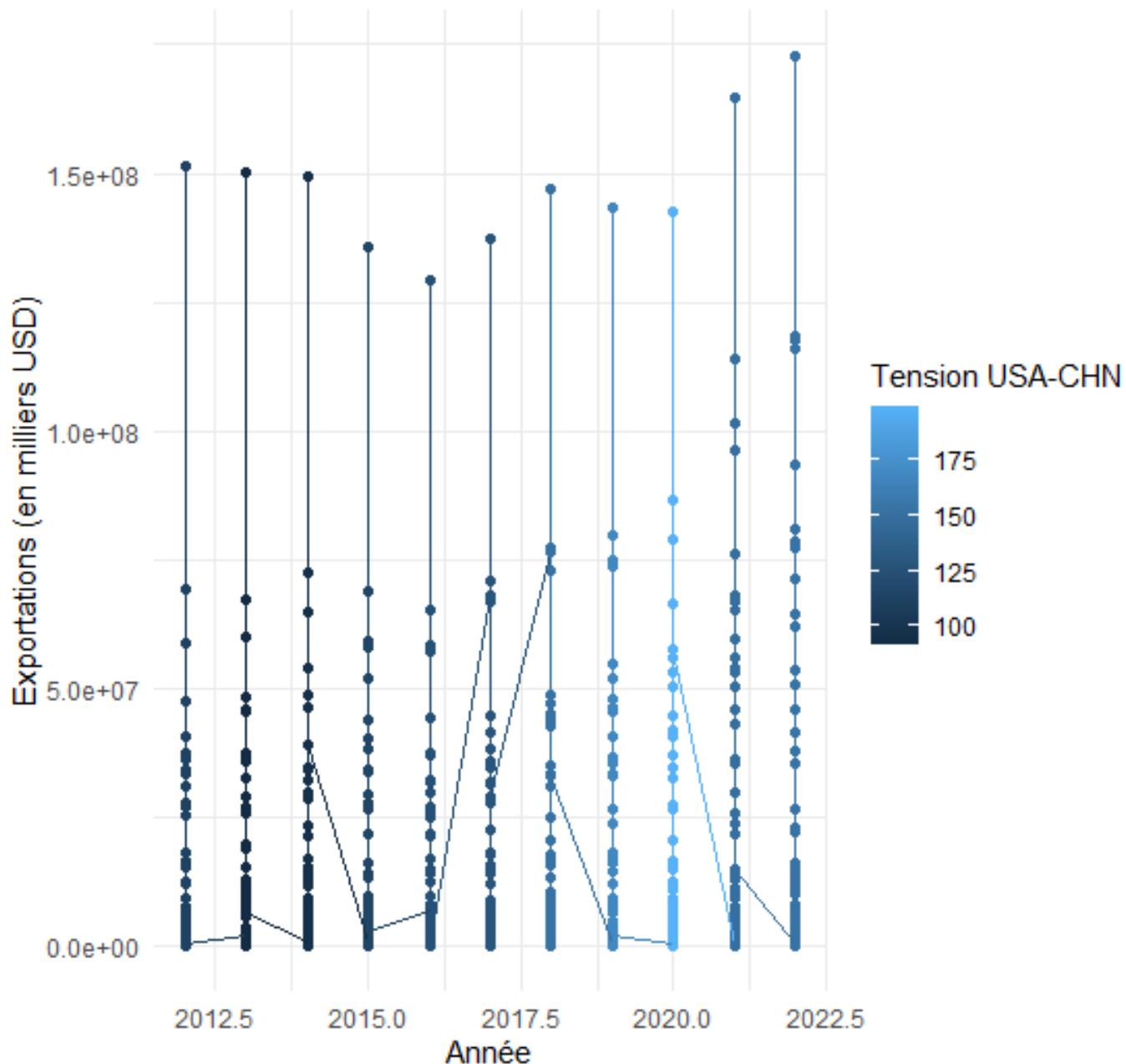


1 Projet Gravity

Impact des tensions géopolitiques sur les flux commerciaux entre les États-Unis et la Chine (2012-2022)

Réalisé par : Oumou Jasmine NGWAYA KANDE

Évolution des flux commerciaux en fonction des tensions géo



INTRODUCTION

MOTIVATIONS

Les tensions géopolitiques croissantes entre les États-Unis et la Chine ont marqué la dernière décennie. Ces tensions, caractérisées par des sanctions économiques, des restrictions technologiques et des politiques commerciales agressives, ont influencé de manière significative les flux commerciaux bilatéraux. L'analyse de leur impact est cruciale pour comprendre comment les décisions politiques affectent les échanges économiques mondiaux.

Le modèle gravitaire, qui relie les flux commerciaux à des déterminants économiques tels que le PIB et la distance, offre un cadre adapté pour inclure des variables explicatives exogènes telles que les sanctions et les tensions. Cette recherche vise donc à évaluer quantitativement l'impact des tensions géopolitiques sur les exportations bilatérales entre ces deux puissances mondiales sur la période 2012-2022.

