ont été une source de motivation importante. Je suis persuadé qu'il aurait été fier de voir ce que j'ai accompli. Son amour et sa présence resteront à jamais gravés dans mon cœur.

## TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES FIGURES .....	v
LISTE DES TABLEAUX .....	vii
ACRONYMES .....	viii
RÉSUMÉ .....	ix
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE 1 REVUE DE LITTÉRATURE .....	6
1.1 Études sur les chaînes de valeur à la suite d'une catastrophe .....	6
1.1.1 COVID-19 .....	6
1.1.2 Autres catastrophes .....	7
1.2 Autres études sur les chaînes de valeur .....	8
1.3 Études sur les politiques de réponse à la COVID-19 .....	8
CHAPITRE 2 STRATÉGIE EMPIRIQUE .....	10
CHAPITRE 3 DONNÉES ET EXPOSITION .....	12
3.1 Variables de résultat .....	12
3.2 Exposition .....	14
3.2.1 Exposition directe .....	14
3.2.2 Exposition indirecte .....	18
3.2.3 Construction alternative .....	21
3.3 Contrôles .....	22
CHAPITRE 4 RÉSULTATS .....	24
4.1 Effets sur le PIB sectoriel .....	24
4.1.1 Résultats de base .....	24

4.1.2	Résultats avec les contrôles .....	29
4.2	Effets sur les autres agrégats macroéconomiques .....	29
4.2.1	Résultats sur les prix à la production .....	29
4.2.2	Résultats sur l'emploi, les exportations et les importations .....	32
4.3	Exposition indirecte .....	33
CONCLUSION.....		38
ANNEXE A	79 SOUS-SECTEURS INDUSTRIELS (BIENS-79) .....	40
ANNEXE B	MESURES D'EXPOSITION .....	43
ANNEXE C	VARIANCE EXPLIQUÉE PAR LES EXPOSITIONS .....	45
ANNEXE D	RÉGRESSIONS AVEC UN RETARD COMME RÉFÉRENCE .....	48
ANNEXE E	RÉGRESSIONS AVEC EXPOSITION ALTERNATIVE .....	50
ANNEXE F	IMPORTATIONS EN PROVENANCE DE LA CHINE ET DES ÉTATS-UNIS .....	53
ANNEXE G	INFLATION DE L'IPPI PAR SOUS-SECTEUR ET DONNÉES MANQUANTES PAR PÉRIODE .....	54
BIBLIOGRAPHIE .....		60

## TABLE DES FIGURES

Figure 0.1	Évolution suite à la crise de COVID-19 .....	2
Figure 3.1	Impact du pétrole et du gaz sur l'évolution des agrégats macroéconomiques .....	13
Figure 3.2	Distribution des expositions .....	17
Figure 3.3	Corrélations entre les expositions .....	20
Figure 4.1	Croissance du PIB selon l'exposition directe aux importations en provenance de la Chine .	25
Figure 4.2	Croissance du PIB selon l'exposition directe aux importations en provenance des États-Unis	26
Figure 4.3	Croissance du PIB selon l'exposition directe aux importations avec le taux de croissance mensuel.....	27
Figure 4.4	Croissance du PIB selon l'exposition directe aux importations avec les variables de contrôle	28
Figure 4.5	Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition directe aux importations en provenance des États-Unis .....	30
Figure 4.6	Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition directe aux importations en provenance de la Chine.....	31
Figure 4.7	Croissance du PIB selon l'exposition indirecte aux importations en provenance de la Chine	34
Figure 4.8	Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition indirecte aux importations en provenance de la Chine .....	35
Figure C.1	$R^2$ partiel pour les expositions directes aux importations en provenance des États-Unis...	45
Figure C.2	$R^2$ partiel pour les expositions directes aux importations en provenance de la Chine .....	46
Figure C.3	$R^2$ partiel pour les expositions indirectes aux importations en provenance de la Chine ....	47
Figure D.1	Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition directe aux importations en provenance des États-Unis avec le taux de croissance mensuel.....	48
Figure D.2	Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition directe aux importations en provenance de la Chine avec le taux de croissance mensuel .....	49

Figure E.1 Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition directe alternative aux importations en provenance des États-Unis ..... 50

Figure E.2 Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition directe alternative aux importations en provenance de la Chine..... 51

Figure E.3 Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition indirecte alternative aux importations en provenance de la Chine..... 52

Figure F.1 Importations canadiennes agrégées des Biens-79 en milliards..... 53

## LISTE DES TABLEAUX

Table A.1	Code SCIAN-4 des Biens-79 et leur équivalent en C-SCIAN-3 .....	40
Table B.1	Expositions aux importations par secteur (États-Unis et Chine) .....	43
Table B.2	Expositions alternatives aux importations par secteur (États-Unis et Chine) .....	44
Table G.1	Évolution de l'IPPI par sous-secteur (2020-01 = 100) .....	54
Table G.2	Nombre d'observations manquantes par date .....	57



## ACRONYMES

**COVID-19** Maladie à coronavirus 2019.

**BIENS-79** 79 sous-secteurs industriels.

**IPPI** Indice des prix des produits industriels.

**PIB** Produit intérieur brut.

**SCIAN** Système de classification des industries de l'Amérique du Nord.

**StatCan** Statistique Canada.

**WIOD** World Input-Output Database.

## RÉSUMÉ

La pandémie de COVID-19 a bouleversé l'économie à l'échelle planétaire, révélant la vulnérabilité des chaînes de valeur mondiales. Au début de l'année 2020, la Chine a imposé des confinements dans plusieurs de ses villes, entraînant une réduction significative de sa production industrielle et, par conséquent, de ses exportations. Ce mémoire examine l'impact de ces perturbations des chaînes d'approvisionnement sur le secteur industriel canadien, en mettant l'accent sur la dépendance du Canada aux importations de biens intermédiaires en provenance de la Chine. Nous étudions également les importations de biens intermédiaires en provenance des États-Unis, principal partenaire commercial du Canada, eux-mêmes impactés par les confinements en Chine et par la pandémie de COVID-19. Nos analyses révèlent que les secteurs fortement dépendants des importations américaines ont subi des réductions considérables du PIB, de l'emploi, ainsi que des volumes d'importations et d'exportations dans les mois suivant les confinements en Chine. En contraste, les importations en provenance de la Chine semblent avoir eu un impact négligeable sur le secteur industriel canadien, suggérant que c'est principalement l'exposition aux États-Unis qui a eu un effet direct significatif. Plus précisément, au plus fort de la récession, nous observons une diminution de seulement 2,08 points de pourcentage du PIB dans les secteurs ayant une exposition directe à la Chine supérieure d'un écart-type, contre une baisse de 21,49 points de pourcentage pour les États-Unis. Les prix à la production n'ont pas réagi immédiatement aux confinements en Chine, indiquant des effets tangibles uniquement après une période prolongée. Ceci suggère que la baisse de production dans les secteurs les plus exposés n'a pas été causée par une variation de la demande intérieure. Une analyse de l'exposition indirecte à la Chine confirme de nouveau le rôle prépondérant des États-Unis dans le secteur industriel canadien. Ces résultats mettent en lumière la complexité des réseaux de chaînes de valeurs canadiens et soulignent l'importance d'adapter l'analyse au contexte canadien. Cela permet de comprendre pleinement l'impact de la pandémie sur le secteur industriel du pays.

Mots-clés : COVID-19, perturbations des chaînes d'approvisionnement internationales, secteur industriel canadien, exposition aux importations, croissance du PIB sectoriel, États-Unis, Chine.

## INTRODUCTION

La pandémie de COVID-19 a eu un impact profond sur l'ensemble de la planète. Dans un contexte de mondialisation croissante, elle a révélé certaines fragilités du commerce international. Les chaînes de valeur mondiales se distinguent particulièrement. Ces dernières, bien que de plus en plus efficaces, peuvent manifester une susceptibilité accrue aux perturbations, mettant en lumière les risques associés à cette interdépendance mondialisée.<sup>1</sup> La fragilité de ces chaînes de valeur s'est avérée évidente lorsqu'un événement imprévu, tel que la pandémie de COVID-19, a perturbé le flux régulier des échanges commerciaux et de la production à l'échelle globale.

L'une des conséquences directes de cette crise a été un choc négatif sur les chaînes d'approvisionnement, particulièrement ressenti lors des confinements massifs imposés par la Chine sur plusieurs de ses villes en février et début mars 2020.<sup>2</sup> Ces mesures ont entraîné une diminution significative de sa production, affectant par conséquent les importations en provenance de la Chine (partie (a) de la Figure 0.1). Cette rupture d'approvisionnement en biens intermédiaires a coïncidé avec d'importantes complications pour les entreprises canadiennes dans le maintien de leurs niveaux de production. Cette situation est illustrée par la chute marquée de l'activité économique dans le secteur industriel canadien, visible dans la partie (b) de la Figure 0.1, où une baisse approximative de 20 % du produit intérieur brut (PIB) industriel est observée, en plus d'une inflation des prix matérialisée par l'augmentation de l'Indice des prix des produits industriels (IPPI).<sup>3</sup> En s'inspirant de la méthodologie de Meier et Pinto (2024), ce mémoire vise à étudier l'impact des perturbations des chaînes d'approvisionnement internationales, engendrées par la COVID-19, sur l'industrie canadienne, fournissant ainsi des informations précieuses pour l'élaboration de politiques gouvernementales et la prise de décision stratégique au sein des entreprises.

Meier et Pinto (2024) étudient des perturbations des chaînes d'approvisionnement liées à la COVID-19 aux États-Unis. Toutefois, l'économie canadienne, y compris son secteur industriel, présente des différences significatives par rapport à celle des États-Unis. Par conséquent, il est crucial de ne pas se contenter de généraliser les conclusions de Meier et Pinto (2024) pour appréhender la réalité canadienne. Une analyse

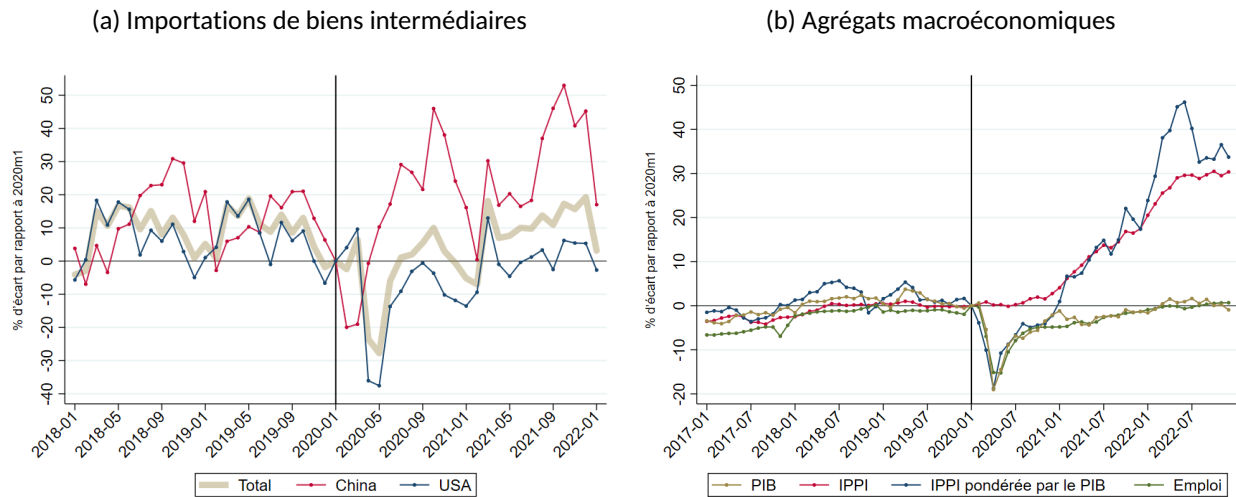
---

1. Voir Baldwin et Freeman (2022).

2. Voir Pei *et al.* (2022) et Wu *et al.* (2023).

3. L'Indice des prix des produits industriels (IPPI) mesure la variation des prix des principaux produits vendus par les fabricants opérant au Canada.

Figure 0.1 – Évolution suite à la crise de COVID-19



Notes : Les Biens-79 sont les 79 sous-secteurs industriels (SCIAN) qui représentent nos biens intermédiaires. Partie (a) montre l'évolution des importations canadiennes agrégées des Biens-79 (SCIAN-3254 exclu : biens médicaux). Partie (b) montre l'évolution des différents indicateurs des Biens-79 agrégés. Le PIB et l'emploi sont en somme, l'IPPI est en moyenne et en moyenne pondérée par le PIB. Les données proviennent de StatCan.

spécifique au contexte canadien est nécessaire, plutôt qu'une simple réplique de leur méthodologie. Comme le montre la partie (a) de la Figure 0.1, la diminution des biens importés en provenance des États-Unis a été plus marquée que celle observée pour la Chine, ou même que la baisse globale. Les États-Unis représentant 53 % des importations canadiennes totales de Biens-79 et la Chine 13 %. Cette dépendance à l'égard des importations américaines met en évidence la spécificité de la situation canadienne par rapport aux événements survenus aux États-Unis, soulignant la nécessité d'une étude approfondie pour en comprendre toutes les nuances.

Nous construisons une mesure d'exposition des sous-secteurs industriels canadiens aux importations provenant de la Chine et des États-Unis, dans le but de quantifier l'impact des perturbations des chaînes d'approvisionnement internationales. L'idée principale est que les sous-secteurs qui ont une dépendance plus élevée vis-à-vis des intrants importés de ces deux pays subissent un impact plus significatif suite aux perturbations de chaînes d'approvisionnement causées par la COVID-19. Notre analyse révèle que ce sont les diminutions des importations en provenance des États-Unis qui ont exercé l'impact le plus significatif sur le secteur industriel canadien, plutôt que celles provenant de la Chine (Meier et Pinto, 2024). Ce constat

indique que l'impact de la pandémie sur le secteur industriel canadien est intrinsèquement complexe, nécessitant une analyse détaillée qui considère les spécificités des échanges commerciaux canadiens.

Notre stratégie empirique d'identification repose sur l'analyse des différences sectorielles en termes d'exposition aux biens intermédiaires importés. Avant la pandémie, les divers sous-secteurs n'utilisaient pas la même part d'importations en provenance de la Chine et des États-Unis, ce qui a influencé leur niveau de dépendance à l'égard des biens de ces nations. Nous exploitons ces différences sectorielles comme une source de variabilité pour examiner l'impact de la crise de la COVID-19 sur différents agrégats macroéconomiques. L'étude se concentre sur l'effet de l'exposition des sous-secteurs à ces perturbations sur une base mensuelle, une démarche essentielle pour capturer les conséquences immédiates et significatives des perturbations induites par la pandémie.

Comme principal indicateur de l'activité économique industrielle et réelle du Canada, nous avons choisi le PIB sectoriel en dollars enchaînés de 2012. Pour approfondir notre analyse du secteur industriel, nous examinons également d'autres agrégats macroéconomiques tels que l'emploi sectoriel, l'IPPI, ainsi que les volumes d'importation et d'exportation de biens intermédiaires. Les sous-secteurs industriels analysés sont définis selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN), et les données utilisées pour nos variables dépendantes proviennent de Statistique Canada (StatCan).

Reprenant la méthodologie de Meier et Pinto (2024), nous élaborons des mesures d'exposition directe aux importations, plus précisément, aux intrants intermédiaires importés. Pour ce faire, nous utilisons les tableaux d'entrées-sorties de la World Input-Output Database (WIOD) ainsi que les données sur la productivité multifactorielle fournies par Statistique Canada. Un problème potentiel réside dans l'intégration conjointe de deux bases de données calculées différemment lors de la création de nos mesures d'exposition. Pour remédier à cette situation et garantir la précision de notre étude, nous élaborons une méthode alternative pour la construction des mesures d'exposition, évitant l'utilisation simultanée des deux bases de données dans un même ratio.

Afin de garantir la validité interne de notre recherche et d'assurer que les mesures d'exposition capturent précisément les impacts des perturbations liées à la crise sanitaire, nous intégrons diverses variables de contrôle. Nous sélectionnons des variables de contrôle spécifiques pour aborder les aspects critiques identifiés par Meier et Pinto (2024), à savoir la sensibilité aux cycles économiques, les tendances pré-COVID

distinctes à chaque sous-secteur, et la dépendance envers la Chine ou les États-Unis en tant que marché d'exportation.

Notre analyse révèle que ce sont principalement les importations en provenance des États-Unis qui influencent directement le secteur industriel canadien, et non celles de la Chine. Toutefois, cela ne signifie pas que les événements en Chine sont sans conséquence pour le Canada. Une proportion significative des biens importés au Canada depuis l'étranger transitent par les États-Unis, qui jouent le rôle de hub logistique (Martin et Mayneris, 2022). Pour illustrer cette idée, nous introduisons différents mécanismes liés au transit. Premièrement, les biens produits à l'étranger peuvent transiter directement par les États-Unis ou y être temporairement stockés avant d'entrer au Canada sans être dédouanés. Ils peuvent également y être dédouanés avant leur transit et apparaître comme une importation américaine. Finalement, certains produits passant par les États-Unis peuvent subir une transformation intermédiaire avant d'être expédiés au Canada. Une réduction des importations chinoises de ces biens spécifiques aux États-Unis pourrait donc entraîner une diminution correspondante des importations canadiennes en provenance des États-Unis. Nous établissons ainsi une mesure d'exposition indirecte visant à saisir ces mécanismes liés au transit. L'idée derrière l'exposition indirecte à la Chine consiste à prendre en compte l'exposition directe du Canada aux États-Unis et à la combiner avec l'exposition directe des États-Unis à la Chine.

Nous constatons que les confinements imposés par la Chine en février et début mars 2020 ont eu un effet direct relativement modeste sur la croissance du PIB sectoriel du Canada, en lien avec l'exposition directe à la Chine. En comparaison avec janvier 2020, une réduction de 2,08 points de pourcentage (p.p.) de la croissance de la production en mars et de 0,97 p.p. en avril a été observée pour chaque augmentation d'un écart-type de l'exposition directe aux importations en provenance de la Chine, sans que ces résultats ne soient statistiquement significatifs. En ce qui concerne les États-Unis, par rapport à janvier 2020, nous notons une baisse prononcée de la croissance du PIB sectoriel de 5,55 p.p. en mars, de 21,49 p.p. en avril et de 9,08 p.p. en mai pour chaque augmentation d'un écart-type de l'exposition directe aux importations en provenance des États-Unis, ces résultats étant significatifs. Ainsi, il est évident que les sous-secteurs industriels canadiens sont davantage impactés par l'exposition directe aux États-Unis que par celle à la Chine. L'intégration de variables de contrôle n'altère pas significativement ces conclusions.

Nous parvenons à des conclusions similaires concernant l'emploi, les exportations et les importations, avec des effets relativement brefs et immédiats. Toutefois, l'IPPI ne réagit pas immédiatement aux confinements

en Chine. Ce n'est qu'après presque un an que nous observons un effet significatif de ces confinements sur l'IPPI pour la Chine et les États-Unis. Comme illustré dans la partie (b) de la Figure 0.1, l'IPPI met plusieurs mois à commencer à augmenter. Nous remarquons, qu'après un an, les sous-secteurs enregistrant les plus fortes hausses de l'IPPI sont également ceux dont les intrants dépendent le moins des importations étrangères, tels que le bois et les métaux.<sup>4</sup> Nous concluons donc que les sous-secteurs les plus exposés sont nettement plus affectés par les perturbations des chaînes d'approvisionnement, et que c'est ensuite la demande domestique qui est principalement responsable de l'inflation des prix.

Enfin, nous exploitons notre mesure d'exposition indirecte pour capturer les effets des mécanismes liés au transit. Ainsi, nous estimons, à la fois conjointement et séparément, l'exposition directe et indirecte à la Chine. Nous constatons clairement que c'est l'exposition indirecte à la Chine qui est significative et qui a le plus grand impact sur le secteur industriel canadien. L'élément crucial à retenir est que, même face à un choc d'approvisionnement aussi intense que les confinements en Chine, le Canada n'est pas directement exposé à la Chine. Ce sont plutôt les conséquences de ces confinements sur l'économie américaine qui représentent le principal facteur d'influence sur l'économie canadienne.

---

4. L'évolution de l'IPPI des différents secteurs est disponible en Annexe G.

## CHAPITRE 1

### REVUE DE LITTÉRATURE

L'étude de Meier et Pinto (2024) se penche sur les répercussions de la COVID-19 sur les chaînes d'approvisionnement internationales, en mettant en lumière l'impact des confinements en Chine sur le secteur industriel américain. Ils proposent un indice innovant pour mesurer l'exposition des secteurs industriels aux marchés étrangers, une approche qui se distingue par sa capacité à saisir les nuances des perturbations induites par la pandémie, contrairement aux modèles plus traditionnels focalisés sur les conséquences des catastrophes naturelles. En effet, un choc sanitaire tel que la COVID-19 n'entraîne pas de coûts fixes liés à la destruction d'infrastructures, susceptibles de provoquer ensuite une restructuration des chaînes d'approvisionnement (Freund *et al.*, 2022). Un tel choc sanitaire peut s'avérer de durée plus limitée, mais son impact est fort probablement plus étendu en raison de la nature hautement contagieuse d'une pandémie. Cette perspective offre un cadre d'analyse plus adapté à la nature des perturbations causées par la COVID-19, qui n'entraîne pas de dommages physiques directs mais affecte la production à travers des mesures sanitaires restrictives.

#### 1.1 Études sur les chaînes de valeur à la suite d'une catastrophe

##### 1.1.1 COVID-19

Pour bien se mettre en contexte avec la littérature sur les chaînes de valeur en lien avec la COVID-19, Gerschel *et al.* (2020) explorent les répercussions plus marquées de la pandémie sur les économies intensivement liées aux exportations et à la productivité de la Chine, mettant en lumière une vulnérabilité qui varie en fonction du degré d'intégration dans les réseaux de production mondiaux. Berthou et Stumpner (2022) évaluent les conséquences des différents confinements, mis en place durant la pandémie, sur les échanges commerciaux internationaux, en s'appuyant sur une base de données qui recense les flux commerciaux bilatéraux sur une période mensuelle. Leurs découvertes concordent avec celles de Meier et Pinto (2024), qui soulignent une réduction significative du commerce international due aux confinements, particulièrement manifeste à court terme lors de la première vague de la pandémie. Parallèlement aux observations de ce mémoire, ils mettent en lumière l'existence d'effets indirects des confinements, c'est-à-dire des répercussions provoquées par les confinements imposés par des pays tiers, au sein des chaînes de valeur mondiales.



Lafrogne-Joussier *et al.* (2023) mettent en évidence la manière dont les perturbations liées aux confinements affectant les intrants importés se répercutent sur les ventes domestiques et internationales des entreprises françaises. Ils analysent également l'efficacité de la diversification de la chaîne d'approvisionnement et des stratégies de gestion des stocks dans la réduction de l'impact de ces chocs négatifs sur la chaîne d'approvisionnement de l'entreprise. Face aux impacts de la COVID-19, Baldwin et Freeman (2022) soulignent la fragilité et la vulnérabilité accrues des chaînes de valeur du commerce international, exacerbées par les pratiques d'externalisation et les stratégies d'inventaire juste-à-temps. La crise du COVID-19 pourrait même représenter un événement clé en faveur de la démondialisation des chaînes de valeur (Antràs, 2020).

### 1.1.2 Autres catastrophes

La littérature analyse également les perturbations des chaînes de valeur en réponse à des catastrophes naturelles traditionnelles ou à des événements provoqués par l'homme. Ces articles mettent en lumière l'importance d'adopter une approche distincte face à une crise telle que la pandémie. Freund *et al.* (2022) examinent l'effet du tremblement de terre de Tōhoku au Japon en 2011 sur les chaînes de valeur mondiales, mettant en avant la restructuration à long terme dans les secteurs de l'électronique et de l'automobile suite aux destructions d'infrastructures. Leur étude souligne la complexité des défis posés par les chocs exogènes et l'importance d'une planification stratégique pour atténuer leurs impacts. Carvalho *et al.* (2020) utilisent la nature du tremblement de terre de 2011 comme cas d'étude pour fournir une évaluation quantitative du rôle joué par les interconnexions entre les entrées et les sorties dans la diffusion et l'intensification des perturbations économiques. Meier (2020) et Barrot et Sauvagnat (2016) se concentrent sur les répercussions des catastrophes locales sur l'économie américaine.

Dans une identification similaire à celle de Meier et Pinto (2024), Boehm *et al.* (2019) exploitent le tremblement de terre au Japon comme un choc exogène et, en s'appuyant sur des microdonnées au niveau des entreprises, illustrent le rôle crucial du commerce et des entreprises multinationales dans la facilitation de la transmission transfrontalière des chocs. Ils démontrent que la capacité des liens commerciaux à engendrer des retombées transfrontalières est influencée par l'élasticité de substitution des intrants importés par rapport aux intrants domestiques. Quant à eux, Glick et Taylor (2010) étudient les effets et les coûts de divers conflits militaires sur le commerce bilatéral et le revenu national.

## 1.2 Autres études sur les chaînes de valeur

Pour une analyse des chaînes de valeur non liée à une catastrophe, Borin *et al.* (2021) soulignent l'importance des microdonnées des firmes pour une analyse plus optimale des chaînes de valeur. Face aux défis liés à la collecte de ces données, ils suggèrent des méthodologies alternatives pour l'exploitation des données agrégées, dans le but de pallier les biais et d'affiner notre compréhension des dynamiques complexes des chaînes d'approvisionnement. Flaaen et Pierce (2019) analysent quant à eux l'impact des tarifs douaniers, y compris les tarifs imposés en représailles, sur le secteur manufacturier américain. Huang *et al.* (2018) analysent les perturbations engendrées par la guerre commerciale entre les États-Unis et la Chine, ainsi que les réactions des marchés de ces deux grandes économies face à cette guerre commerciale. Avec Carvalho *et al.* (2020), Flaaen et Pierce (2019) emploient une stratégie empirique semblable à Meier et Pinto (2024) en exploitant les expositions hétérogènes aux biens intermédiaires.

De manière similaire à ce mémoire, Li (2023) examinent l'impact des chaînes de valeur mondiales sur l'activité économique canadienne, en se basant sur l'exposition des industries à l'international. Ils constatent que le Canada est plus dépendant des chaînes d'approvisionnement internationales que la Chine ou les États-Unis, le rendant ainsi plus vulnérable aux perturbations dans ces mêmes chaînes, ce qui coïncide avec les résultats que nous avons obtenus.

## 1.3 Études sur les politiques de réponse à la COVID-19

La pandémie de COVID-19 a également stimulé une réflexion approfondie sur les politiques de réponse adaptées. Alvarez *et al.* (2021) étudient la stratégie de confinement optimale pour les décideurs visant à minimiser les décès liés à la COVID-19 tout en limitant les répercussions économiques négatives des mesures de confinement. Krueger *et al.* (2022) se penchent sur les impacts économiques de ces mesures. De leur côté, Mitman et Rabinovich (2021) explorent les politiques d'assurance chômage les plus efficaces dans ce contexte inédit. Caballero et Simsek (2021) abordent l'efficacité des politiques monétaires en présence d'une aversion au risque accrue, offrant des perspectives enrichissantes pour la gestion des crises économiques induites par des chocs sanitaires. Finalement, Auerbach *et al.* (2021) analysent les effets de l'inégalité, de la politique fiscale et des restrictions de la COVID-19 dans un cadre économique de sous-emploi avec des coûts de capital potentiellement rigides.

Cet aperçu de la littérature met en évidence l'importance de l'approche proposée par Meier et Pinto (2024)

pour appréhender les impacts de la COVID-19 sur les chaînes d'approvisionnement. Leur méthodologie se distingue par sa capacité à saisir les spécificités des perturbations engendrées par la pandémie. En appliquant cette méthodologie, il devient possible d'examiner le secteur industriel canadien sous un angle plus adapté, compte tenu des divergences dans la composition économique entre le Canada et les États-Unis. Cette approche permet de tirer des conclusions spécifiquement ajustées à la réalité canadienne, offrant une perspective plus précise sur les défis que la pandémie pose au secteur industriel du pays. Ainsi, elle nous rend mieux préparés pour la prise de décisions concernant les politiques canadiennes de réponse aux crises sanitaires.

## CHAPITRE 2

### STRATÉGIE EMPIRIQUE

La stratégie empirique employée dans ce mémoire exploite les différences sectorielles dans les mesures d'exposition aux importations pour capter l'effet de l'exposition sur la croissance d'un agrégat macroéconomique de la production industrielle canadienne. Elle consiste à estimer le modèle de régression pour chaque mois, ce qui permet d'obtenir l'évolution du coefficient à l'exposition mois par mois. Cette démarche vise à analyser les impacts des perturbations sur la production à court terme. La majorité de nos analyses sont effectuées en comparaison avec janvier 2020. Cette date a été choisie en raison des confinements sur les exportations imposés en Chine au début de l'année 2020, qui ont réduit leur production et donc, leurs exportations.<sup>5</sup> En prenant cette date comme point de référence, nous pourrions examiner les variations et les transformations survenues autour de ce choc afin d'analyser leurs effets sur la production industrielle.<sup>6</sup>

Notre modèle de régression principal prend la forme suivante :

$$\log(y_{it}) - \log(y_{i,2020m1}) = \alpha_t + \beta_t e_i^C + \Gamma_t \Pi_i + u_{it} \quad (2.1)$$

où  $i$  représente le sous-secteur industriel et  $t$  le mois.  $y_{it}$  est la variable de réponse correspondant à l'un de nos cinq agrégats macroéconomiques.  $\Gamma_t$  est un vecteur de coefficients mensuels des variables de contrôle et  $\Pi_i$  est un vecteur de variables de contrôle sectorielles,  $u_{it}$  représente l'erreur. Enfin,  $e_i^C$  est la mesure d'exposition directe aux importations provenant de  $C$ . Le coefficient  $\beta_t$  est standardisé afin de capturer l'effet sur la production résultant d'une déviation positive d'un écart-type de  $e_i^C$ .

Cette analyse de régression consiste à comparer les  $\beta_t$  obtenus à différents  $t$  pour examiner leur évolution au fil des mois, en prenant janvier 2020 comme référence. En supposant que  $e_i^C$  soit orthogonal aux autres canaux qui expliquent les résultats différenciés entre les sous-secteurs pendant la crise sanitaire,  $\beta_t$  saisit

---

5. Nous effectuons les analyses sans les comparer à janvier 2020 afin d'éviter tout biais lié au choix de cette référence.

6. Un problème potentiel est le Nouvel An chinois, qui coïncide avec le début de la pandémie, car il induit des fluctuations en temps normal. Notre principal agrégat macroéconomique, le PIB, ainsi que l'emploi, sont désaisonnalisés, mais l'IPPI, les importations et les exportations ne le sont pas, ce qui pourrait poser un problème. Cependant, comme le montre la Figure F.1, nous pouvons voir que la baisse qui suit janvier 2020 est beaucoup plus prononcée que les années précédentes, en lien avec les confinements.

alors l'impact des perturbations des chaînes d'approvisionnement à travers les sous-secteurs.<sup>7</sup>

Afin d'approfondir notre analyse des résultats, nous avons procédé à une régression supplémentaire, en adoptant un décalage temporel d'un mois comme référence. La formule de régression obtenue est la suivante :

$$\log(y_{it}) - \log(y_{i,t-1}) = \alpha_t + \beta_t e_i^C + \Gamma_t \Pi_i + u_{it} \quad (2.2)$$

Cette approche de régression nous permet d'analyser l'évolution de la croissance des différents agrégats macroéconomiques sans utiliser janvier 2020 comme point de référence. Cette méthode s'avère particulièrement pertinente dans le cas où janvier 2020 correspondrait à un pic ou un creux marqué dans la trajectoire de la croissance de l'agrégat, ce qui pourrait introduire un biais dans notre analyse des figures.<sup>8</sup>

Afin d'inclure l'exposition indirecte dans l'ensemble de nos régressions, nous modifions l'équation (2.1) pour obtenir la régression suivante :

$$\log(y_{it}) - \log(y_{i,2020m1}) = \alpha_t + \beta_t e_i^{Chine} + \delta_t e_i^{I,Chine} + \Gamma_t \Pi_i + u_{it} \quad (2.3)$$

où  $e_i^{Chine}$  représente l'exposition directe à la Chine et  $e_i^{I,Chine}$ , l'exposition indirecte. Cela nous permet de mesurer et de distinguer l'impact de ces deux types d'expositions sur l'agrégat.

Nous allons effectuer les régressions pour chacune des périodes  $t$  afin d'obtenir les coefficients correspondants. À chaque  $t$ , nous effectuerons deux régressions pour chacune de nos références. Ces deux régressions comprennent d'abord uniquement la variable explicative (*Base*), suivie de la régression avec l'ajout des variables de contrôle (*Contrôle*). Les résultats seront présentés sous forme de graphiques illustrant l'évolution du coefficient de notre mesure d'exposition aux biens intermédiaires importés, afin de rendre compte de l'évolution de l'effet en termes de points de pourcentage (p.p.) associés à une déviation positive d'un écart-type de  $e_i^C$ .

---

7. Certains secteurs auraient pu bénéficier de certaines politiques économiques qui auraient affecté les résultats. Cependant, selon ce site du Gouvernement du Canada, l'aide aux entreprises a commencé à la mi-fin mars 2020 et était principalement destinée aux dépenses salariales et de loyer, voir aussi Lin et Hoffarth (2023). Donc, oui, certaines variations dans nos variables de résultat peuvent être expliquées par le soutien du gouvernement, mais ces mesures ont été implémentées fin mars, alors que les variables de résultat étaient déjà en baisse, souvent avec un creux en avril. De plus, le soutien principalement axé sur les salaires (Premier ministre du Canada, 2020) ne peut pas compenser le manque d'intrants pour les entreprises fortement dépendantes des importations. Ainsi, je ne crois pas que ces politiques économiques aient eu un impact significatif sur les résultats.

8. Les graphiques utilisant un décalage de  $t - 1$  comme point de référence sont présentés dans l'Annexe D.

## CHAPITRE 3

### DONNÉES ET EXPOSITION

Nous allons présenter la construction des différentes variables utilisées pour mettre en œuvre la stratégie empirique de ce mémoire, ainsi que les décrire.<sup>9</sup>

#### 3.1 Variables de résultat

Pour notre analyse du secteur industriel canadien, nous disposons de divers agrégats ou indicateurs macroéconomiques pouvant servir de variables de résultat ou de réponse. Dans le cadre de notre mémoire, nous avons sélectionné cinq agrégats spécifiques. L'indicateur principal que nous utiliserons est le produit intérieur brut (PIB) sectoriel canadien en dollars enchaînés de 2012, disponible avec une fréquence mensuelle.<sup>10</sup> En effet, il représente bien l'évolution des secteurs industriels en contrôlant pour l'inflation. Ainsi, nous sommes en mesure de comparer les performances d'un secteur à différentes dates, ce qui est essentiel dans notre stratégie empirique. Le PIB sectoriel en dollars enchaînés que nous utilisons est fourni par Statistique Canada et est réparti en différents secteurs économiques selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). Ce système de classification propose différents niveaux d'agrégation des secteurs, identifiables par le nombre de chiffres utilisés. Le SCIAN à 2 chiffres (SCIAN-2) désigne le niveau le plus agrégé tandis que le SCIAN à 6 chiffres (SCIAN-6) représente le niveau le plus subdivisé. Pour nos variables de résultat, nous utilisons le SCIAN à 4 chiffres (SCIAN-4) qui est le niveau de désagrégation le plus affiné disponible pour le PIB. Pour exprimer le secteur industriel, nous choisissons à ce niveau SCIAN-4 les 79 sous-secteurs (Biens-79) qui englobent le secteur manufacturier, la foresterie et l'extraction minière, y compris le pétrole et le gaz.<sup>11</sup>

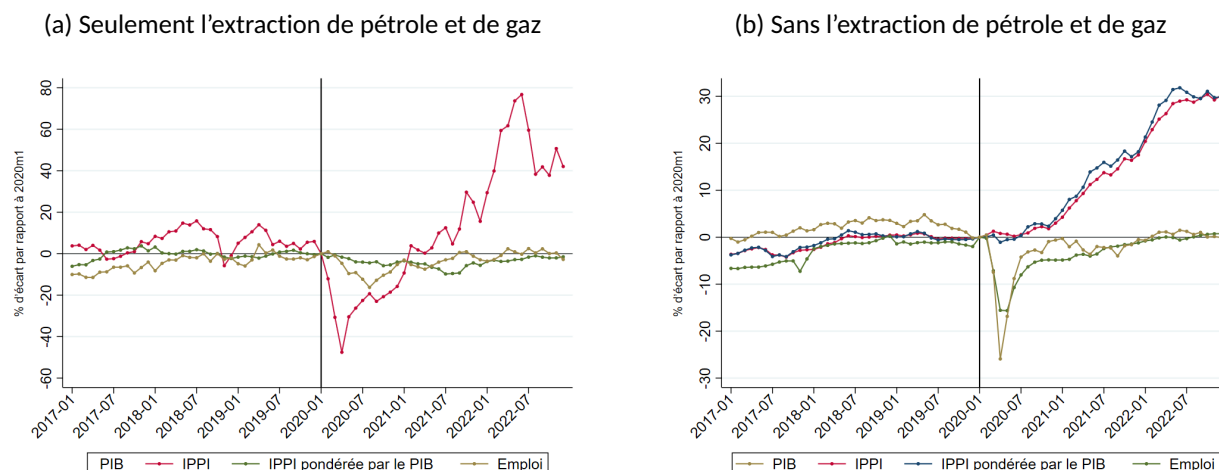
---

9. Les données ont été téléchargées en février 2023.

10. À la différence de Meier et Pinto (2024), l'indice de la production industrielle (US Industrial Production Index) n'est pas un indice dont nous disposons au Canada, nous utilisons alors le PIB. Les dollars enchaînés tiennent compte des fluctuations des prix relatifs et de la composition de la production au fil du temps.

11. Les secteurs SCIAN-4 sont définis en fonction des catégories obtenues à partir de notre indicateur principal, le PIB sectoriel. Certains agrégats, tels que les importations et les exportations, sont disponibles à un niveau plus détaillé du SCIAN. Cependant, pour des raisons de correspondance exacte avec le PIB, une agrégation est effectuée pour ces indicateurs. En ce qui concerne l'emploi, nous utilisons un ensemble plus restreint de secteurs SCIAN-4, soit 76 sous-secteurs, en raison de l'indisponibilité de certaines données à un niveau plus détaillé. Une liste complète des sous-secteurs industriels (Biens-79) est disponible dans l'Annexe A.

Figure 3.1 – Impact du pétrole et du gaz sur l'évolution des agrégats macroéconomiques



Notes : Parties (a) et (b) montrent l'évolution des différents agrégats macroéconomiques des Biens-79 agrégés sans SCIAN 211 et pour SCIAN 211 (pétrole et gaz). Le PIB et l'emploi sont en somme, l'IPPI est en moyenne et en moyenne pondérée par le PIB. (b) n'a pas besoin de IPPI pondérée, car il y a seulement un secteur, le pétrole et le gaz.

Pour élargir notre analyse, nous considérons également d'autres agrégats macroéconomiques tels que l'indice des prix des produits industriels (IPPI), l'emploi sectoriel, les importations et les exportations de biens intermédiaires. Ces quatre agrégats sont utilisés avec les mêmes 79 sous-secteurs que ceux utilisés pour le PIB, et ils proviennent tous également de Statistique Canada. L'inclusion de ces nouveaux agrégats nous permettra de comparer les résultats obtenus avec ceux du PIB, afin d'observer l'effet du choc sur différents aspects de la production industrielle canadienne.

La Figure 3.1 étend l'analyse initiée par la Figure 0.1, en mettant en évidence l'impact sur les agrégats macroéconomiques résultant soit de l'exclusion, soit de la prise en compte exclusive de l'industrie d'extraction de pétrole et de gaz (SCIAN 211). Cette démarche permet de mettre en lumière un phénomène particulier observé dans la figure 0.1, soit une baisse remarquable de la moyenne pondérée de l'Indice des Prix à la Production Industrielle. Normalement, avec des secteurs d'activité de tailles comparables, on devrait s'attendre à ce que la moyenne pondérée de l'IPPI suive sa moyenne normale. Or, ce n'est pas le cas observé ici. Cette particularité peut être attribuée au poids prépondérant de l'extraction de pétrole et de gaz sur l'économie canadienne. En effet, le PIB généré par ce secteur équivaut à peu près à la moitié de celui produit par l'ensemble des autres sous-secteurs industriels (Biens-79). Suite à la crise de la COVID-19, l'IPPI associé à l'extraction pétrolière et gazière a subi une réduction significative. Compte tenu de son impact économique

majeur, cette contraction a entraîné une baisse considérable de la moyenne pondérée de l'IPPI, s'écartant ainsi de la moyenne normale de l'indice.

## 3.2 Exposition

### 3.2.1 Exposition directe

Comme mentionné dans Meier et Pinto (2024), une mesure d'exposition aux biens intermédiaires importés peut être formulée de la manière suivante :

$$e_i^C = \frac{(\text{Utilisation de biens intermédiaires importés en provenance de } C)_i}{(\text{Coût total des différents intrants utilisés})_i} \quad (3.1)$$

Nous obtiendrons ainsi une mesure d'exposition qui représente la valeur des biens intermédiaires utilisés et importés de  $C$  pour un sous-secteur  $i$  par rapport au coût total des différents intrants de ce même secteur. Malheureusement, la comptabilité statistique ne tient pas compte de la provenance spécifique des intrants dans l'utilisation de biens importés pour chaque secteur. Par conséquent, pour construire nos mesures d'exposition, ce mémoire adopte la même méthodologie utilisée par Meier et Pinto (2024) afin de pallier cette lacune.

Le coût total des différents intrants représente la somme des dépenses engagées par chaque sous-secteur pour l'achat de biens et de services intermédiaires, ainsi que pour la compensation salariale. Nous utilisons ces informations afin d'estimer l'importance des biens intermédiaires importés dans la production de chaque sous-secteur. Les valeurs des biens intermédiaires importés pour un sous-secteur donné  $i$  sont disponibles dans les tableaux d'entrées-sorties de la World Input-Output Database (WIOD). Le coût intermédiaire total pour chaque sous-secteur est également disponible dans la base de données WIOD. Pour obtenir les données sur la compensation salariale, nous utilisons la base Productivité multifactorielle de Statistique Canada, nous y récupérons aussi le coût intermédiaire total.<sup>12</sup>

Contrairement aux variables de résultat en SCIAN-4, les tableaux d'entrées-sorties du WIOD sont disponibles seulement à un niveau de précision correspondant à une catégorisation SCIAN-3, et sont donc plus agrégés. Nous avons alors regroupé les 79 sous-secteurs industriels choisis en 20 secteurs de catégorie C-SCIAN-3, ce qui équivaut aux catégories du WIOD. Donc, lors des régressions, certains des 79 sous-secteurs industriels partageront une même mesure d'exposition due à la limite imposée par les données. Cependant, cela ne

---

12. Les deux coûts intermédiaires sont utilisés à lors de la construction des mesures d'exposition.



devrait pas affecter significativement les résultats surtout en les comparant avec ceux obtenus par Meier et Pinto (2024).

Chaque sous-secteur industriel  $i$  utilise des intrants  $j$  pour sa production. Afin de pallier la lacune précédemment mentionnée, nous adoptons également l'hypothèse de proportionnalité, qui a été largement discutée dans l'article de Johnson et Noguera (2012). En principe, nous supposons que chaque sous-secteur industriel  $i$  utilise la même proportion d'intrants  $j$  importés en provenance du pays  $C$ . Nous calculons cette proportion comme la part d'importation pour chaque bien  $j$  provenant du pays  $C$  sur les importations totales de ce bien  $j$  pour le Canada. Ensuite, nous multiplions cette proportion par la valeur de l'utilisation des intrants intermédiaires importés  $j$ . Nous estimons ainsi la valeur des biens intermédiaires importés  $j$  provenant de  $C$  qui est utilisée dans le sous-secteur  $i$ , ce qui respecte l'hypothèse de proportionnalité. En agrégeant les différentes valeurs des biens  $j$ , nous obtenons l'utilisation des biens intermédiaires importés de  $C$  dans la production pour chaque sous-secteur  $i$  parmi les 20 secteurs industriels choisis. Ainsi, nous obtenons le numérateur de l'équation (3.1).

Pour obtenir le dénominateur, il suffit d'additionner le coût intermédiaire total et la compensation salariale provenant des données sur la productivité multifactorielle de Statistique Canada. En combinant le numérateur et le dénominateur, nous obtenons un ratio qui représente nos mesures d'exposition directe aux biens intermédiaires importés avec un niveau de précision correspondant à la classification C-SCIAN-3 pour chaque bien  $i$ .

En reprenant l'équation (3.1) et en l'appliquant à notre méthodologie, on obtient :

$$e_i^C = \frac{Impii_i^C}{TotCost_i} \quad (3.2)$$

où  $Impii_i$  est l'utilisation d'intrants intermédiaires importés dans la production pour le sous-secteur  $i$  et  $TotCost_i$  désigne le coût total des différents intrants du sous-secteur  $i$ .

Plus concrètement, nous reprenons l'équation (3.2) et calculons l'exposition directe  $e_i^C$  d'un sous-secteur  $i$  à un pays  $C$  comme suit. Premièrement nous prenons :

$$Impii_i^C = \sum_{j=1}^J Impi_{j,i}^{2012} \times ImpSh_j^{C,2019} \quad (3.3)$$

avec :

$$TotCost_i = Use_i^{2012} + Comp_i^{2012} \quad (3.4)$$

pour obtenir :

$$e_i^C = \frac{\sum_{j=1}^J Imp_{j,i}^{2012} \times ImpSh_j^{C,2019}}{Use_i^{2012} + Comp_i^{2012}} \quad (3.5)$$

où  $Imp_{j,i}^{2012}$  étant l'utilisation par  $i$  de l'intrant intermédiaire importé  $j$  en 2012. Nous avons  $Use_i^{2012}$  qui est la consommation intermédiaire totale de  $i$  provenant des données sur la productivité multifactorielle de Statistique Canada en 2012.  $Comp_i^{2012}$  est la compensation salariale totale de  $i$  qui provient aussi des données sur la productivité multifactorielle en 2012.<sup>13</sup> On peut définir  $ImpSh_j^{C,2019}$  comme la proportion d'importations du bien  $j$  provenant du pays  $C$  en 2019 et calculée comme suit :

$$ImpSh_j^{C,2019} = \frac{Imp_j^{C,2019}}{ImpAll_j^{2019}} \quad (3.6)$$

où  $Imp_j^{C,2019}$  sont les importations du bien  $j$  en provenance du pays  $C$  et  $ImpAll_j^{2019}$  sont les importations canadiennes totales.<sup>14</sup>

Nous obtenons une mesure d'exposition directe aux pays considérés pour chacun des 20 secteurs couverts par nos données.<sup>15</sup> Les parties (a) et (b) de la Figure 3.2 présentent des histogrammes de la distribution des mesures d'exposition directe du Canada pour les différents secteurs C-SCIAN-3 à la Chine et aux États-Unis respectivement. Nous constatons que le Canada est beaucoup plus directement exposé aux États-Unis qu'à la Chine, avec des expositions moyennes de 11,95 % et un écart-type de 5,38 % pour les États-Unis, comparées à une exposition moyenne de 3,19 % et un écart-type de 3,73 % pour la Chine. Les expositions sont significativement plus élevées que celles obtenues par Meier et Pinto (2024). Cette observation peut s'expliquer par le fait que le Canada dépend davantage des biens intermédiaires importés, tandis que les États-Unis ont une production industrielle domestique plus importante que le Canada.

Afin de vérifier la robustesse de notre méthodologie de construction des mesures d'exposition, nous avons recréé les expositions directes des États-Unis à la Chine pour les comparer à celles de Meier et Pinto (2021), présentées dans la partie (c) de la Figure 3.2. La mesure est construite selon l'équation (3.5), mais en utilisant

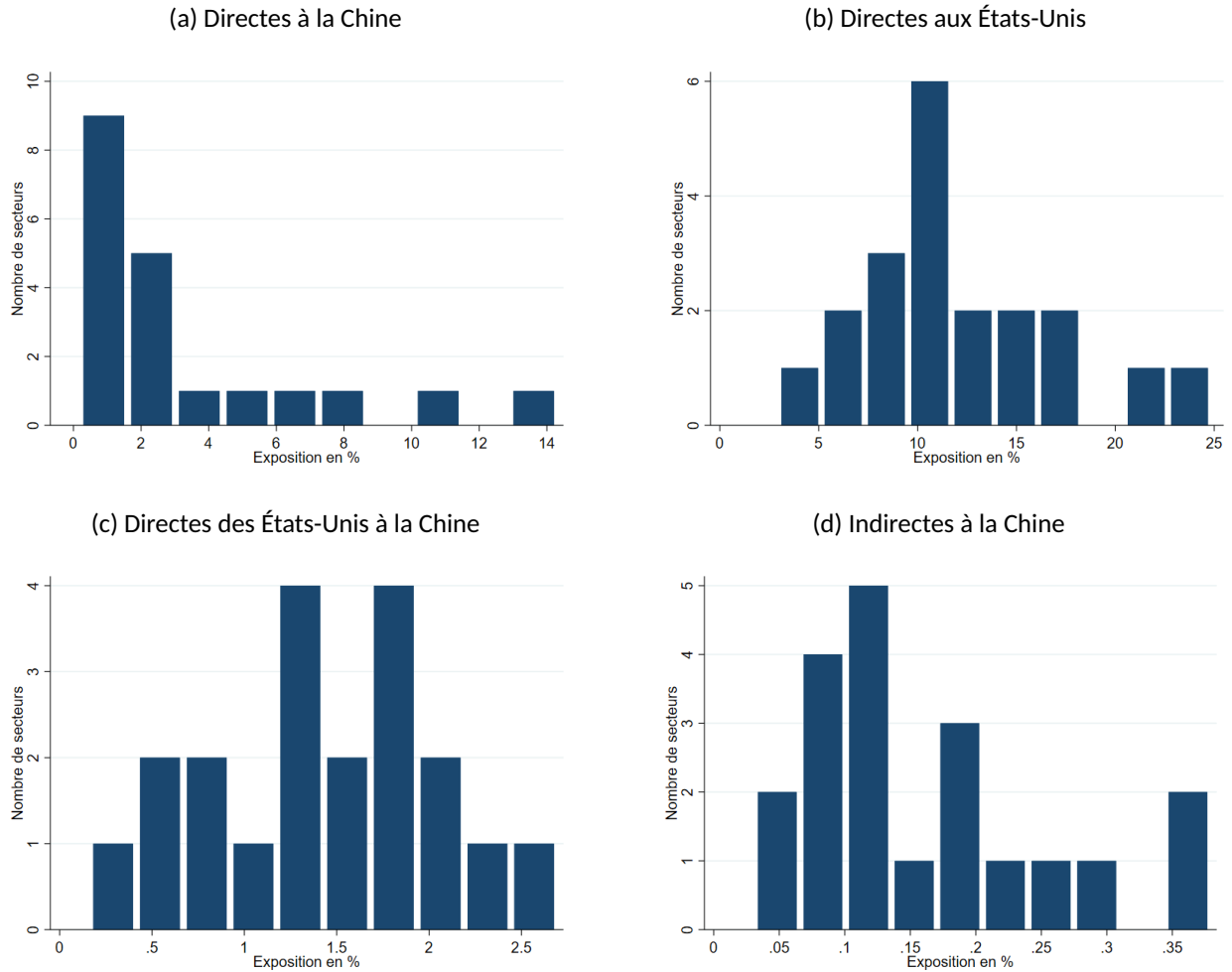
---

13. Il y a quatre secteurs disponibles dans le WIOD qui sont agrégés en deux secteurs dans les données sur la productivité multifactorielle (SCIAN 336 et 335). Afin de tenir compte de cette différence, nous avons utilisé des ratios obtenus à partir d'autres tableaux de StatCan pour subdiviser ces deux secteurs en quatre, en s'assurant de la cohérence dans la classification des secteurs.

14. Nous avons retenu l'année 2012 comme point de référence pour l'utilisation des biens intermédiaires, en cohérence avec Meier et Pinto (2024). Cette décision est également dictée par le fait que les données de la World Input-Output Database (WIOD) sont disponibles jusqu'en 2014 uniquement. De plus, l'année 2019 a été sélectionnée pour les importations afin d'estimer la part des importations juste avant l'apparition de la pandémie de COVID-19.

15. Une liste des expositions directes est disponible dans l'Annexe B.

Figure 3.2 – Distribution des expositions



Notes : Les parties (a), (b) et (c) montrent des histogrammes des mesures d'exposition directe pour les 20 différents secteurs C-SCIAN-3. La partie (d) montre les expositions indirectes, c'est-à-dire l'exposition du Canada à la Chine passant par les États-Unis

les données américaines du U.S. Census Bureau pour les importations, du Bureau of Economic Analysis pour les données sur la compensation salariale et la consommation intermédiaire totale, et du WIOD pour les tableaux entrées-sorties. Malgré le fait que nous utilisons la classification C-SCIAN-3 au lieu de SCIAN-4, nous retrouvons des expositions de magnitude similaire, avec une moyenne de 1,41 % et un écart-type de 0,66 %, par rapport à une moyenne de 1,2 % et un écart-type de 0,9 % dans l'étude de Meier et Pinto (2024).

### 3.2.2 Exposition indirecte

La réduction des importations en provenance de la Chine, consécutive aux périodes de confinement, illustrée dans la figure 0.1, est moins marquée comparativement à celle des importations issues des États-Unis, ces dernières ayant subi une diminution deux fois plus conséquente. Il est cependant essentiel de la prendre en considération en raison des effets liés au transit. Il convient également de noter que les importations canadiennes de biens de production dépendent fortement des États-Unis à la base. Cette dépendance accrue des importations canadiennes à l'égard des États-Unis, à la suite du choc chinois, peut s'expliquer par des mécanismes liés au transit.

Tout d'abord, comme le révèlent Martin et Mayneris (2022), les États-Unis jouent un rôle crucial en tant que fournisseur majeur de biens pour le Canada, mais ils sont également un hub logistique essentiel pour les importations canadiennes. Les biens importés peuvent être envisagés comme passant par les États-Unis, soit en tant qu'escale sans être déchargés ou seulement entreposés temporairement et sans être dédouanés, soit en étant dédouanés aux États-Unis avant de traverser la frontière pour finalement arriver au Canada sans avoir subi de transformation.

Ensuite, il est important de noter que les États-Unis sont eux-mêmes dépendants de la Chine en ce qui concerne leurs importations. En effet, la Chine était le principal fournisseur de biens importés aux États-Unis en 2019, selon le U.S. Census Bureau. Nous pouvons concevoir qu'une bonne partie des importations en provenance de la Chine qui transitent par les États-Unis pour arriver au Canada subissent souvent une certaine forme de transformation intermédiaire, plus ou moins importante, avant de franchir la frontière. Ces biens deviennent alors des importations de provenance américaine, mais ils restent dépendants de la Chine en termes d'origine. Comme le montrent Meier et Pinto (2024), un choc affectant les importations en provenance de la Chine aura un impact significatif sur le secteur industriel américain. Il est fort probable que cet impact se répercute par la suite sur le secteur industriel canadien en raison de sa forte dépendance vis-à-vis du marché américain.

Contrairement à la proportion habituellement citée de 55 %, Martin et Mayneris (2022) montrent que 77 % des importations canadiennes sont liées aux États-Unis par des liens de production ou de logistique. Cette différence de 22 p.p signifie qu'environ la moitié des importations en provenance d'autres pays que les États-Unis transitent en réalité par ces derniers. Ils soulignent également que l'industrie moyenne canadienne a un niveau d'intrants en provenance des États-Unis atteignant les 24 %. Ainsi, il est important de considérer

l'origine américaine des importations, car elles présentent une baisse plus marquée et persistante que celles en provenance de la Chine. Une perturbation dans les importations de provenance chinoises peut donc avoir des conséquences significatives sur l'économie canadienne, en raison de l'interconnexion entre les chaînes d'approvisionnement et de production entre les États-Unis, la Chine et le Canada.

Nous élaborons alors une mesure d'exposition indirecte visant à identifier la force de ces mécanismes liés au transit pour bien comprendre l'importance du facteur américain et de ses exportations, même lorsqu'il s'agit d'analyser l'impact d'un choc des importations de biens intermédiaires en provenance d'un autre pays. Cependant, il n'est pas possible de distinguer précisément entre l'exposition indirecte à la Chine et l'exposition directe aux États-Unis. De plus, nous ne pouvons pas déterminer avec précision quelle proportion des biens  $i$  en provenance des États-Unis sont réellement fabriqués sur le sol américain ou résultent de mécanismes liés au transit. Les formules et graphiques présentés par la suite contribueront à éclaircir cette analyse.

Par conséquent, pour chercher à saisir l'exposition du Canada à la Chine qui passe par les États-Unis, nous proposons une mesure d'exposition indirecte à la Chine similaire à l'équation (3.5), qui se présente sous la forme suivante :

$$e_i^{I,Chine} = \frac{\sum_{j=1}^J Imp_{j,i}^{2012} \times IndSh^{Chine,2019}}{Use_i^{2012} + Comp_i^{2012}} \quad (3.7)$$

où  $IndSh^{Chine,2019}$  est la part d'importations du bien  $j$  provenant des États-Unis multiplié par l'exposition américaine à la Chine pour le bien  $j$  soit :

$$IndSh^{Chine,2019} = \frac{Imp_j^{US,2019}}{ImpAll_j^{2019}} \times e_i^{Ch \rightarrow US} \quad (3.8)$$

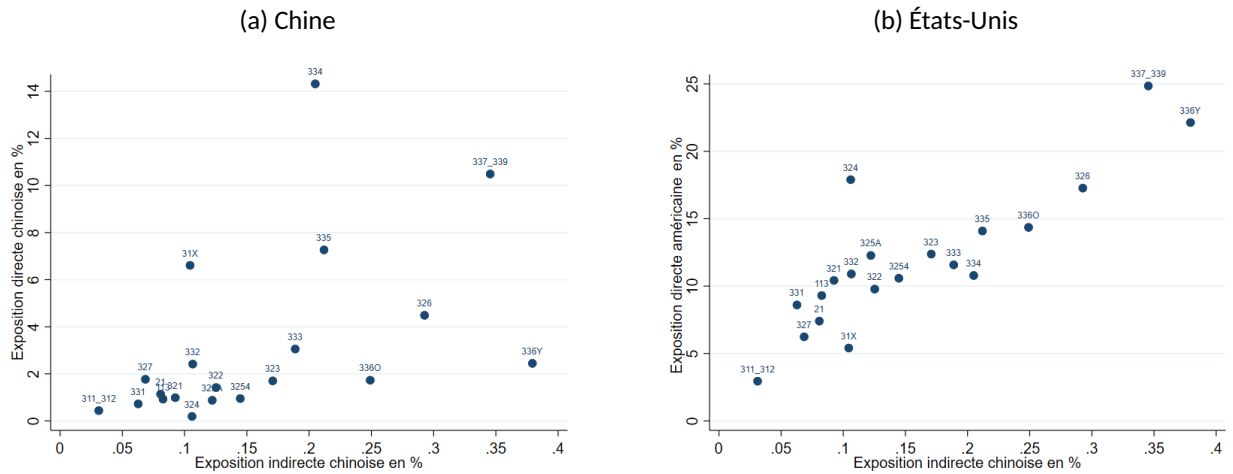
où  $Imp_j^{US,2019}$  sont les importations canadiennes provenant des États-Unis,  $ImpAll_j^{2019}$  sont les importations canadiennes totales et  $e_i^{Ch \rightarrow US}$  est l'exposition directe des États-Unis à la Chine.

Les mesures d'exposition indirecte présentées dans la partie (d) de la Figure 3.2 possèdent certaines caractéristiques nécessitant une discussion. Premièrement, en raison de leur nature, les expositions indirectes ont des valeurs très faibles et nettement inférieures à celles des expositions directes. Leurs valeurs très petites proviennent de la multiplication effectuée dans l'équation (3.8).<sup>16</sup> Elles sont utilisées pour tenter de saisir et de distinguer la différence entre l'effet direct du choc chinois et son effet indirect produit par les mécanismes liés au transit lors des régressions.

---

16. Une liste des expositions indirectes est disponible dans l'Annexe B.

Figure 3.3 – Corrélations entre les expositions



Notes : La figure présente les relations de corrélations entre les exposition directe à la Chine et aux États-Unis en relation avec l'exposition indirecte à la Chine, c'est-à-dire l'exposition du Canada à la Chine passant par les États-Unis.

Deuxièmement, la mesure d'exposition indirecte risque de capturer une partie de l'exposition directe américaine en raison de sa conception. Pour mieux le comprendre, la Figure 3.3 présente les corrélations entre les différentes mesures d'exposition. La partie (a) est particulièrement intéressante, car elle montre la corrélation entre l'exposition directe et l'exposition indirecte à la Chine. Ce sont les deux variables qui seront incluses conjointement dans les régressions afin d'identifier la force des mécanismes liés au transit. Le coefficient de corrélation s'élève à 0,4869, ce qui est relativement élevé et pourrait causer des problèmes de multicolinéarité lors des régressions. Pour y remédier, nous analyserons également l'exposition indirecte à la Chine séparément, en utilisant l'équation 2.1, ce qui nous permettra de comparer ces résultats avec ceux de l'exposition directe aux États-Unis. Il est également normal d'observer une certaine corrélation, car chaque sous-secteur industriel étudié présente une similarité dans la composition de l'utilisation de leurs intrants, quel que soit le pays de production ou la provenance des importations. En raison de leur petite taille, les mesures d'exposition indirecte ne peuvent pas être comparées aux expositions directes, qui sont exprimées comme pourcentage de la dépendance d'une industrie aux intrants importés de la Chine ou des États-Unis.

En ce qui concerne le problème de séparation de l'effet direct américain de l'effet indirect mentionné précédemment, la partie (b) présente la corrélation entre ces deux mesures, avec un coefficient de 0,8571. Cette forte corrélation est attendue, car la construction de l'exposition indirecte se base sur l'exposition directe

américaine. Nous allons quand même faire les régressions avec les expositions indirectes, car, malgré leur faiblesse, elles peuvent révéler des informations clés à la compréhension de l'exposition du secteur industriel canadien.

### 3.2.3 Construction alternative

Étant donné que la compensation salariale n'est pas disponible dans les données du WIOD, l'équation (3.5) n'utilise donc pas la consommation intermédiaire totale disponible du WIOD. Le numérateur de l'équation (3.5) provient donc du WIOD, tandis que son dénominateur est basé sur la productivité multifactorielle de Statistique Canada. Les méthodes de comptabilisation utilisées par ces deux agences peuvent différer, par exemple, les biens intermédiaires totaux présentent des variations légères. Afin d'éviter de les utiliser dans le même ratio de l'équation (3.5), ce qui pourrait induire des erreurs dans la conception de la mesure d'exposition, nous proposons donc une approche alternative. Cette construction alternative vise à tenir compte des différences dans les sources de données et à garantir la robustesse de la mesure d'exposition face à ces disparités.<sup>17</sup>

La nouvelle mesure d'exposition directe est calculée de la manière suivante :

$$\tilde{e}_i^C = \frac{\sum_{j=1}^J Imp_{j,i}^{2012} \times ImpSh_j^{C,2019}}{U_{seWIOD_i}^{2012}} \times \frac{U_{se_i}^{2012}}{U_{se_i}^{2012} + Comp_i^{2012}} \quad (3.9)$$

où  $U_{seWIOD_i}^{2012}$  représente la consommation intermédiaire totale de  $i$  provenant des tableaux d'entrées-sorties du WIOD en 2012. Donc, le ratio situé à gauche de la multiplication provient du WIOD, tandis que le ratio à droite provient de Statistique Canada. Cette mesure évite de comparer directement les différentes sources de données à notre disposition et prend en compte le fait que les données de compensation salariale ne sont peut-être pas calculées de la même manière que la consommation intermédiaire du WIOD. En ce qui concerne l'exposition indirecte, nous avons :

$$\tilde{e}_i^{I,Chine} = \frac{\sum_{j=1}^J Imp_{j,i}^{2012} \times IndSh^{Chine,2019}}{U_{seWIOD_i}^{2012}} \times \frac{U_{se_i}^{2012}}{U_{se_i}^{2012} + Comp_i^{2012}} \quad (3.10)$$

Pour une analyse plus détaillée, les résultats des mêmes régressions que celles que nous allons effectuer dans ce mémoire avec les nouvelles expositions sont présentés dans l'Annexe E. Dans l'ensemble, il n'y a pas de changement significatif pour la plupart des agrégats, à l'exception de l'emploi qui semble être

---

17. Une liste complète des expositions alternatives est disponible dans l'Annexe B.

moins négativement affecté par le choc lorsque la nouvelle mesure d'exposition est utilisée. Les valeurs des expositions directes alternatives se situent en moyenne à 12,48 % pour les États-Unis et à 2,97 % pour la Chine. Rappelons que les expositions directes de base étaient de 11,95 % en moyenne pour les États-Unis et de 3,19 % en moyenne pour la Chine.

### 3.3 Contrôles

Afin de prendre en compte les différents facteurs pouvant être corrélés avec notre mesure d'exposition aux biens intermédiaires importés, nous incluons plusieurs variables de contrôle. Ces variables sont les mêmes que dans l'article de Meier et Pinto (2024), à l'exception de la guerre commerciale entre la Chine et les États-Unis, car nous examinons les données canadiennes. Aussi nous ne pouvons pas contrôler pour la dépendance financière extérieure en raison de l'inaccessibilité de la base de données.<sup>18</sup>

Nous contrôlons pour ces facteurs afin de s'assurer que la mesure d'exposition capture bien les effets de chocs ou perturbations des chaînes d'approvisionnement. En effet, sans les variables de contrôle notre mesure d'exposition pourrait être affectée par d'autres facteurs en lien avec la COVID-19 comme une chute de la demande intérieure ou de demandes extérieures. Ces facteurs sont pris en compte car les industries qui sont davantage exposées aux importations en provenance de la Chine ou des États-Unis peuvent également présenter une sensibilité accrue aux cycles économiques, connaître des tendances distinctes pré-COVID et compter davantage sur la Chine ou les États-Unis en tant que marché d'exportation.

Pour prendre en compte les différences de sensibilité cyclique, nous calculons la corrélation entre la croissance annuelle de la variable de réponse et la croissance annuelle du PIB sectoriel (agrégée des Biens-79) entre 2002 et 2019. Ce calcul est effectué de la manière suivante :

$$CorrSC_i = corr\left(\frac{y_{it} - y_{i,t-12}}{y_{i,t-12}}, \frac{AgrPIB_{it} - AgrPIB_{i,t-12}}{AgrPIB_{i,t-12}}\right) \quad (3.11)$$

où  $i$  représente le sous-secteur industriel et  $t$  le mois.  $corr$  désigne la corrélation,  $AgrPIB_{it}$  est l'agrégat du PIB sectoriel et  $y_{it}$  correspond à la variable de réponse.

Pour contrôler des tendances pré-COVID, nous calculons la moyenne mensuelle du taux de croissance de la

---

18. La base de données est Compustat et la méthodologie pour contrôler pour la dépendance financière extérieure vient de Rajan et Zingales (1998).



variable dépendante entre 2010 et 2019 comme suit :

$$\overline{MTC}_i = \frac{\sum_{t=2}^T \frac{y_{it} - y_{i,t-1}}{y_{i,t-1}}}{T} \quad (3.12)$$

Pour prendre en compte l'exposition aux exportations, nous construisons une mesure d'exposition aux exportations similaire à l'équation (3.5), mais dans laquelle nous remplaçons  $Impi_{j,i}^{2012} \times ImpiSh_j^{C,2019}$  par  $Expri_i^{2012} \times ExpriSh_i^{C,2019}$ . Nous remplaçons les importations par les exportations en tant que flux commercial.<sup>19</sup>

Nous limitons le nombre de variables de contrôle car pour chacune des régressions effectuées nous ne disposons que d'un maximum de 79 observations car elle sont effectuées mois par mois. Certaines périodes manquent de quelques observations.<sup>20</sup> En général, nous constatons que nos résultats sont très robustes à l'ajout de ces variables de contrôle dans les régressions.

---

19. Pour les régressions ne considérant qu'une seule provenance d'importations, l'exposition aux exportations se fait uniquement vers cette destination. Dans le cas des régressions incluant l'exposition indirecte, l'exposition aux exportations se fait à la fois envers la Chine et les États-Unis.

20. L'Annexe G présente le nombre d'observations disponibles pour chaque mois.

## CHAPITRE 4

### RÉSULTATS

Nous présenterons les diverses figures illustrant l'évolution mensuelle du coefficient de nos mesures d'exposition et procéderons à leur analyse. Cela nous permettra d'observer l'impact sur la production industrielle canadienne selon le niveau d'exposition des sous-secteurs industriels aux importations de biens intermédiaires. Nous débuterons par une analyse du PIB, suivie des autres agrégats macroéconomiques, pour terminer par une analyse sur l'exposition indirecte. Toutes les régressions sont effectuées avec un niveau de significativité de 10 % et les erreurs-types sont corrigées pour l'autocorrélation au sein des groupes d'observations qui ont la même mesure d'exposition.<sup>21</sup>

#### 4.1 Effets sur le PIB sectoriel

Nous calculerons également la part de la variance intersectorielle de la croissance du PIB pouvant être attribuée à différents niveaux d'exposition au pays  $C$ . Il est donc pertinent de souligner que les écarts-types transversaux de la croissance du PIB en mars, avril et mai par rapport à janvier 2020 sont élevés. En effet, nous observons pour le PIB des écarts-types de  $\sigma(y_i, 2020m3) = 13,08\%$ ,  $\sigma(y_i, 2020m4) = 48,94\%$  et  $\sigma(y_i, 2020m5) = 25,07\%$ .<sup>22</sup>

##### 4.1.1 Résultats de base

Nous commençons par examiner les résultats de la régression du PIB sectoriel sur les mesures d'exposition directe, sans variables de contrôle. Ils serviront de référence pour les résultats à venir. Nous procédons à l'estimation du paramètre  $\beta_t$  de l'équation (2.1) pour la Chine et les États-Unis. Notre objectif est de saisir l'effet de l'exposition directe aux biens intermédiaires importés pour chacun de ces deux pays afin de les comparer.

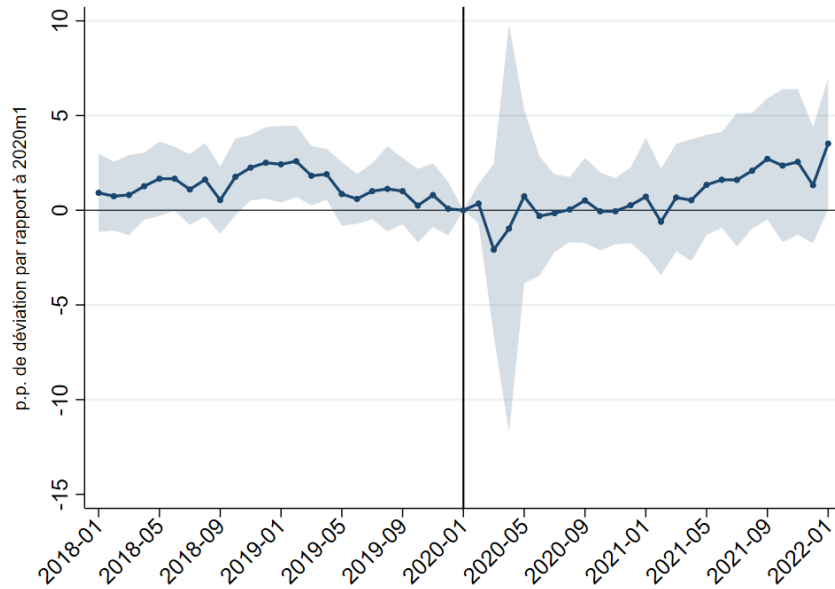
La Figure 4.1 présente les estimations standardisées des coefficients  $\beta_t$  de l'équation (2.1) avec la Chine

---

21. En raison des limitations de nos données, les mesures d'exposition sont à un niveau d'agrégation supérieur dans la classification du SCIAN par rapport aux agrégats macroéconomiques. Donc, nous devons regrouper les erreurs-types sur les mesures d'exposition car nous régressons les résultats sur des caractéristiques agrégées (Moulton, 1990).

22. Les figures détaillant la variance expliquée par les expositions sont incluses dans l'Annexe C.

Figure 4.1 – Croissance du PIB selon l'exposition directe aux importations en provenance de la Chine



Notes : La zone bleue représente les intervalles de confiance à 90 %, ajustés pour l'autocorrélation au sein des groupes ayant la même mesure d'exposition. Les coefficients  $\beta_t$  sont standardisés afin de saisir l'effet différentiel, approximativement en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance du PIB résultant d'une déviation positive d'un écart-type de  $e_t^{Chine}$ . Les marqueurs indiquent les  $\beta_t$  estimés à partir de l'équation (2.1) sans l'inclusion de variables de contrôle.

comme  $C$ . Ces estimations capturent l'effet différentiel, en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance du PIB résultant d'une déviation positive d'un écart-type de  $e_t^{Chine}$ . La zone bleue représente les intervalles de confiance à 90 %. D'après la Figure 4.1, il semble que les confinements imposés par la Chine en février et début mars 2020 aient eu un effet direct relativement faible sur la croissance du PIB en relation avec l'exposition à la Chine. Par rapport à janvier 2020, nous observons une baisse de 2,08 p.p. de la croissance de la production en mars et une baisse de 0,97 p.p. en avril pour chaque augmentation d'un écart-type de l'exposition directe aux importations en provenance de la Chine dans l'ensemble des secteurs. De plus, nous remarquons que le creux dans la croissance est de courte durée, seulement deux mois. Après cette période, nous observons un retour relativement rapide aux niveaux de croissance pré-confinements. Il ne semble pas y avoir de persistance dans l'effet du choc sur les  $\beta_t$ . Nous calculons aussi la part de la variance de la croissance de la production entre les sous-secteurs qui peut être attribuée à divers niveaux d'exposition envers la Chine. Une faible part de la variance cumulée du PIB en mars et avril peut être attribuée à différents niveaux d'exposition à la Chine, respectivement de 2,53 % et 0,04 %. De plus, les coefficients ne sont pas significatifs à un seuil de 10 %. Contrairement à l'étude de Meier et Pinto (2024) où l'exposition à la Chine

Figure 4.2 – Croissance du PIB selon l'exposition directe aux importations en provenance des États-Unis

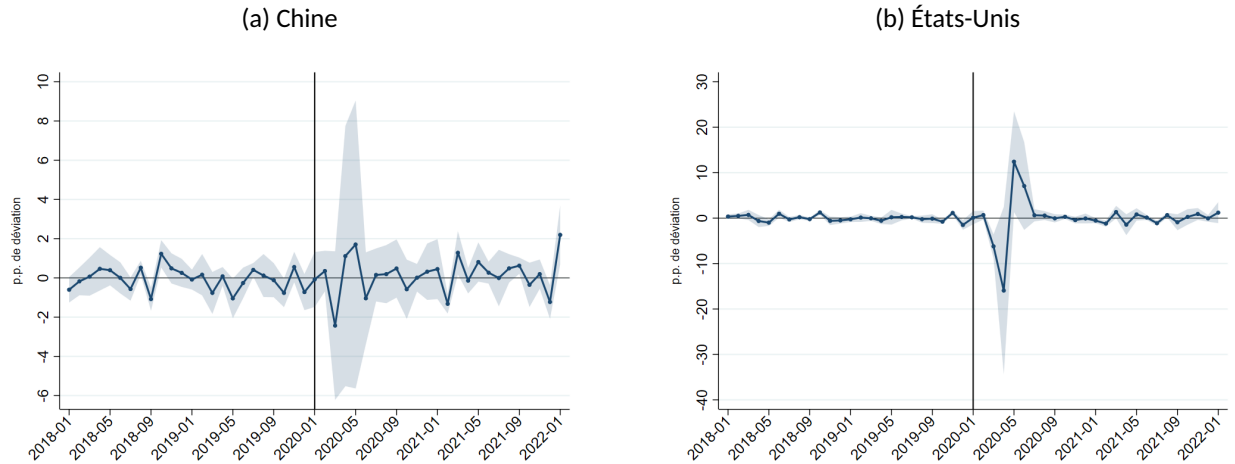


Notes : La zone bleue représente les intervalles de confiance à 90 %, ajustés pour l'autocorrélation au sein des groupes ayant la même mesure d'exposition. Les coefficients  $\beta_t$  sont standardisés afin de saisir l'effet différentiel, approximativement en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance du PIB résultant d'une déviation positive d'un écart-type de  $e_i^{US}$ . Les marqueurs indiquent les  $\beta_t$  estimés à partir de l'équation (2.1) sans l'inclusion de variables de contrôle.

a un impact majeur à court terme sur la production industrielle (indice IP), nos résultats suggèrent que la Chine a eu très peu d'influence directe sur le PIB des secteurs industriels canadiens.

D'autre part, la Figure 4.2 présente un portrait totalement différent. Comme pour le cas de la Chine, la Figure 4.2 présente les estimés des  $\beta_t$  standardisés de l'équation (2.1) afin de capturer l'effet différentiel sur la croissance du PIB, en points de pourcentage, d'une déviation positive d'un écart-type de  $e_i^{US}$ . Contrairement à la Chine, l'exposition directe aux importations en provenance des États-Unis a un impact beaucoup plus important sur la croissance du PIB. En effet, par rapport à janvier 2020, nous observons une baisse de la croissance du PIB de 5,55 p.p. en mars, une forte baisse de 21,49 p.p. en avril et une baisse de 9,08 p.p. en mai pour chaque augmentation d'un écart-type de  $e_i^{US}$ . Il est donc clair que l'exposition directe aux États-Unis a un effet beaucoup plus significatif que l'exposition directe à la Chine. De plus, une part bien plus importante de la variance cumulée du PIB en mars, avril et mai peut être attribuée à différents niveaux d'exposition à la Chine, respectivement de 17,98 %, 19,27 % et 13,11 %. Les intervalles de confiance s'avèrent plus larges que prévu, du fait du regroupement effectué pour l'autocorrélation de nos erreurs-types autour

Figure 4.3 – Croissance du PIB selon l'exposition directe aux importations avec le taux de croissance mensuel

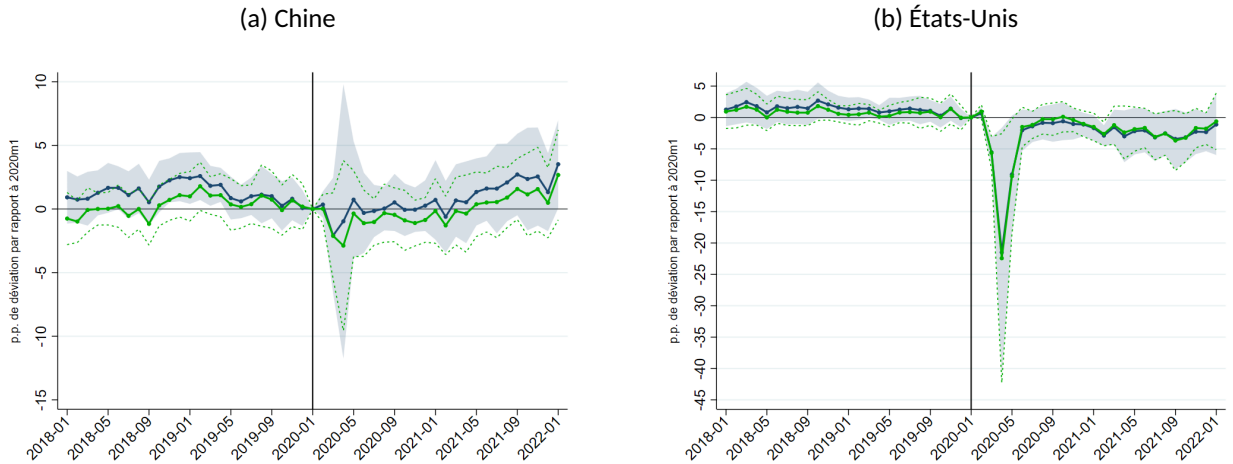


Notes : La zone bleue représente les intervalles de confiance à 90 %, ajustés pour l'autocorrélation au sein des groupes ayant la même mesure d'exposition. Les coefficients  $\beta_t$  sont standardisés afin de saisir l'effet différentiel, approximativement en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance du PIB résultant d'une déviation positive d'un écart-type de  $e_i^C$ , où  $C$  représente la Chine en (a) ou les États-Unis en (b). Les marqueurs correspondent aux estimations des  $\beta_t$  obtenues à partir de l'équation (2.2) sans l'inclusion de variables de contrôle. Ces estimations permettent d'évaluer le taux de croissance avec un décalage d'un mois.

des 20 mesures d'exposition, en raison de la limitation des données. Toutefois, ils demeurent significatifs pour les mois suivant janvier 2020.

Durant la période précédant janvier 2020, les  $\beta_t$  n'ont pas vraiment varié, restant positifs, mais proches de zéro. Cependant, contrairement aux résultats de Meier et Pinto (2024), les perturbations en lien avec les confinements, en plus d'avoir eu un effet intense de février à juin 2020 sur le  $\beta_t$  de l'exposition directe, semblent également avoir un effet négatif réduit qui persiste à long terme. Bien que nous utilisons le PIB en dollars enchaînés au lieu d'un indice IP pour mesurer l'évolution de la production industrielle, l'utilisation de mesures standardisées nous permet de comparer les résultats directement avec Meier et Pinto (2024), même si les indicateurs ne sont pas à la même échelle. Ainsi, il semble que, par rapport à janvier 2020, le Canada soit plus affecté par l'exposition directe aux États-Unis que les États-Unis par l'exposition à la Chine, pour laquelle ils ont trouvé un creux de 15,9 p.p. en avril avec une évolution similaire du  $\beta_t$  à court terme après le choc. Une observation intéressante est qu'en dépit du fait que la majeure partie des confinements s'est produite en février 2020, il n'y a pas eu de baisse du  $\beta_t$  durant ce mois, il est même légèrement positif par rapport à janvier. Cela peut certainement s'expliquer par le temps nécessaire au transport des marchandises, ainsi que par la disponibilité d'un stock d'inventaire de biens intermédiaires.

Figure 4.4 – Croissance du PIB selon l'exposition directe aux importations avec les variables de contrôle



Notes : La zone bleue et les pointillés verts représentent les intervalles de confiance à 90 %, ajustés pour l'autocorrélation au sein des groupes ayant la même mesure d'exposition. La ligne bleue indique les régressions de base sans l'inclusion de variables de contrôle (*Base*), tandis que la ligne verte indique les régressions avec l'inclusion des variables de contrôle (*Contrôle*). Les coefficients  $\beta_t$  sont standardisés afin de saisir l'effet différentiel, approximativement en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance du PIB résultant d'une déviation positive d'un écart-type de  $e_i^C$ , où  $C$  représente la Chine (a) ou les États-Unis (b). Les marqueurs indiquent les  $\beta_t$  estimés à partir de l'équation (2.1).

Pour éviter une interprétation des résultats qui pourrait être affectée par le choix de janvier 2020 comme référence, la Figure 4.3 présente les résultats des  $\beta_t$  en utilisant l'équation (2.2) qui fait référence à la période  $t - 1$  au lieu de  $2020m1$ . Cette figure confirme que l'exposition directe aux États-Unis a eu un impact significatif sur la production canadienne, tandis que l'exposition directe à la Chine semble ne pas avoir d'effet notable. Les résultats qui incluent les variables de contrôle, présentés dans la section suivante, ne varient pas beaucoup et n'altèrent donc pas l'analyse des effets des confinements chinois dans cette section.

Pour les deux pays d'origine, Chine et États-Unis, nos estimations indiquent que les effets sur le PIB des confinements sur le secteur industriel canadien sont principalement de courte durée mais intenses dans le cas des États-Unis, avec un retour à la normale assez rapide. Ces estimations indiquent que les répercussions temporaires des confinements en Chine sur l'économie canadienne pourraient être suffisamment significatives pour orienter les décisions politiques. Enfin, l'importance relativement faible de l'exposition directe à la Chine ne signifie pas qu'elle ne joue aucun rôle dans l'économie canadienne, mais plutôt qu'elle risque fortement d'affecter la production industrielle par le biais des mécanismes liés au transit discutés précédemment. La section 4.3 des résultats se penchera sur l'estimation de ces mécanismes en mesurant l'exposition indirecte à la Chine.

#### 4.1.2 Résultats avec les contrôles

Afin de garantir la robustesse de nos résultats face à d'éventuelles corrélations entre notre mesure d'exposition aux biens intermédiaires importés et d'autres variables de contrôle, nous reproduisons nos analyses en incluant les variables de contrôle définies dans la section 3.3. Ces variables comprennent la corrélation entre la croissance annuelle de  $y_{it}$  et la croissance annuelle du PIB agrégé, qui capture les différences de sensibilité cyclique. De plus, nous utilisons la moyenne mensuelle du taux de croissance de  $y_{it}$  pour contrôler les tendances préexistantes. Nous incluons aussi l'exposition aux exportations.

La Figure 4.4 présente les résultats obtenus en utilisant ces variables de contrôle. La ligne verte représente les estimations avec les variables de contrôle, tandis que la régression de base sans variables de contrôle est représentée en bleu. Dans le cas des États-Unis, les  $\beta_t$  estimés sont pratiquement indiscernables entre les deux régressions. En revanche, pour la Chine, les points montrent une légère baisse générale des  $\beta_t$  sans altérer la forme de l'évolution de la croissance du PIB. Cependant, ces changements ne sont pas suffisamment significatifs pour modifier l'interprétation faite dans la section précédente.

#### 4.2 Effets sur les autres agrégats macroéconomiques

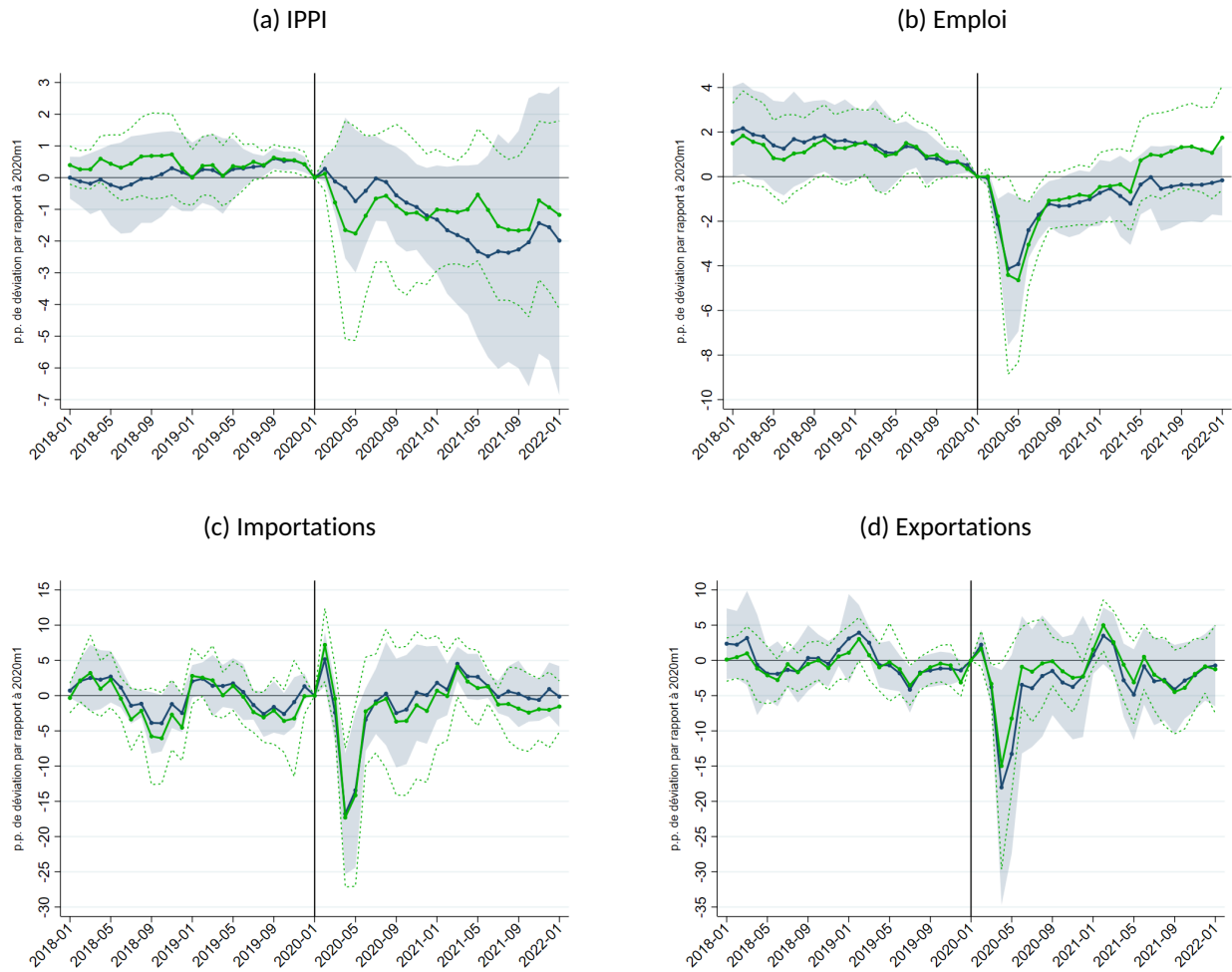
Pour renforcer les conclusions précédentes, nous fournissons des éléments de preuve supplémentaires concernant l'IPPI, l'emploi sectoriel, ainsi que sur les importations et exportations de biens intermédiaires. Ces éléments confirment nos observations antérieures concernant le PIB par secteur.

##### 4.2.1 Résultats sur les prix à la production

Pour évaluer dans quelle mesure notre mesure d'exposition reflète principalement l'impact des perturbations dans la chaîne d'approvisionnement, il est essentiel d'analyser les variations des prix. Il est plausible que les sous-secteurs fortement dépendants des importations aient également été touchés par d'autres facteurs liés à la récession causée par la COVID-19. Un scénario possible est que des chocs de la demande intérieure aient entraîné des variations plus prononcées du PIB sectoriel dans les sous-secteurs les plus exposés à la Chine ou aux États-Unis.

À titre d'exemple, une contraction de la demande menant à une baisse plus accentuée du PIB dans les sous-secteurs fortement dépendants des importations étrangères entraînerait alors une réduction des prix

Figure 4.5 – Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition directe aux importations en provenance des États-Unis

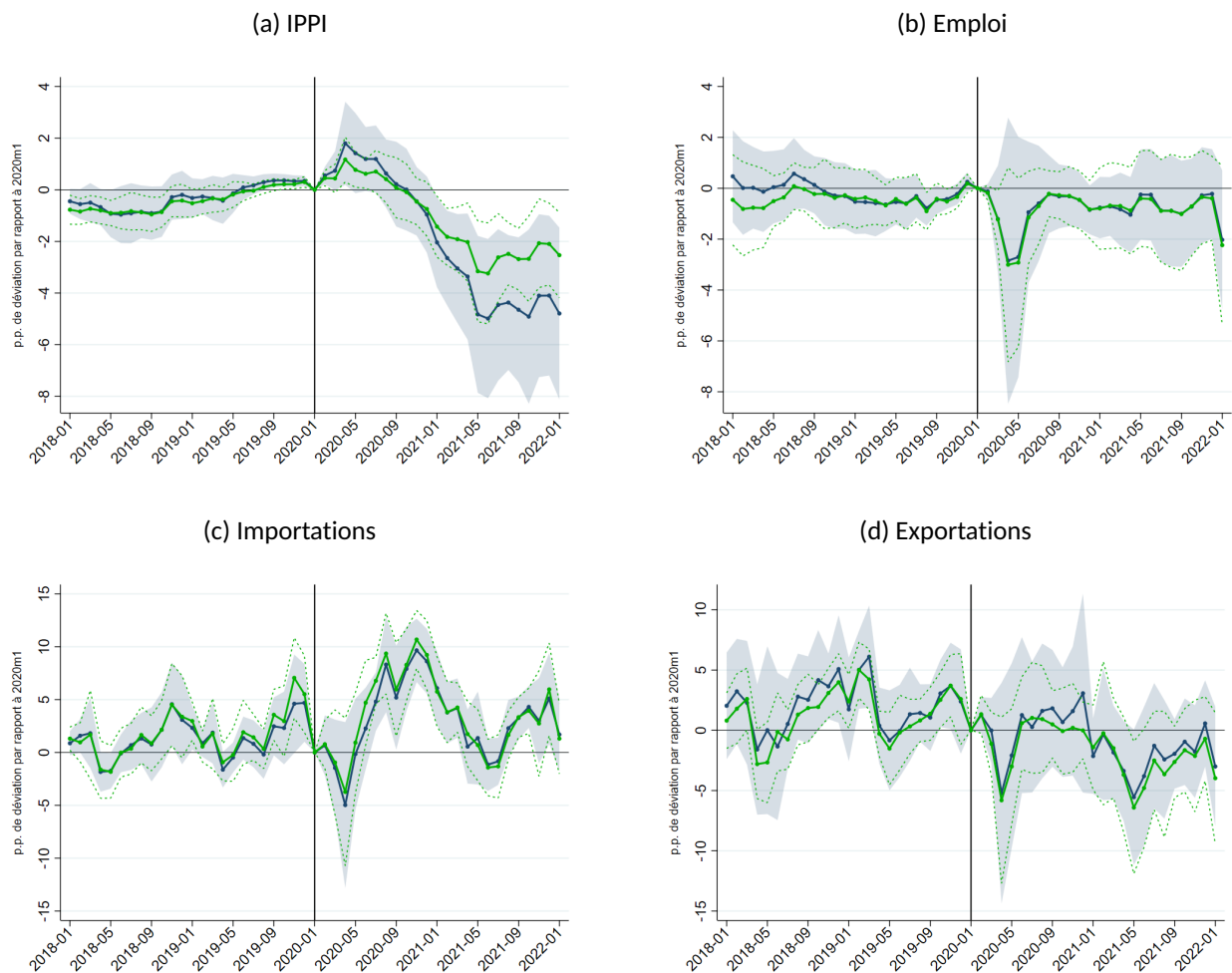


Notes : La zone bleue et les pointillés verts représentent les intervalles de confiance à 90 %, ajustés pour l'autocorrélation au sein des groupes ayant la même mesure d'exposition. La ligne bleue indique les régressions de base sans l'inclusion de variables de contrôle (*Base*), tandis que la ligne verte indique les régressions avec l'inclusion des variables de contrôle (*Contrôle*). Les coefficients  $\beta_t$  sont standardisés afin de saisir l'effet différentiel, approximativement en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance de l'agrégat économique  $y_{it}$  (quatre agrégats macroéconomiques de (a) à (d)) résultant d'une déviation positive d'un écart-type de  $e_t^{US}$ . Les marqueurs indiquent les  $\beta_t$  estimés à partir de l'équation (2.1).

dans ces secteurs par rapport aux autres. Inversement, si les perturbations affectant ces sous-secteurs concernent essentiellement leurs chaînes d'approvisionnement internationales, cela se manifesterait par une augmentation de leurs prix, tant à l'importation qu'à la production, en comparaison avec les autres sous-secteurs (Meier et Pinto, 2024). L'analyse de ces variations de prix nous permettra de mieux saisir les dynamiques sous-jacentes à l'impact de l'exposition aux importations sur l'économie canadienne.



Figure 4.6 – Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition directe aux importations en provenance de la Chine



Notes : La zone bleue et les pointillés verts représentent les intervalles de confiance à 90 %, ajustés pour l'autocorrélation au sein des groupes ayant la même mesure d'exposition. La ligne bleue indique les régressions de base sans l'inclusion de variables de contrôle (*Base*), tandis que la ligne verte indique les régressions avec l'inclusion des variables de contrôle (*Contrôle*). Les coefficients  $\beta_t$  sont standardisés afin de saisir l'effet différentiel, approximativement en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance de l'agrégat économique  $y_{it}$  (quatre agrégats macroéconomiques de (a) à (d)) résultant d'une déviation positive d'un écart-type de  $e_i^{Chine}$ . Les marqueurs indiquent les  $\beta_t$  estimés à partir de l'équation (2.1).

L'Indice des Prix à la Production (IPPI), que nous employons, mesure les fluctuations des prix des principaux produits vendus par les fabricants au Canada, représentant ainsi les prix à la production. Pour affiner notre analyse, il serait pertinent d'ajouter un agrégat macroéconomique pour les prix à l'importation. Toutefois,

les données sur les prix à l'importation ne sont pas structurées de la même manière que l'IPPI.<sup>23</sup> Le niveau de précision offert par ces deux bases de données s'avère insuffisant pour garantir une correspondance fiable, compromettant ainsi la viabilité d'utiliser les données relatives aux prix à l'importation.

Néanmoins, comme le démontre la partie (b) de la Figure 0.1, l'augmentation moyenne de l'Indice des Prix à la Production Industrielle (IPPI) ne s'est manifestée qu'environ un an après janvier 2020. Cela indique qu'il n'y a pas eu de variation significative des prix à court terme, qui correspondrait à la baisse de production observée. Cette observation suggère que les chocs de demande suivant les confinements initiaux en Chine, s'ils ont existé, n'étaient pas systématiquement liés à l'exposition aux chaînes de valeur. Les parties (a) des Figures 4.5 et 4.6 montrent les résultats de nos analyses de régression sur l'IPPI pour les États-Unis et la Chine, respectivement. Les sous-secteurs les plus exposés n'ont pas connu de baisses significatives des prix. Ainsi, la chute de la production observée principalement pour les États-Unis dans ces sous-secteurs (Figure 4.4) n'est pas attribuable à une baisse de la demande.

Bien que l'absence des prix d'importation puisse nous faire omettre certaines informations, les résultats concernant l'IPPI restent non significatifs pour les deux pays. De surcroît, ce sont les sous-secteurs les moins dépendants des importations, tels que ceux liés au bois et aux métaux, qui ont enregistré les augmentations les plus notables de l'IPPI à long terme. Nous concluons donc que la production des sous-secteurs les plus exposés aux importations a bien été significativement plus impactés par les perturbations des chaînes d'approvisionnement. À long terme, il apparaît que la demande domestique soit principalement responsable de la pression inflationniste.

#### 4.2.2 Résultats sur l'emploi, les exportations et les importations

Les parties (b), (c) et (d) des Figures 4.5 et 4.6 présentent les résultats sur l'emploi, les exportations et les importations pour les États-Unis et la Chine. L'inclusion des variables de contrôle n'a pas d'impact significatif sur les effets de l'exposition directe. La croissance de l'emploi est affectée négativement par une exposition directe plus élevée, tant pour les États-Unis que pour la Chine. Par rapport à janvier 2020, nous observons une baisse maximale de 4,65 p.p. en mai pour l'exposition directe aux États-Unis, et une baisse maximale de 3,0 p.p. en avril pour la Chine. Cet effet présente même une certaine persistance, bien que faible. Les

---

23. Les données sur les prix à l'importation, organisées selon le Système de classification des produits de l'Amérique du Nord (SPAN), sont disponibles sur le site de Statistique Canada.

résultats pour les États-Unis sont significatifs à 90 %.

Au sujet des importations et des exportations, l'effet d'une exposition plus élevée a presque aucun impact sur la croissance dans le cas de l'exposition aux importations en provenance de la Chine. Pour les États-Unis, l'effet d'une exposition plus élevée affecte négativement la croissance des importations et des exportations à la suite des confinements chinois. Dans les deux cas, nous observons une baisse maximale d'un peu plus de 15 % en avril pour les États-Unis, mais cette diminution est de courte durée et ne présente pas d'apparente persistance.

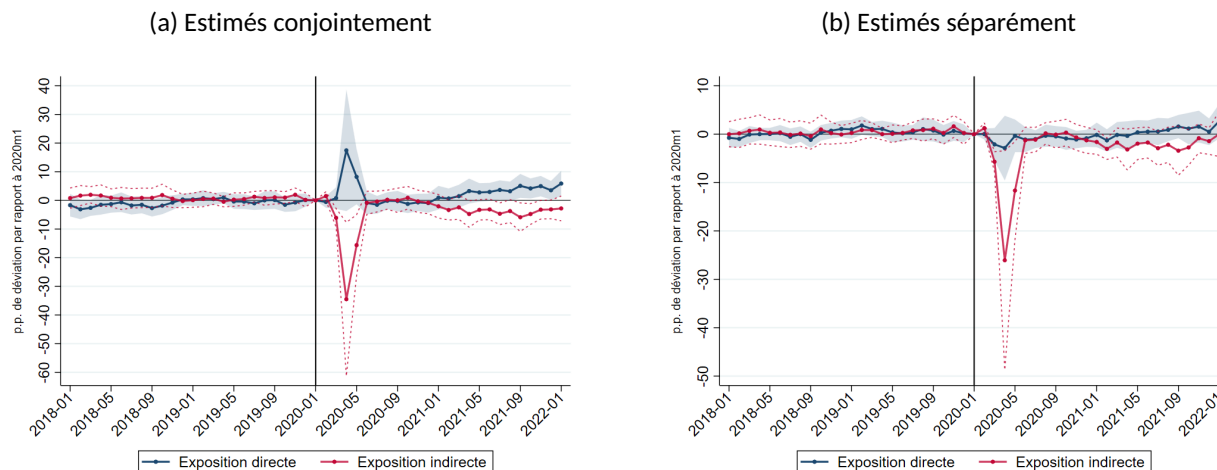
En ce qui concerne l'exposition directe aux États-Unis, les preuves supplémentaires fournies par ces agrégats macroéconomiques sont cohérentes avec les constats du PIB, offrant une vision d'ensemble concordante selon laquelle les secteurs les plus exposés aux importations en provenance des États-Unis ont connu une contraction plus importante pendant la récession de la Covid-19 en raison de perturbations dans les chaînes d'approvisionnement. En ce qui concerne la Chine, à l'exception de l'IPPI, les baisses des coefficients  $\beta_t$  en points de pourcentage sont moins prononcées que pour les États-Unis, renforçant ainsi l'idée que le secteur industriel canadien est directement plus exposé aux États-Unis qu'à la Chine. Les conclusions tirées de ces preuves supplémentaires permettent également de réduire la probabilité que nos résultats soient affectés par d'éventuelles erreurs de mesure.

#### 4.3 Exposition indirecte

Poussant plus loin notre analyse, comme nous l'avons vu précédemment, l'exposition directe à la Chine ne joue pas un rôle significatif dans le secteur industriel canadien. C'est plutôt l'exposition du Canada à la Chine via les États-Unis, par le biais des mécanismes liés au transit, qui compte. Cependant, comme nous l'avons également constaté, il est difficile de séparer de manière précise l'effet de l'exposition indirecte à la Chine de l'effet de l'exposition directe aux États-Unis, qui présentent un coefficient de corrélation de 0,857 entre les deux expositions. Malgré ces obstacles, il est essentiel de chercher à capturer cette exposition indirecte, car le choc que nous étudions est lié aux perturbations des chaînes d'approvisionnement causées par les confinements imposés par la Chine. Les résultats suivants tentent d'identifier les effets indirects.

La Figure 4.7 présente les résultats de l'équation (2.3) dans sa partie (a). Pour permettre une comparaison, la partie (b) présente les résultats des coefficients d'exposition directe et indirecte à la Chine lorsqu'ils sont estimés séparément à l'aide de l'équation (2.1). Les variables de contrôle ont été incluses. Dans les deux

Figure 4.7 – Croissance du PIB selon l'exposition indirecte aux importations en provenance de la Chine

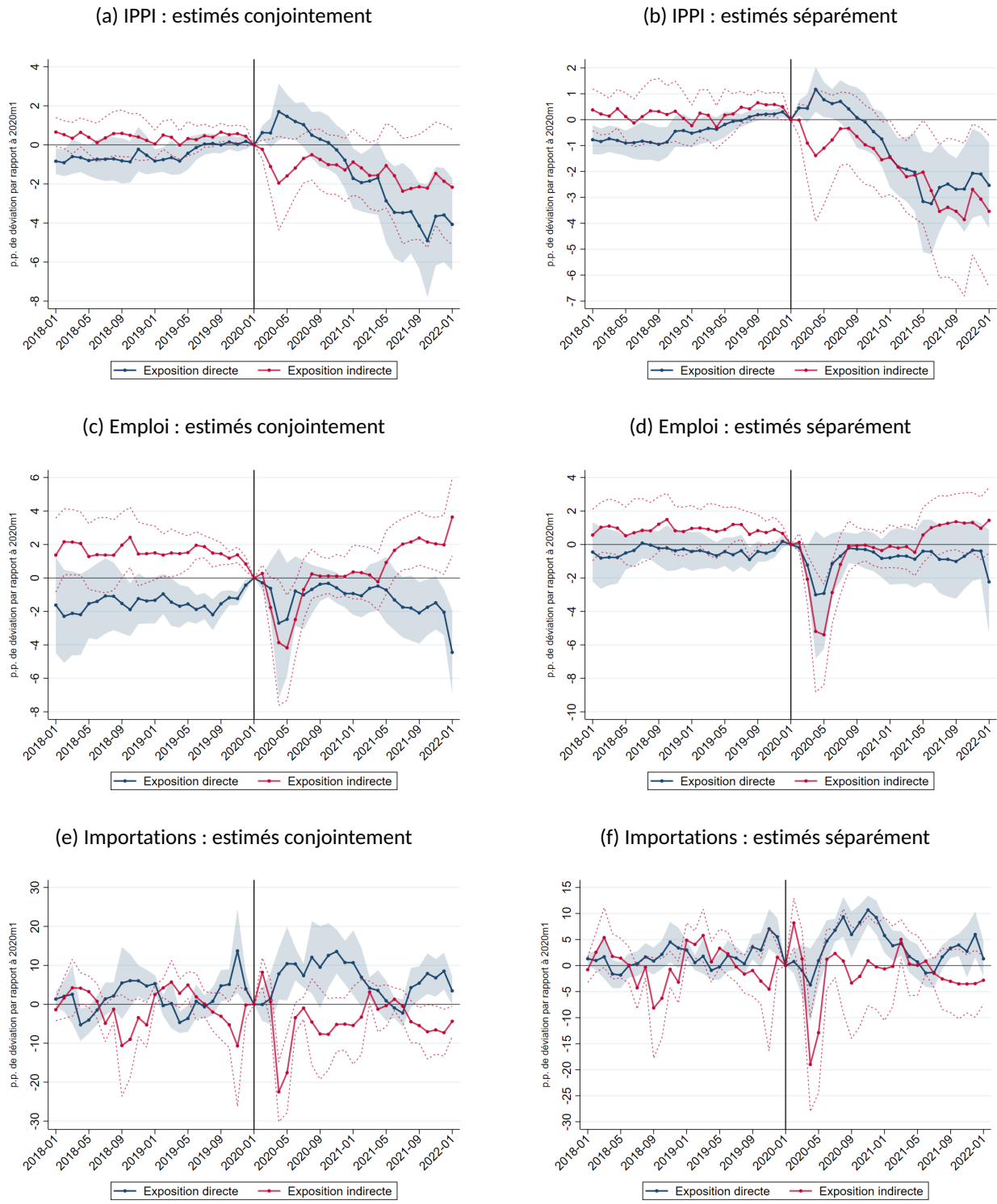


Notes : La zone bleue et les pointillés rouges représentent les intervalles de confiance à 90 %, ajustés pour l'autocorrélation au sein des groupes ayant la même mesure d'exposition. La figure présente les coefficients pour l'exposition directe et indirecte à la Chine lorsqu'ils sont estimés séparément ainsi que lorsqu'ils sont estimés dans une même régression. La partie (a) correspond à l'équation (2.3) et présente les coefficients  $\beta_t$  en bleu et les coefficients  $\delta_t$  en rouge. La partie (b) correspond à l'équation (2.1) et présente les coefficients  $\beta_t$  en bleu lorsque  $e_i^C = e_i^{Chine}$  et en rouge lorsque  $e_i^C = e_i^{I,Chine}$ . Les variables de contrôle sont incluses dans toutes les régressions. Les paramètres  $\beta_t$  et  $\delta_t$  sont standardisés afin de saisir l'effet différentiel, approximativement en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance du PIB résultant d'une déviation positive d'un écart-type de l'exposition.

parties, l'exposition directe est représentée en bleu et l'exposition indirecte en rouge. Pour la partie (a), nous constatons qu'en comparaison avec janvier 2020, la baisse maximale du PIB observée est de 34,50 p.p. en avril pour l'exposition indirecte à la Chine, et étonnamment, une hausse maximale de 17,45 p.p. en avril pour l'exposition directe à la Chine.

Ce résultat inverse soulève des doutes quant à son interprétation, car dans la partie (b), nous pouvons clairement observer une baisse des deux expositions. Ce phénomène peut être attribué à la difficulté de distinguer précisément les effets des expositions directes et indirectes. Étant donné que la corrélation entre les deux est de 0,4869, il est possible que la variation de la croissance du PIB, expliquée par la variation de l'exposition directe, soit en réalité capturée par la variation de l'exposition indirecte. En les estimant séparément, nous ne résolvons pas ce problème de multicolinéarité entre l'exposition directe et indirecte, mais cela nous permet de nous assurer que le résultat obtenu dans la partie (a) de la Figure 4.7 est bien dû à la multicolinéarité et non à un autre facteur. De plus, la part de la variance cumulée du PIB en mars, avril et mai qui peut être attribuée à l'exposition indirecte est respectivement de 12,24 %, 28,05 % et 21,92 %.

Figure 4.8 – Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition indirecte aux importations en provenance de la Chine



(g) Exportations : estimés conjointement



(h) Exportations : estimés séparément



Notes : La zone bleue et les pointillés rouges représentent les intervalles de confiance à 90 %, ajustés pour l'autocorrélation au sein des groupes ayant la même mesure d'exposition. La figure présente les coefficients pour l'exposition directe et indirecte à la Chine lorsqu'ils sont estimés séparément ainsi que lorsqu'ils sont estimés dans une même régression. Les parties (a), (c), (e), (g) correspondent à l'équation (2.3) et présentent les coefficients  $\beta_t$  en bleu et les coefficients  $\delta_t$  en rouge. Les parties (b), (d), (f), (h) correspondent à l'équation (2.1) et présentent les coefficients  $\beta_t$  en bleu lorsque  $e_i^C = e_i^{Chine}$  et en rouge lorsque  $e_i^C = e_i^{I,Chine}$ . Les variables de contrôle sont incluses dans toutes les régressions. Les paramètres  $\beta_t$  et  $\delta_t$  sont standardisés afin de saisir l'effet différentiel, approximativement en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance d'un agrégat  $y_{it}$  (quatre agrégats macroéconomiques de (a) à (h)) résultant d'une déviation positive d'un écart-type de l'exposition.

Pour l'exposition directe nous avons 0,18 %, 6,14 % et 5,17 % respectivement.

Il est important de noter que, tant pour les régressions estimées conjointement ou séparément, la baisse en points de pourcentage de l'exposition indirecte à la Chine reste plus prononcée que celle de l'exposition directe aux États-Unis. La baisse maximale observée du PIB est de 26,06 p.p. en avril pour l'exposition indirecte à la Chine lorsqu'elle est estimée séparément, et de 22,43 p.p. en avril pour l'exposition directe aux États-Unis lorsqu'elle est estimée avec les variables de contrôle (partie (b) de la Figure 4.4). Cela suggère donc que, dans tous les cas, l'exposition indirecte a une influence plus importante sur la croissance du PIB de l'ensemble des sous-secteurs en raison des perturbations dans les chaînes d'approvisionnement provenant de la Chine, ce qui peut confirmer l'existence de mécanismes liés au transit.

Les confinements imposés par la Chine ont effectivement créé des perturbations dans les chaînes d'approvisionnement, qui sont difficiles à identifier pour l'économie canadienne en raison des mécanismes liés au transit. Cependant, pour la période suivant le choc, les secteurs industriels les plus affectés ne sont pas ceux qui importent de la Chine, mais plutôt ceux qui sont exposés aux importations en provenance des États-Unis. Cette réalité est à nouveau constatée dans l'ensemble des parties de la Figure 4.8, qui présente

les autres agrégats macroéconomiques estimés de la même manière que dans la Figure 4.7.

De plus, comme le montre Meier et Pinto (2024), une bonne partie du ralentissement de l'industrie aux États-Unis est causée par les perturbations des importations dues aux confinements imposés par la Chine. Nous pouvons également supposer que la COVID-19 a directement affecté l'économie américaine et, par conséquent, son secteur industriel. Il est plausible de croire que ce deuxième choc sur l'industrie américaine s'est répercuté en plus sur les exportations vers le Canada. Donc, il est probable qu'il soit capté à la fois par l'exposition directe aux États-Unis et par l'exposition indirecte à la Chine. Il devient alors difficile de séparer, en raison de la nature des chaînes d'approvisionnement et de valeur, ce qui relève d'un choc chinois sur les États-Unis et qui se propage ensuite au Canada, de ce qui relève principalement du choc domestique américain que nous venons de discuter.

Ce qu'il faut retenir, c'est que même lorsqu'un choc d'approvisionnement aussi intense que les confinements imposés par la Chine en début d'année 2020 à cause de la COVID-19 se produit, le Canada reste très peu exposé directement à la Chine. Ce qui affecte principalement l'économie canadienne, ce sont les événements qui se déroulent aux États-Unis. Contrairement aux États-Unis, qui sont principalement affectés par la Chine, comme le démontrent Meier et Pinto (2024), notre étude montre que le Canada est davantage affecté par les États-Unis que les États-Unis ne le sont par la Chine.

## CONCLUSION

Ce mémoire visait à explorer l'impact des perturbations des chaînes d'approvisionnement, induites par les confinements en Chine au début de l'année 2020, sur le secteur industriel canadien. Pour ce faire, nous avons exploité les variations dans l'exposition aux importations de biens intermédiaires parmi les différents secteurs industriels, en nous appuyant sur la méthodologie de Meier et Pinto (2024). Notre recherche révèle que l'exposition aux importations en provenance de la Chine n'est pas le principal facteur de la réduction de la production industrielle canadienne suite aux confinements chinois. Nous constatons plutôt que ce sont les importations en provenance des États-Unis qui ont joué un rôle déterminant dans cette baisse de production. De plus, notre étude met en lumière la complexité et l'interconnexion des chaînes d'approvisionnement et de production entre les États-Unis, la Chine et le Canada.

Nous avons d'abord mis en place une stratégie empirique consistant à examiner l'évolution mensuelle de l'exposition aux biens intermédiaires importés de la Chine et des États-Unis, en relation avec la croissance du PIB sectoriel, l'Indice des Prix à la Production Industrielle (IPPI), l'emploi sectoriel ainsi que les volumes d'importation et d'exportation. Pour quantifier l'exposition aux biens intermédiaires importés, nous avons développé une mesure d'exposition directe pour les sous-secteurs, basée sur des tableaux d'entrées-sorties spécifiques au secteur industriel canadien. Nous avons également identifié des mécanismes liés au transit des biens, soulignant l'importance accrue des États-Unis dans les importations canadiennes en provenance d'autres pays. Nous avons élaboré une mesure d'exposition indirecte aux biens intermédiaires importés de la Chine pour y arriver.

Nos résultats sur la croissance du PIB indiquent que, suite aux confinements initiés par la Chine en début 2020, l'exposition directe à la Chine n'a pas significativement influencé la chute de production observée dans les mois suivants. Par rapport à janvier 2020, nous avons observé une réduction maximale de 2,08 points de pourcentage de la croissance de la production en mars, expliquant seulement 2,53 % de la variance cumulée du PIB à ce moment-là. En revanche, l'exposition directe aux États-Unis a entraîné une réduction maximale de 21,49 points de pourcentage de la croissance de la production en avril, représentant 19,27 % de la variance cumulée du PIB d'avril. Ces résultats confirment que l'industrie canadienne est plus fortement impactée par l'exposition directe aux États-Unis que par celle à la Chine. Des conclusions similaires ont été tirées pour l'emploi, ainsi que pour les volumes d'importation et d'exportation.



Afin de vérifier que les effets observés sur la production ne sont pas exclusivement dus à un choc de demande se manifestant par une variation des prix, nous avons également analysé les résultats relatifs à l'IPPI. Généralement, les prix n'ont pas diminué à court terme suite aux confinements, suggérant l'absence d'un important choc de demande négatif. Les analyses de régression sur l'IPPI indiquent que les secteurs exposés aux importations n'ont pas connu de baisse significative des prix, impliquant que la réduction de la production dans ces secteurs n'est pas attribuable à une baisse de la demande. L'augmentation des prix observée à long terme n'est pas liée à la chute de production à court terme, mais est associée à une hausse de la demande intérieure, principalement dans des sous-secteurs moins dépendants des importations étrangères, tels que le bois et les métaux.

Pour conclure, les résultats concernant l'exposition indirecte viennent renforcer nos premières observations. C'est en effet l'exposition indirecte à la Chine, corrélée à l'exposition directe aux États-Unis, qui s'avère significative et exerce l'impact le plus marqué sur le secteur industriel canadien, et non l'exposition directe à la Chine. Cette observation souligne l'idée centrale de notre mémoire. En dépit d'un choc d'approvisionnement aussi marquant que les confinements décrétés par la Chine au début de l'année 2020, le Canada demeure relativement peu exposé directement à la Chine. C'est plutôt les événements survenant aux États-Unis qui ont un impact prédominant sur l'économie industrielle canadienne. Effectivement, l'impact des États-Unis sur le Canada se révèle plus conséquent que celui de la Chine sur les États-Unis.

Pour approfondir les recherches futures et pallier certaines limites de ce mémoire, il serait pertinent de reconsidérer l'analyse en intégrant les prix à l'importation et la dépendance financière externe. L'utilisation de tableaux d'entrées-sorties non agrégés pourrait potentiellement affiner les résultats. De plus, développer une mesure d'exposition indirecte qui capture avec plus de précision la complexité des chaînes d'approvisionnement et de production, grâce à l'exploitation d'autres bases de données, pourrait permettre de mieux discerner les sources des impacts observés. Une avenue de recherche intéressante consisterait à utiliser les conclusions de ce mémoire pour examiner les politiques décisionnelles canadiennes pendant la COVID-19, afin de mieux préparer le pays à d'éventuelles pandémies futures et d'atténuer leurs impacts sur l'industrie canadienne.

## ANNEXE A

### 79 SOUS-SECTEURS INDUSTRIELS (BIENS-79)

Table A.1 – Code SCIAN-4 des Biens-79 et leur équivalent en C-SCIAN-3

SCIAN-4	C-SCIAN-3
Foresterie et exploitation forestière [113]	c113
Extraction de pétrole et de gaz [211]	c21
Extraction de charbon [2121]	c21
Extraction de minerais métalliques [2122]	c21
Extraction de minerais non métalliques [2123]	c21
Fabrication d'aliments pour animaux [3111]	c311_312
Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses [3112]	c311_312
Fabrication de sucre et de confiseries [3113]	c311_312
Mise en conserve de fruits et de légumes et fabrication de spécialités alimentaires [3114]	c311_312
Fabrication de produits laitiers [3115]	c311_312
Fabrication de produits de viande [3116]	c311_312
Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer [3117]	c311_312
Boulangeries et fabrication de tortillas [3118]	c311_312
Fabrication d'autres aliments [3119]	c311_312
Fabrication de boissons gazeuses et de glaces [31211]	c311_312
Brasseries [31212]	c311_312
Vineries et distilleries [3121A]	c311_312
Fabrication de tabac [3122]	c311_312
Usines à textiles et produits textiles [31A]	c31X
Fabrication de vêtements et de produits en cuir et de produits analogues [31B]	c31X
Scieries et préservation du bois [3211]	c321
Fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitué [3212]	c321
Fabrication d'autres produits en bois [3219]	c321
Usines de pâte à papier, de papier et de carton [3221]	c322
Fabrication de produits en papier transformé [3222]	c322
Impression et activités connexes de soutien [323]	c323
Raffineries de pétrole [32411]	c324
Fabrication de produits du pétrole et du charbon (sauf raffineries de pétrole) [3241A]	c324
Fabrication de produits chimiques de base [3251]	c325A
Fabrication de résines, de caoutchouc synthétique et de fibres et de filaments artificiels et synthétiques [3252]	c325A
Fabrication de pesticides, d'engrais et d'autres produits chimiques agricoles [3253]	c325A

Fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments [3254]	c3254
Fabrication de peintures, de revêtements et d'adhésifs [3255]	c325A
Fabrication de savons, de détachants et de produits de toilette [3256]	c325A
Fabrication d'autres produits chimiques [3259]	c325A
Fabrication de produits en plastique [3261]	c326
Fabrication de produits en caoutchouc [3262]	c326
Fabrication de ciment et de produits en béton [3273]	c327
Fabrication de produits minéraux non métalliques (sauf produits en ciment et en béton) [327A]	c327
Usines sidérurgiques et fabrication de ferro-alliages [3311]	c331
Fabrication de produits en acier à partir d'acier acheté [3312]	c331
Production et transformation d'alumine et d'aluminium [3313]	c331
Production et transformation de métaux non ferreux (sauf aluminium) [3314]	c331
Fonderies [3315]	c331
Forgeage et estampage [3321]	c332
Fabrication de produits d'architecture et d'éléments de charpentes métalliques [3323]	c332
Fabrication de chaudières, de réservoirs et de contenants d'expédition [3324]	c332
Fabrication d'articles de quincaillerie [3325]	c332
Fabrication de ressorts et de produits en fil métallique [3326]	c332
Ateliers d'usinage, fabrication de produits tournés, de vis, d'écrous et de boulons [3327]	c332
Revêtement, gravure, traitement thermique et par le froid, et activités analogues [3328]	c332
Fabrication de coutellerie, d'outils à main et d'autres produits métalliques [332A]	c332
Fabrication de machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière [3331]	c333
Fabrication de machines industrielles [3332]	c333
Fabrication de machines pour le commerce et les industries de services [3333]	c333
Fabrication d'appareils de ventilation, de chauffage, de climatisation et de réfrigération commerciale [3334]	c333
Fabrication de machines-outils pour le travail du métal [3335]	c333
Fabrication de moteurs, de turbines et de matériel de transmission de puissance [3336]	c333
Fabrication d'autres machines d'usage général [3339]	c333
Fabrication de matériel informatique et périphérique [3341]	c334
Fabrication de matériel de communication [3342]	c334
Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques [3344]	c334
Fabrication d'autres produits électroniques [334A]	c334
Fabrication de matériel électrique d'éclairage [3351]	c335
Fabrication d'appareils ménagers [3352]	c335
Fabrication de matériel électrique [3353]	c335
Fabrication d'autres types de matériel et de composants électriques [3359]	c335
Fabrication de véhicules automobiles [3361]	c336Y

Fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles [3362]	c336Y
Fabrication de pièces pour véhicules automobiles [3363]	c336Y
Fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces [3364]	c336O
Fabrication de matériel ferroviaire roulant [3365]	c336O
Construction de navires et d'embarcations [3366]	c336O
Fabrication d'autres types de matériel de transport [3369]	c336O
Fabrication de meubles de maison et d'établissement institutionnel et d'armoires de cuisine [3371]	c337_339
Fabrication de meubles de bureau (y compris les articles d'ameublement) [3372]	c337_339
Fabrication d'autres produits connexes aux meubles [3379]	c337_339
Fabrication de fournitures et de matériel médicaux [3391]	c337_339
Autres activités diverses de fabrication [3399]	c337_339

**ANNEXE B**  
**MESURES D'EXPOSITION**

Table B.1 – Expositions aux importations par secteur (États-Unis et Chine)

C-SCIAN-3	$e_i^{US}$	$e_i^{Chine}$	$e_i^{I,Chine}$	$e_i^{Ch \rightarrow US}$
c113 : Foresterie et exploitation forestière	9.298%	0.928%	0.083%	0.743%
c21 : Extraction minière, en carrière, de pétrole et de gaz	7.403%	1.137%	0.081%	0.595%
c311_312 : Fabrication d'aliments, de boissons et de produits du tabac	2.947%	0.440%	0.031%	0.427%
c31X : Fabrication de textiles, de vêtements et d'articles en cuir	5.406%	6.607%	0.104%	2.696%
c321 : Fabrication de produits en bois	10.421%	0.989%	0.093%	1.316%
c322 : Fabrication du papier	9.779%	1.418%	0.125%	1.435%
c323 : Impression et activités connexes de soutien	12.374%	1.701%	0.171%	1.137%
c324 : Fabrication de produits du pétrole et du charbon	17.891%	0.192%	0.106%	0.163%
c3254 : Fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments	10.580%	0.950%	0.145%	1.691%
c325A : Fabrication de produits chimiques, excepté 3254	12.274%	0.877%	0.122%	1.259%
c326 : Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	17.266%	4.486%	0.293%	1.865%
c327 : Fabrication de produits minéraux non métalliques	6.240%	1.769%	0.069%	1.187%
c331 : Première transformation des métaux	8.602%	0.724%	0.063%	0.816%
c332 : Fabrication de produits métalliques	10.900%	2.414%	0.107%	1.212%
c333 : Fabrication de machines	11.575%	3.055%	0.189%	2.366%
c334 : Fabrication de produits informatiques et électroniques	10.786%	14.318%	0.205%	2.030%
c335 : Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	14.088%	7.265%	0.212%	2.178%
c336Y : Fabrication de véhicules automobiles, remorques et semi-remorques	22.129%	2.445%	0.249%	1.808%
c336O : Fabrication d'autres matériels de transport	14.354%	1.728%	0.379%	1.812%
c337_339 : Fabrication de meubles; autre fabrication	24.842%	10.489%	0.345%	1.611%

Table B.2 – Expositions alternatives aux importations par secteur (États-Unis et Chine)

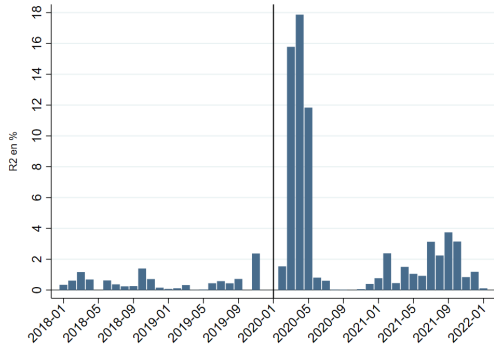
C-SCIAN-3	$\tilde{e}_i^{US}$	$\tilde{e}_i^{Chine}$	$\tilde{e}_i^{I,Chine}$	$\tilde{e}_i^{Ch \rightarrow US}$
c113 : Foresterie et exploitation forestière	8.059%	0.804%	0.070%	0.713%
c21 : Extraction minière, en carrière, de pétrole et de gaz	8.277%	1.271%	0.094%	0.741%
c311_312 : Fabrication d'aliments, de boissons et de produits du tabac	3.316%	0.495%	0.035%	0.428%
c31X : Fabrication de textiles, de vêtements et d'articles en cuir	5.437%	6.645%	0.096%	2.120%
c321 : Fabrication de produits en bois	11.270%	1.070%	0.099%	1.317%
c322 : Fabrication du papier	9.621%	1.395%	0.128%	1.422%
c323 : Impression et activités connexes de soutien	7.446%	1.024%	0.106%	1.105%
c324 : Fabrication de produits du pétrole et du charbon	19.435%	0.209%	0.142%	0.174%
c3254 : Fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments	14.753%	1.325%	0.204%	1.157%
c325A : Fabrication de produits chimiques, excepté 3254	17.115%	1.222%	0.199%	1.513%
c326 : Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	18.887%	4.907%	0.337%	1.933%
c327 : Fabrication de produits minéraux non métalliques	6.476%	1.836%	0.072%	1.133%
c331 : Première transformation des métaux	13.351%	1.123%	0.110%	0.811%
c332 : Fabrication de produits métalliques	12.301%	2.725%	0.120%	1.149%
c333 : Fabrication de machines	13.948%	3.682%	0.221%	2.281%
c334 : Fabrication de produits informatiques et électroniques	9.300%	12.345%	0.169%	1.891%
c335 : Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	15.508%	7.997%	0.231%	2.165%
c336Y : Fabrication de véhicules automobiles, remorques et semi-remorques	17.858%	3.042%	0.291%	1.891%
c336O : Fabrication d'autres matériels de transport	27.530%	2.150%	0.489%	1.654%
c337_339 : Fabrication de meubles ; autre fabrication	9.810%	4.142%	0.139%	1.610%

Notes : Cette table présente les mesures d'exposition selon leur construction alternative présentée dans la section 3.2.3.

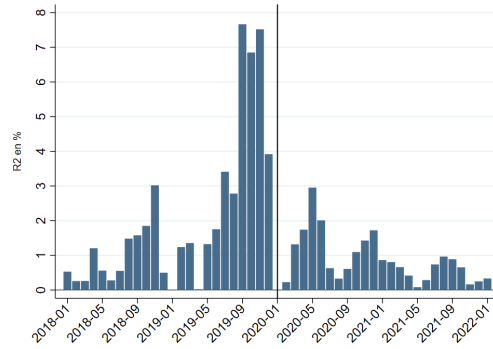
**ANNEXE C**  
**VARIANCE EXPLIQUÉE PAR LES EXPOSITIONS**

Figure C.1 –  $R^2$  partiel pour les expositions directes aux importations en provenance des États-Unis

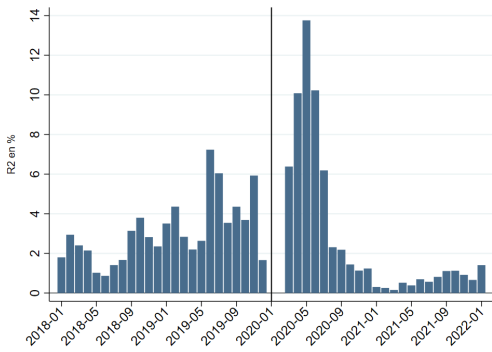
(a) PIB



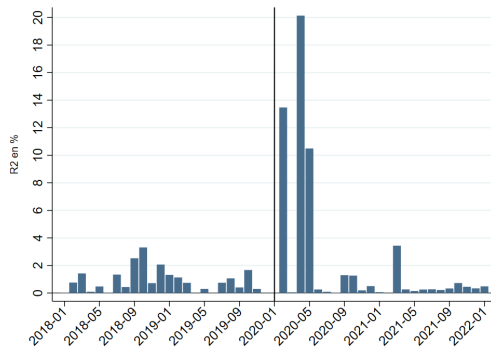
(b) IPPI



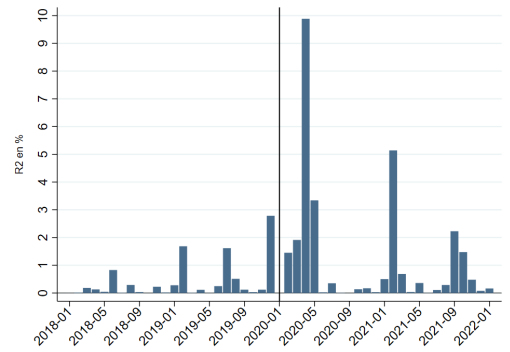
(c) Emploi



(d) Importations

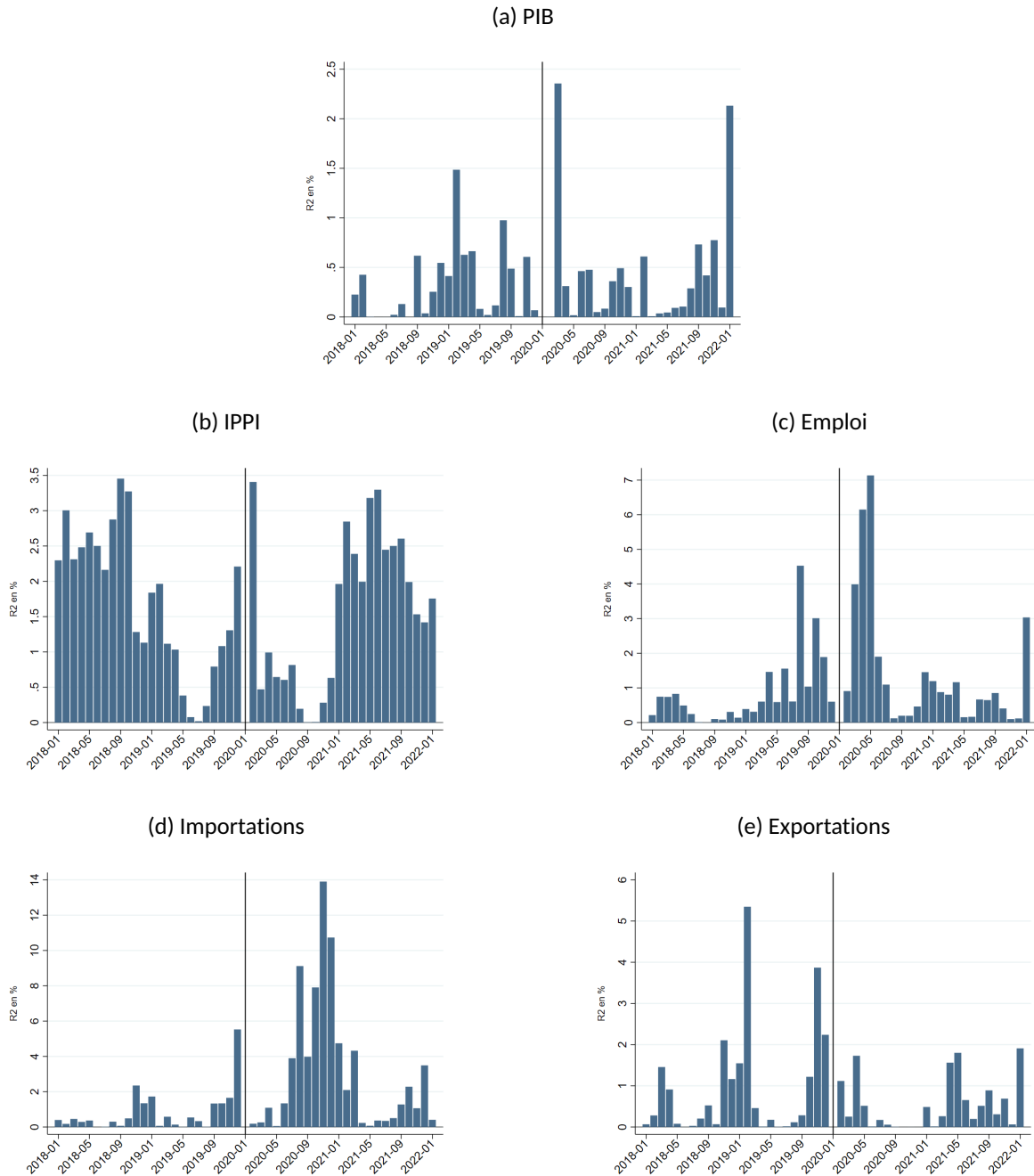


(e) Exportations



Notes : Les barres bleues illustrent le  $R^2$  partiel associé à l'exposition directe aux États-Unis  $e_t^{US}$ , tel que défini dans l'équation (2.1), pour les différents agrégats macroéconomiques. Les variables de contrôle sont incluses.

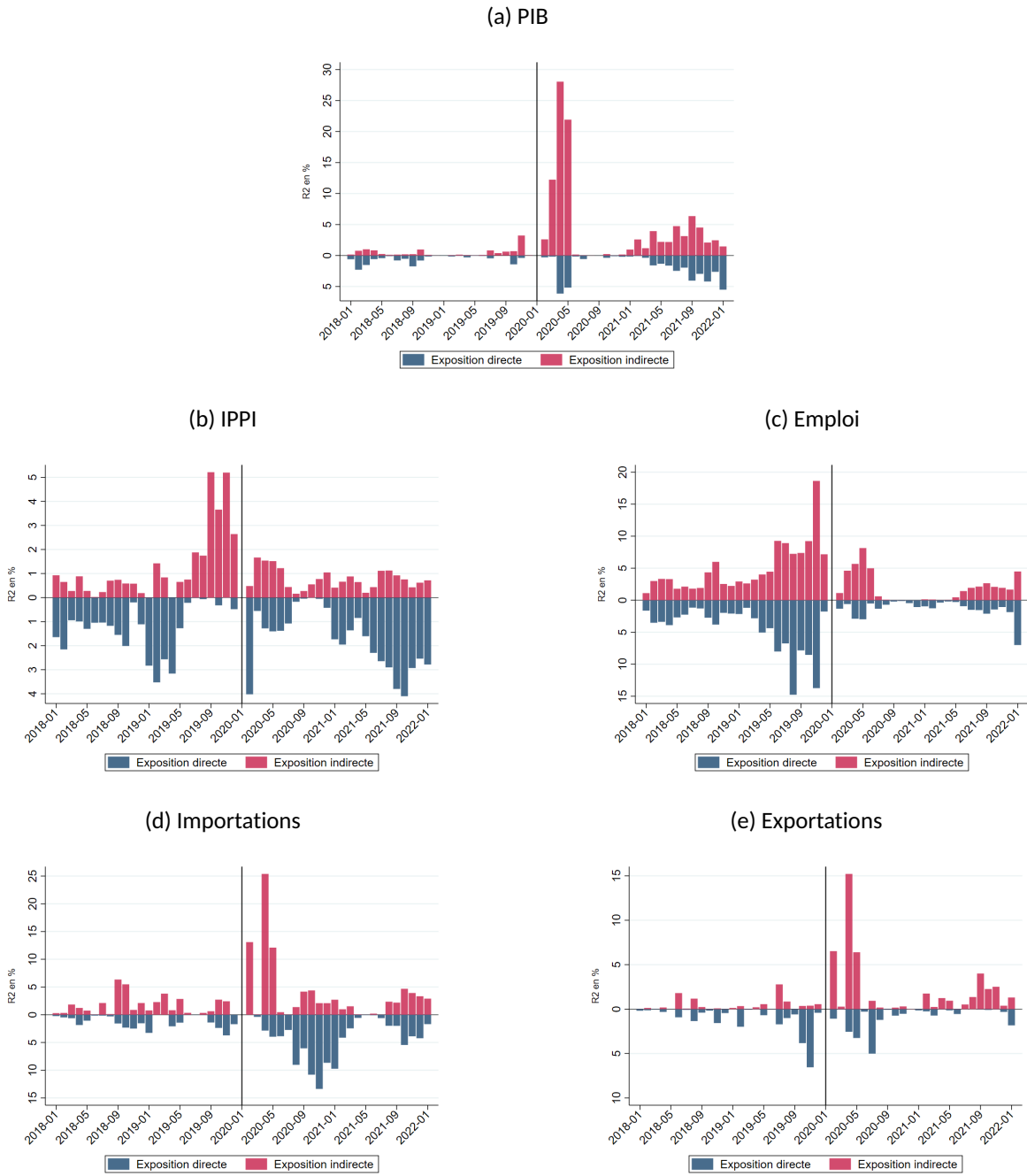
Figure C.2 –  $R^2$  partiel pour les expositions directes aux importations en provenance de la Chine



Notes : Les barres bleues illustrent le  $R^2$  partiel associé à l'exposition directe à la Chine  $e_i^{Chine}$ , tel que défini dans l'équation (2.1), pour les différents agrégats macroéconomiques. Les variables de contrôle sont incluses.



Figure C.3 – R<sup>2</sup> partiel pour les expositions indirectes aux importations en provenance de la Chine

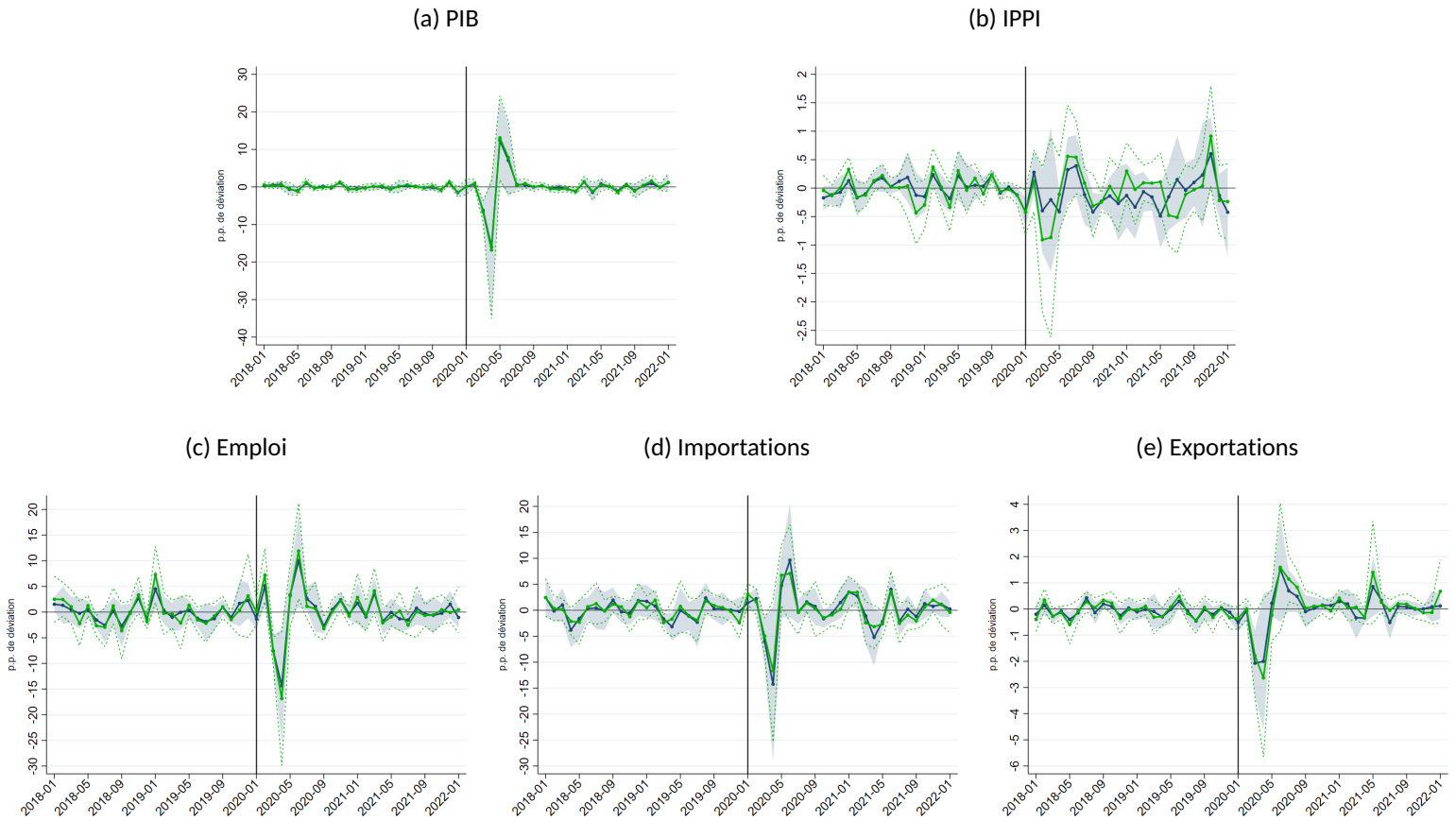


Notes : Les barres bleues illustrent le R<sup>2</sup> partiel associé à l'exposition directe à la Chine  $e_i^{Chine}$  et les barres rouges, le R<sup>2</sup> partiel associé à l'exposition indirecte à la Chine  $e_i^{I,Chine}$ , tel que défini dans l'équation (2.3), pour les différents agrégats macroéconomiques. Les variables de contrôle sont incluses.

## ANNEXE D

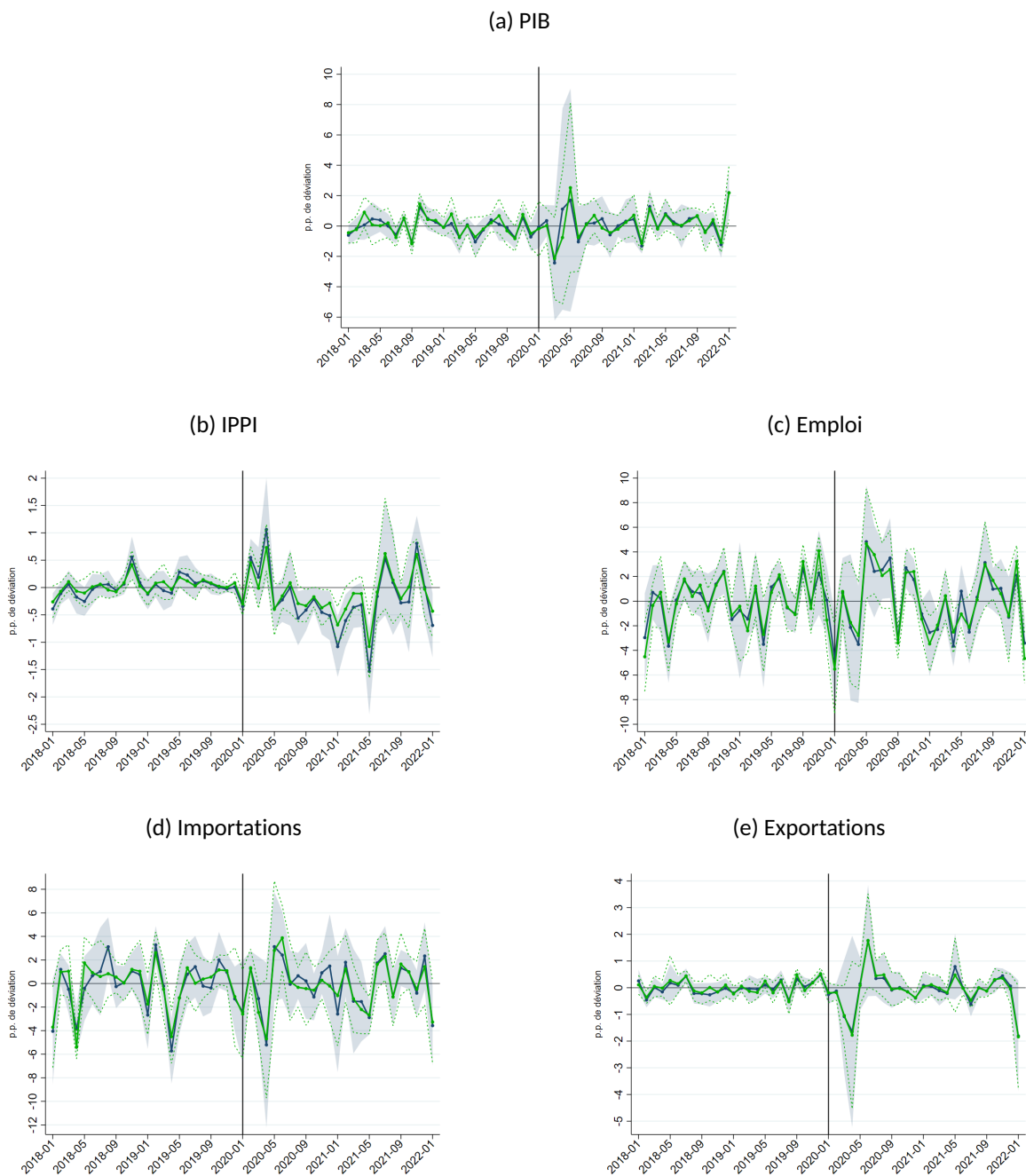
### RÉGRESSIONS AVEC UN RETARD COMME RÉFÉRENCE

Figure D.1 – Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition directe aux importations en provenance des États-Unis avec le taux de croissance mensuel



Notes : La zone bleue et les pointillés verts représentent les intervalles de confiance à 90 %, ajustés pour l'autocorrélation au sein des groupes ayant la même mesure d'exposition. La ligne bleue indique les régressions de base sans l'inclusion de variables de contrôle (*Base*), tandis que la ligne verte indique les régressions avec l'inclusion des variables de contrôle (*Contrôle*). Les coefficients  $\beta_t$  sont standardisés afin de saisir l'effet différentiel, approximativement en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance de l'agrégat économique  $y_{it}$  résultant d'une déviation positive d'un écart-type de  $e_t^{US}$ . Les marqueurs indiquent les  $\beta_t$  estimés à partir de l'équation (2.2).

Figure D.2 – Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition directe aux importations en provenance de la Chine avec le taux de croissance mensuel

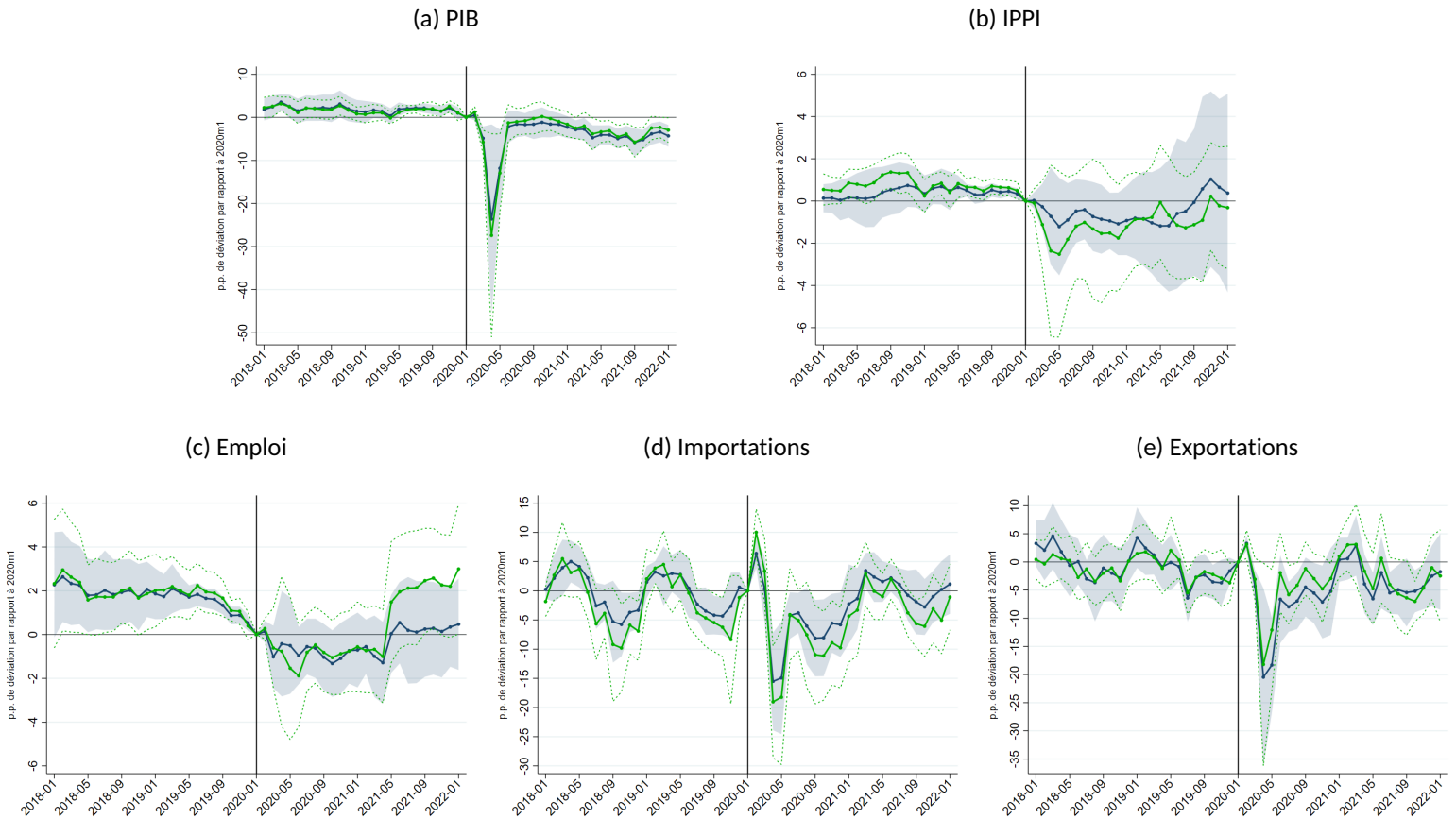


Notes : La zone bleue et les pointillés verts représentent les intervalles de confiance à 90 %, ajustés pour l'autocorrélation au sein des groupes ayant la même mesure d'exposition. La ligne bleue indique les régressions de base sans l'inclusion de variables de contrôle (*Base*), tandis que la ligne verte indique les régressions avec l'inclusion des variables de contrôle (*Contrôle*). Les coefficients  $\beta_t$  sont standardisés afin de saisir l'effet différentiel, approximativement en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance de l'agrégat économique  $y_{it}$  résultant d'une déviation positive d'un écart-type de  $e_t^{Chine}$ . Les marqueurs indiquent les  $\beta_t$  estimés à partir de l'équation (2.2).

## ANNEXE E

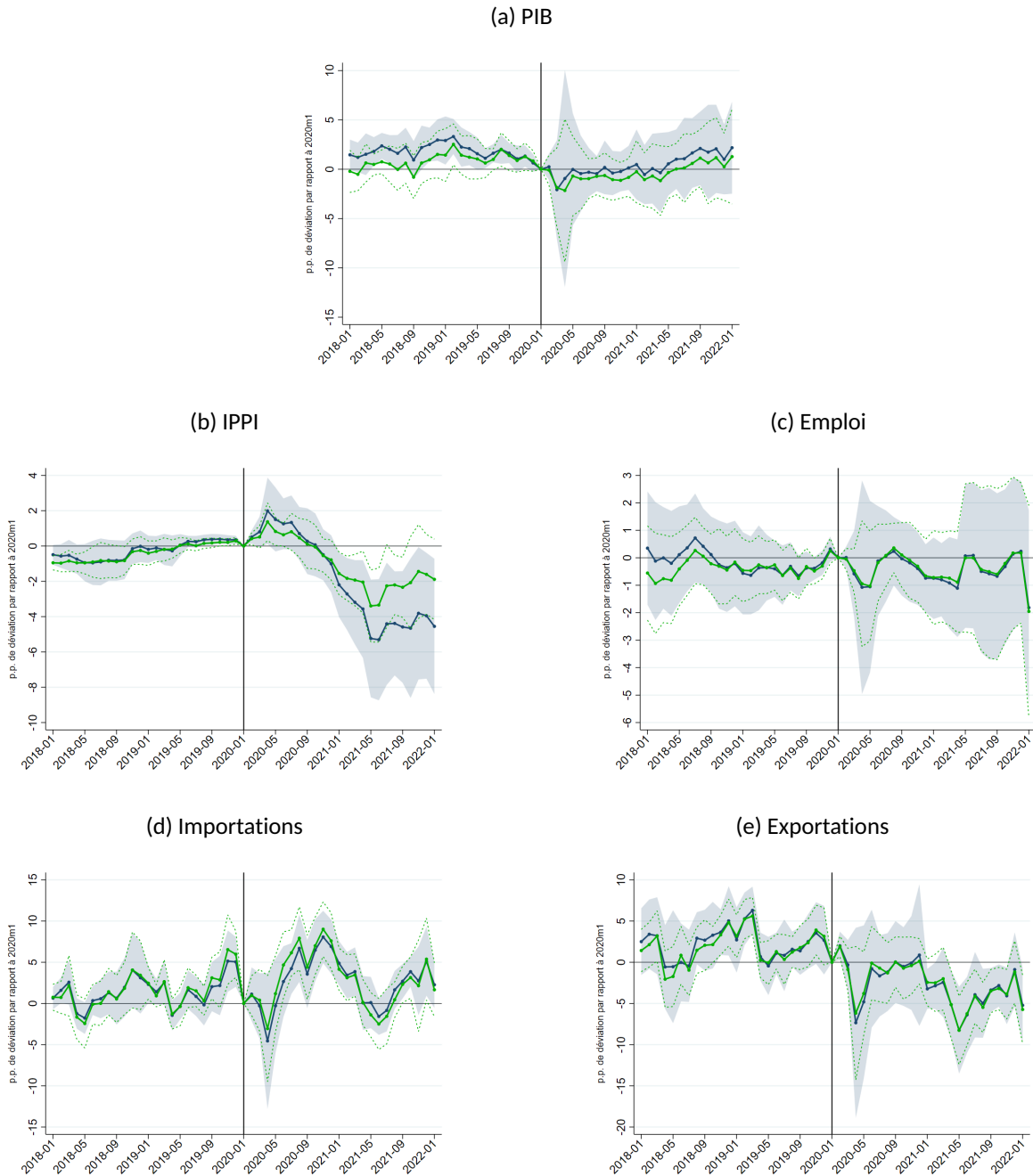
### RÉGRESSIONS AVEC EXPOSITION ALTERNATIVE

Figure E.1 – Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition directe alternative aux importations en provenance des États-Unis



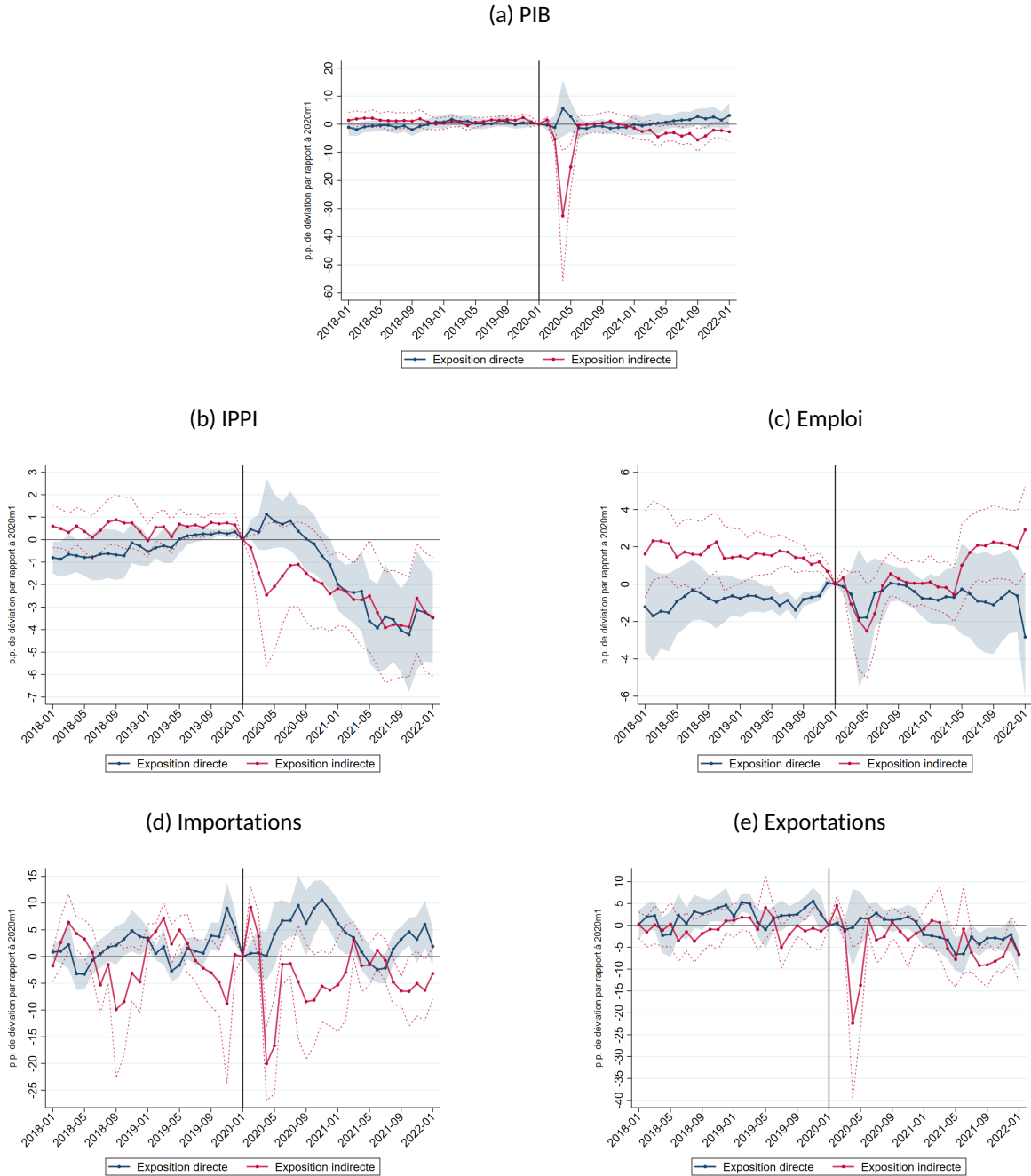
Notes : La zone bleue et les pointillés verts représentent les intervalles de confiance à 90 %, ajustés pour l'autocorrélation au sein des groupes ayant la même mesure d'exposition. La ligne bleue indique les régressions de base sans l'inclusion de variables de contrôle (*Base*), tandis que la ligne verte indique les régressions avec l'inclusion des variables de contrôle (*Contrôle*). Les coefficients  $\beta_t$  sont standardisés afin de saisir l'effet différentiel, approximativement en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance de l'agrégat économique  $y_{it}$  résultant d'une déviation positive d'un écart-type de  $\tilde{e}_t^{US}$ . Les marqueurs indiquent les  $\beta_t$  estimés à partir de l'équation (2.1) avec la construction alternative des expositions.

Figure E.2 – Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition directe alternative aux importations en provenance de la Chine



Notes : La zone bleue et les pointillés verts représentent les intervalles de confiance à 90 %, ajustés pour l'autocorrélation au sein des groupes ayant la même mesure d'exposition. La ligne bleue indique les régressions de base sans l'inclusion de variables de contrôle (*Base*), tandis que la ligne verte indique les régressions avec l'inclusion des variables de contrôle (*Contrôle*). Les coefficients  $\beta_t$  sont standardisés afin de saisir l'effet différentiel, approximativement en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance de l'agrégat économique  $y_{it}$  résultant d'une déviation positive d'un écart-type de  $\tilde{e}_t^{China}$ . Les marqueurs indiquent les  $\beta_t$  estimés à partir de l'équation (2.1) avec la construction alternative des expositions.

Figure E.3 – Croissance des agrégats macroéconomiques selon l'exposition indirecte alternative aux importations en provenance de la Chine

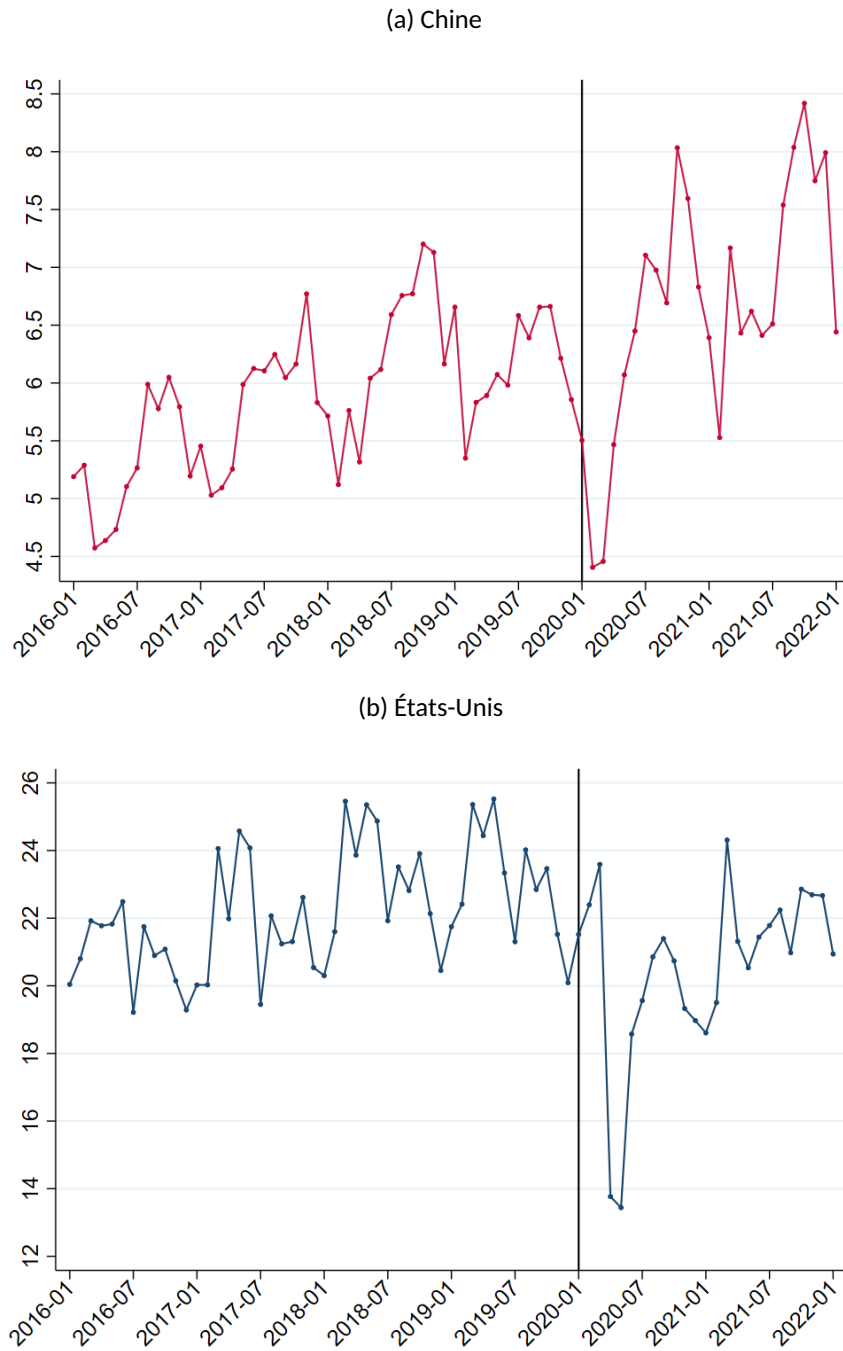


Notes : La zone bleue et les pointillés rouges représentent les intervalles de confiance à 90 %, ajustés pour l'autocorrélation au sein des groupes ayant la même mesure d'exposition. La figure présente les coefficients pour l'exposition directe et indirecte à la Chine lorsqu'ils sont estimés conjointement. Les marqueurs correspondent aux coefficients définis dans l'équation (2.3), en utilisant la construction alternative des expositions : les coefficients  $\beta_t$  sont représentés en bleu, tandis que les coefficients  $\delta_t$  apparaissent en rouge. Les variables de contrôle sont incluses dans toutes les régressions. Les paramètres  $\beta_t$  et  $\delta_t$  sont standardisés afin de saisir l'effet différentiel, approximativement en points de pourcentage (p.p.), sur la croissance d'un agrégat  $y_{it}$  résultant d'une déviation positive d'un écart-type de l'exposition.

## ANNEXE F

### IMPORTATIONS EN PROVENANCE DE LA CHINE ET DES ÉTATS-UNIS

Figure F.1 – Importations canadiennes agrégées des Biens-79 en milliards



## ANNEXE G

### INFLATION DE L'IPPI PAR SOUS-SECTEUR ET DONNÉES MANQUANTES PAR PÉRIODE

Table G.1 – Évolution de l'IPPI par sous-secteur (2020-01 = 100)

SCIAN-4	2020-7	2021-01	2021-07	2022-01	2022-07
Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer [3117]	98.70	91.00	97.70	100.20	102.90
Fabrication de machines industrielles [3332]	102.70	98.80	98.30	100.40	104.20
Brasseries [31212]	100.30	99.50	99.80	100.40	104.30
Fabrication de véhicules automobiles [3361]	100.10	100.60	100.70	102.10	104.30
Fabrication de fournitures et de matériel médicaux [3391]	101.20	99.90	100.80	102.20	104.70
Fabrication d'autres types de matériel de transport [3369]	104.90	104.70	100.10	101.30	104.90
Fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces [3364]	103.10	98.80	98.30	100.10	105.30
Fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments [3254]	100.80	99.40	103.60	103.70	105.50
Autres activités diverses de fabrication [3399]	99.80	100.20	101.00	105.10	106.00
Fabrication de matériel ferroviaire roulant [3365]	99.10	99.90	100.20	105.20	106.30
Fabrication de pièces pour véhicules automobiles [3363]	100.90	98.50	99.80	103.00	106.40
Fabrication de matériel informatique et périphérique [3341]	102.80	96.90	97.70	100.50	107.10
Vineries et distilleries [3121A]	100.95	100.95	101.65	102.50	107.50
Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques [3344]	102.00	95.40	97.50	101.60	109.70
Fabrication de tabac [3122]	100.80	103.00	105.80	109.00	110.00
Fabrication de machines-outils pour le travail du métal [3335]	101.20	100.90	102.90	105.80	110.50
Fabrication de savons, de détachants et de produits de toilette [3256]	100.30	100.20	101.20	103.00	111.20
Fabrication de machines pour le commerce et les industries de services [3333]	103.10	101.10	101.60	104.90	111.70
Fabrication d'autres produits électroniques [334A]	102.23	97.63	98.83	105.57	111.87
Fabrication de produits laitiers [3115]	101.10	101.30	104.50	105.90	111.90
Fabrication d'autres machines d'usage général [3339]	100.70	99.70	102.70	107.50	112.00
Fabrication de vêtements et de produits en cuir et de produits analogues [31B]	99.60	102.60	107.65	111.90	112.45
Fabrication de matériel de communication [3342]	100.00	95.40	97.00	102.30	112.50
Fabrication de produits minéraux non métalliques (sauf produits en ciment et en béton) [327A]	97.10	99.97	105.55	108.50	112.72
Fabrication de ciment et de produits en béton [3273]	98.50	99.50	102.10	105.50	112.90



Fabrication de boissons gazeuses et de glaces [31211]	100.20	101.30	102.50	105.90	113.00
Fabrication d'autres produits connexes aux meubles [3379]	101.60	104.10	108.30	113.30	113.00
Fabrication de machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière [3331]	102.10	101.80	104.10	108.30	113.10
Fabrication de meubles de bureau (y compris les articles d'ameublement) [3372]	102.20	102.00	107.80	110.50	113.40
Fabrication d'autres aliments [3119]	98.60	100.30	102.70	106.50	113.70
Fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles [3362]	99.60	95.60	100.80	108.10	114.20
Fabrication de moteurs, de turbines et de matériel de transmission de puissance [3336]	101.70	102.40	105.90	110.50	115.00
Mise en conserve de fruits et de légumes et fabrication de spécialités alimentaires [3114]	98.90	101.00	101.70	104.40	115.20
Fabrication de chaudières, de réservoirs et de contenants d'expédition [3324]	100.00	104.50	106.60	113.10	115.80
Fabrication de produits en caoutchouc [3262]	101.80	103.80	105.90	112.10	116.70
Fabrication de coutellerie, d'outils à main et d'autres produits métalliques [332A]	101.35	101.20	106.40	113.00	116.75
Fabrication d'appareils de ventilation, de chauffage, de climatisation et de réfrigération commerciale [3334]	100.20	100.50	100.90	117.40	117.50
Fabrication de produits de viande [3116]	102.10	99.60	115.40	109.60	117.80
Fabrication de matériel électrique d'éclairage [3351]	108.60	93.10	110.20	103.70	118.50
Fabrication de peintures, de revêtements et d'adhésifs [3255]	99.10	97.90	103.30	108.50	118.70
Fabrication de sucre et de confiseries [3113]	106.60	103.10	111.20	111.10	119.10
Construction de navires et d'embarcations [3366]	100.00	101.30	103.10	114.00	119.10
Fabrication de produits en plastique [3261]	100.30	99.20	108.20	114.90	120.40
Fabrication de meubles de maison et d'établissement institutionnel et d'armoires de cuisine [3371]	102.40	103.60	107.60	115.30	120.50
Usines de pâte à papier, de papier et de carton [3221]	101.50	96.60	107.80	106.60	120.90
Usines à textiles et produits textiles [31A]	99.50	99.20	103.05	112.20	121.15
Boulangeries et fabrication de tortillas [3118]	99.60	100.00	103.00	109.00	121.90
Fabrication d'articles de quincaillerie [3325]	100.20	98.80	106.60	111.20	122.40
Forgeage et estampage [3321]	100.40	101.70	102.80	115.40	123.30
Extraction de minerais métalliques [2122]	110.90	125.80	134.70	130.70	124.40
Ateliers d'usinage, fabrication de produits tournés, de vis, d'écrous et de boulons [3327]	100.50	101.70	105.00	122.90	124.60
Production et transformation de métaux non ferreux (sauf aluminium) [3314]	112.80	126.20	132.20	136.50	124.90

Fabrication d'appareils ménagers [3352]	111.30	106.90	114.70	117.60	126.60
Fabrication d'autres produits chimiques [3259]	98.70	100.60	109.50	119.40	127.20
Impression et activités connexes de soutien[323]	104.40	109.10	113.60	118.70	127.40
Fabrication de produits en papier transformé [3222]	100.60	101.20	107.60	114.50	127.90
Extraction de minerais non métalliques [2123]	102.10	107.10	110.70	119.90	128.30
Fabrication de produits du pétrole et du charbon (sauf raffineries de pétrole) [3241A]	93.30	92.80	102.50	108.20	129.75
Fabrication de matériel électrique [3353]	102.50	102.50	108.70	118.30	131.10
Revêtement, gravure, traitement thermique et par le froid, et activités analogues [3328]	98.70	105.10	107.60	113.40	134.60
Fabrication d'autres produits en bois [3219]	102.60	115.60	130.80	136.80	135.20
Fonderies [3315]	101.00	106.50	121.00	131.30	137.00
Fabrication d'aliments pour animaux [3111]	99.20	110.20	115.80	120.10	137.10
Production et transformation d'alumine et d'aluminium [3313]	93.10	116.70	136.50	156.70	138.30
Fabrication de placages, de contreplaqués et de produits en bois reconstitué [3212]	121.00	145.40	216.30	141.50	143.10
Fabrication de ressorts et de produits en fil métallique [3326]	98.60	104.50	115.80	135.60	143.60
Fabrication de produits chimiques de base [3251]	87.40	99.60	120.50	129.10	145.30
Fabrication de résines, de caoutchouc synthétique et de fibres et de filaments artificiels et synthétiques [3252]	96.60	115.10	155.60	146.70	145.80
Fabrication d'autres types de matériel et de composants électriques [3359]	100.00	107.10	128.90	142.30	146.20
Fabrication de produits d'architecture et d'éléments de charpentes métalliques [3323]	99.50	104.20	131.20	144.10	150.00
Fabrication de produits en acier à partir d'acier acheté [3312]	99.40	110.50	142.10	149.30	153.10
Extraction de pétrole et de gaz [211]	77.45	90.70	112.50	129.40	159.55
Scieries et préservation du bois [3211]	121.30	173.60	169.20	208.10	161.20
Usines sidérurgiques et fabrication de ferro-alliages [3311]	101.40	107.60	158.90	167.20	162.00
Mouture de grains céréaliers et de graines oléagineuses [3112]	101.90	120.60	140.50	154.80	166.10
Foresterie et exploitation forestière [113]	93.70	104.30	131.90	146.50	169.00
Raffineries de pétrole [32411]	72.70	86.10	110.80	128.70	179.30
Fabrication de pesticides, d'engrais et d'autres produits chimiques agricoles [3253]	91.10	107.10	130.10	211.10	215.80
Extraction de charbon [2121]	75.50	119.70	206.40	269.40	517.00

Table G.2 – Nombre d’observations manquantes par date

Date	Variable	Nombre de données manquantes	Date	Variable	Nombre de données manquantes
2010-01	Aucune	0	2016-07	Exportations	1
2010-02	Aucune	0	2016-08	Aucune	0
2010-03	Aucune	0	2016-09	Aucune	0
2010-04	Aucune	0	2016-10	Aucune	0
2010-05	Aucune	0	2016-11	Aucune	0
2010-06	Aucune	0	2016-12	Aucune	0
2010-07	Aucune	0	2017-01	Emploi	2
2010-08	Aucune	0	2017-02	Emploi	2
2010-09	Aucune	0	2017-03	Emploi	2
2010-10	Aucune	0	2017-04	Emploi	2
2010-11	Aucune	0	2017-05	Emploi	2
2010-12	Aucune	0	2017-06	Emploi	2
2011-01	Aucune	0	2017-07	Emploi	2
2011-02	Aucune	0	2017-08	Emploi	2
2011-03	Exportations	1	2017-09	Emploi	2
2011-04	Aucune	0	2017-10	Emploi	2
2011-05	Aucune	0	2017-11	Emploi	3
2011-06	Aucune	0	2017-12	Emploi	2
2011-07	Aucune	0	2018-01	Emploi	1
2011-08	Aucune	0	2018-02	Emploi	1
2011-09	Aucune	0	2018-03	Exportations	1
2011-10	Aucune	0	2018-04	Exportations	1
2011-11	Aucune	0	2018-05	Emploi	1
2011-12	Aucune	0	2018-06	Exportations	1
2012-01	Exportations	1	2018-07	Emploi	1
2012-02	Exportations	1	2018-08	Exportations	1
2012-03	Exportations	1	2018-09	Exportations	1
2012-04	Exportations	1	2018-10	Emploi	1
2012-05	Aucune	0	2018-11	Exportations	1
2012-06	Aucune	0	2018-12	Emploi	1
2012-07	Exportations	1	2019-01	Emploi	3
2012-08	Exportations	1	2019-02	Emploi	3
2012-09	Exportations	1	2019-03	Emploi	3
2012-10	Exportations	1	2019-04	Emploi	3
2012-11	Exportations	1	2019-05	Emploi	3

2012-12	Aucune	0	2019-06	Emploi	3
2013-01	Aucune	0	2019-07	Emploi	3
2013-02	Aucune	0	2019-08	Emploi	3
2013-03	Aucune	0	2019-09	Emploi	3
2013-04	Aucune	0	2019-10	Emploi	3
2013-05	Exportations	1	2019-11	Emploi	3
2013-06	Aucune	0	2019-12	Emploi	3
2013-07	Aucune	0	2020-01	Aucune	0
2013-08	Aucune	0	2020-02	Exportations	1
2013-09	Aucune	0	2020-03	Exportations	1
2013-10	Aucune	0	2020-04	Exportations	1
2013-11	Aucune	0	2020-05	Exportations	1
2013-12	Exportations	1	2020-06	Aucune	0
2014-01	Aucune	0	2020-07	Exportations	1
2014-02	Aucune	0	2020-08	Aucune	0
2014-03	Aucune	0	2020-09	Aucune	0
2014-04	Aucune	0	2020-10	Aucune	0
2014-05	Aucune	0	2020-11	Aucune	0
2014-06	Aucune	0	2020-12	Aucune	0
2014-07	Aucune	0	2021-01	Exportations	1
2014-08	Aucune	0	2021-02	Aucune	0
2014-09	Aucune	0	2021-03	IPPI	1
2014-10	Aucune	0	2021-04	IPPI	1
2014-11	Aucune	0	2021-05	Aucune	0
2014-12	Aucune	0	2021-06	Aucune	0
2015-01	Aucune	0	2021-07	Aucune	0
2015-02	Aucune	0	2021-08	Aucune	0
2015-03	Aucune	0	2021-09	Exportations	1
2015-04	Aucune	0	2021-10	Exportations	1
2015-05	Aucune	0	2021-11	Exportations	1
2015-06	Aucune	0	2021-12	Exportations	1
2015-07	Aucune	0	2022-01	Exportations	1
2015-08	Aucune	0	2022-02	Exportations	1
2015-09	Aucune	0	2022-03	Aucune	0
2015-10	Aucune	0	2022-04	Aucune	0
2015-11	Aucune	0	2022-05	Exportations	1
2015-12	Aucune	0	2022-06	Exportations	1

2016-01	Aucune	0	2022-07	Aucune	0
2016-02	Aucune	0	2022-08	Aucune	0
2016-03	Aucune	0	2022-09	Aucune	0
2016-04	Aucune	0	2022-10	Exportations	1
2016-05	Aucune	0	2022-11	Exportations	1
2016-06	Aucune	0	2022-12	Exportations	1

Notes : Ce graphique montre quelle variable de réponse possède le plus grand nombre de données manquantes pour chaque date  $t$  dans les régressions. Nous observons que le maximum de données manquantes est de 3, ce qui est acceptable pour nos régressions comportant 79 observations (Biens-79).

## BIBLIOGRAPHIE

- Alvarez, F., Argente, D. et Lippi, F. (2021). A Simple Planning Problem for COVID-19 Lock-down, Testing, and Tracing. *American Economic Review : Insights*, 3(3), 367–382.
- Antràs, P. (2020). *De-Globalisation ? Global Value Chains in the Post-COVID-19 Age*. Working Paper 28115, National Bureau of Economic Research.
- Auerbach, A. J., Gorodnichenko, Y. et Murphy, D. (2021). Inequality, fiscal policy and COVID-19 restrictions in a demand-determined economy. *European Economic Review*, 137, 103810.
- Baldwin, R. et Freeman, R. (2022). Risks and Global Supply Chains : What We Know and What We Need to Know. *Annual Review of Economics*, 14, 153–180.
- 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.
- Berthou, A. et Stumpner, S. (2022). *Trade under lockdown*. Working Paper 867, Banque de France.
- 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. *The Review of Economics and Statistics*, 101(1), 60–75.
- Borin, A., Mancini, M. et Taglioni, D. (2021). Economic Consequences of Trade and Global Value Chain Integration : A Measurement Perspective. Policy Research Working Paper.
- Caballero, R. J. et Simsek, A. (2021). A Model of Endogenous Risk Intolerance and LSAPs : Asset Prices and Aggregate Demand in a “COVID-19” Shock. *The Review of Financial Studies*, 34(11), 5522–5580.
- Carvalho, V. M., Nirei, M., Saito, Y. U. et Tahbaz-Salehi, A. (2020). Supply Chain Disruptions : Evidence from the Great East Japan Earthquake. *The Quarterly Journal of Economics*, 136(2), 1255–1321.
- Flaaen, A. et Pierce, J. R. (2019). Disentangling the Effects of the 2018-2019 Tariffs on a Globally Connected U.S. Manufacturing Sector. *FEDS Working Paper*, 2019-086.
- Freund, C., Mattoo, A., Mulabdic, A. et Ruta, M. (2022). Natural Disasters and the Reshaping of Global Value Chains. *IMF Economic Review*, 70, 590–623.
- Gerschel, E., Martinez, A. et Mejean, I. (2020). Propagation of shocks in global value chains : the coronavirus case. *Institut des politiques publiques*, 53.
- Glick, R. et Taylor, A. M. (2010). Collateral Damage : Trade Disruption and the Economic Impact of War. *The Review of Economics and Statistics*, 92(1), 102–127.
- Huang, Y., Lin, C., Liu, S. et Tang, H. (2018). *Trade linkages and firm value : Evidence from the 2018 US-China trade war*. Working Paper 11-2018, Graduate Institute of International and Development Studies.
- Johnson, R. C. et Noguera, G. (2012). Accounting for intermediates : Production sharing and trade in value added. *Journal of International Economics*, 86(2), 224–236.
- Krueger, D., Uhlig, H. et Xie, T. (2022). Macroeconomic dynamics and reallocation in an epidemic : evaluating the ‘Swedish solution’. *Economic Policy*, 37(110), 341–398.

- Lafrogne-Joussier, R., Martin, J. et Mejean, I. (2023). Supply Shocks in Supply Chains : Evidence from the Early Lockdown in China. *IMF Economic Review*, 71, 170–215.
- Li, F. (2023). *The impact of global Value chains disruptions on economic activity and inflation : the case of Canada*. (Mémoire de maîtrise). Université du Québec à Montréal.
- Lin, X. et Hoffarth, M. (2023). *Une analyse des programmes canadiens de soutien aux entreprises en réponse à la pandémie mondiale de COVID-19*. Publication 13-605-X, Statistique Canada.  
<https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/13-605-x/2023001/article/00001-fra.htm>.
- Martin, J. et Mayneris, F. (2022). The factory and the hub : An anatomy of Canada's import dependence on the US. *Canadian Public Policy*, 48(3), 360–373.
- Meier, M. (2020). *Supply Chain Disruptions, Time to Build, and the Business Cycle*. CRC TR 224 Discussion Paper series, University of Bonn and University of Mannheim, Germany.
- Meier, M. et Pinto, E. (2024). COVID-19 Supply Chain Disruptions. *European Economic Review*, 162, 104674.
- Mitman, K. et Rabinovich, S. (2021). Whether, when and how to extend unemployment benefits : Theory and application to covid-19. *Journal of Public Economics*, 200, 104447.
- Moulton, B. R. (1990). An Illustration of a Pitfall in Estimating the Effects of Aggregate Variables on Micro Units. *The Review of Economics and Statistics*, 72(2), 334–338.
- Pei, J., de Vries, G. et Zhang, M. (2022). International trade and covid-19 : City-level evidence from china's lockdown policy. *Journal of regional science*, 62(3), 670–695.
- Premier ministre du Canada (2020). *Le premier ministre annonce le Plan canadien de mobilisation du secteur industriel pour lutter contre la COVID-19*. Gouvernement du Canada.  
<https://www.pm.gc.ca/fr/nouvelles/communiqués/2020/03/20/premier-ministre-annonce-plan-canadien-de-mobilisation-du-secteur>.
- Rajan, R. G. et Zingales, L. (1998). Financial dependence and growth. *The American Economic Review*, 88(3), 559–586.
- Statistics Canada (2017). Table 36-10-0415-01 Input-output tables, inputs and outputs, detailed level, basic prices (x 1,000,000) [Data table].
- Statistics Canada (2023). Table 36-10-0217-01 Multifactor productivity, gross output, value-added, capital, labour and intermediate inputs at a detailed industry level [Data table].
- Statistics Canada (2024a). Table 12-10-0136-01 Canadian international merchandise trade by industry for all countries [Data table].
- Statistics Canada (2024b). Table 14-10-0220-01 Employment and average weekly earnings (including overtime) for all employees by industry, monthly, seasonally adjusted, canada [Data table].
- Statistics Canada (2024c). Table 18-10-0267-01 Industrial product price index, by industry, monthly [Data table].
- Statistics Canada (2024d). Table 18-10-0268-01 Raw materials price index, monthly [Data table].
- Statistics Canada (2024e). Table 36-10-0434-01 Gross domestic product (gdp) at basic prices, by industry, monthly (x 1,000,000) [Data table].

Statistics Canada (2024f). Table 36-10-0489-01 Labour statistics consistent with the system of national accounts (sna), by job category and industry [Data table].

Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. et 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.

U.S. Bureau of Economic Analysis (2024). The Use of Commodities by Industries - Summary.

U.S. Census Bureau : Economic Indicators Division USA Trade Online (2024). U.S. Import and Export Merchandise trade statistics.

Wu, J., Zhan, X., Xu, H. et Ma, C. (2023). The economic impacts of covid-19 and city lockdown : Early evidence from china. *Structural Change and Economic Dynamics*, 65, 151-165.