PRESENTATIONS ET TRAITEMENT DES DONNEES

Les données utilisées proviennent des sources fiables, ces données ont été harmonisées pour fournir une analyse économique. Certaines comme celles sur les sanctions sont issues de la base "Data & Methodology" mentionnée dans Rogers, Sun, et Sun (2024), qui recense les sanctions économiques bilatérales entre les États-Unis et la Chine. Ces données ont été consolidées à partir de fichiers Excel couvrant les années 2012 à 2022. Les variables extraites incluent le nombre total des sanctions (« Total_Sanctions ») et les sanctions actives (« Active_Sanctions »). Les données sur les flux commerciaux, les données d'importations et d'exportations bilatérales, proviennent de la base World Integrated Trade Solution (WITS), exprimées en milliers de dollars US (« Export » et « Import »). Les données sur les distances et relations bilatérales, distances géographiques entre les capitales des pays du monde (« Distance ») contiennent des variables qualitatives comme la contiguïté (« Contig ») et les relations historiques (« Colony »). Les données sur les PIB en dollars US courants ont été extraits de la base de la Banque Mondiale pour les deux pays, Etat Unis et Chine, étant donné que la taille des économies constitue un facteur clé dans l'analyse gravitaire. Les informations concernant les tensions géopolitiques, indicateur quantitatif (« Tension_USA_CHN ») évaluent l'intensité des tensions bilatérales chaque année. Elles sont établies à partir de diverses sources académiques.

Les bases de données ont été fusionnées à l'aide des codes ISO des pays et des années correspondantes. Les variables comme les flux commerciaux (« V_Export »), le PIB (« yi » et « yj »), et les distances (« dist ») ont été transformées en logarithme pour répondre aux exigences des modèles gravitaires. Les observations non pertinentes ou manquantes ont été éliminées pour garantir la qualité des estimations.

PRÉSENTATION DE L'ÉQUATION ESTIMÉE

Nous avons estimé trois modèles : une régression OLS (moindre carrés ordinaires), un modèle à effets fixes pour tenir compte des hétérogénéités inobservées, et un modèle de régression PPML (Poisson Pseudo Maximum Likelihood) adapté à la nature des données commerciales. L'équation principale estimée est la suivante : Flux d'exportations bilatérales entre les États-Unis (i) et la Chine (j) pour l'année, Indicateur des tensions géopolitiques, Nombre total de sanctions économiques en vigueur, Distance géographique entre les deux pays et PIB respectif des deux pays.

Les modèles ont été évalués sur un panel de données couvrant la période 2012-2022.

RÉSULTATS

```
Call:
lm(formula = V_Export ~ bilateral + Total_sanctions + ldist +
    lyi + lyj, data = bilateral_usa_chn)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max 
-15.7507 -0.3955  0.1369  0.5604  3.8454 

Coefficients: (1 not defined because of singularities)
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)    
(Intercept) -1.352e+01 6.889e+00 -1.963 0.049860  
bilateral    NA         NA         NA        
Total_sanctions 6.186e-04 4.006e-04 1.544 0.122731  
ldist       -2.861e-01 7.867e-02 -3.637 0.000285 *** 
lyi        8.520e-01 1.620e-02 52.592 < 2e-16 *** 
lyj        3.059e-01 2.294e-01  1.334 0.182503  
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.427 on 1486 degrees of freedom
(25 observations effacées parce que manquantes)
Multiple R-squared:  0.6629,   Adjusted R-squared:  0.662 
F-statistic: 730.4 on 4 and 1486 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

```
One-way (Individual) effect Within Model

Call:
plm(formula = V_Export ~ bilateral + total_sanctions + ldist +
    lyi + lyj, data = bilateral_usa_chn, model = "within", index = c("isot",
    "isoj"))

Balanced Panel: n = 134, T = 1, N = 1491

Residuals:
    Min      1st Qu.       Median      3rd Qu.       Max. 
-10.9094799 -0.1383947 -0.0019836  0.1383325  6.2177671 

Coefficients:
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)    
Total_sanctions 5.9133e-04 2.5380e-04 2.3337 0.019862 *  
l1dist       -1.7159e-16 6.8381e-01 0.0000 1.0000000  
lyi        5.7158e-01 1.7607e-01 3.2462 0.001198 ** 
lyj        3.7111e-01 1.3195e-01 2.4427 0.014704 * 
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 1150.2
Residual Sum of Squares: 1082.8
R-Squared: 0.058049
Adj. R-Squared: -0.026669
F-statistic: 21.074 on 4 and 1353 DF, p-value: < 2.22e-16
```

Modélisation des flux commerciaux

3

Impact des tensions géopolitiques sur les flux commerciaux			
Régression: V_Export			
	GLS (1)	Panel Linear (2)	
Variables			
TOTAL_SANCTIONS	0.001** (0.0005)	0.001** (0.0005)	
dist	0.293*** (0.074)	0.190 (0.072)	
USA	0.812*** (0.025)	0.572*** (0.178)	
CHN	0.205 (0.279)	0.171** (0.152)	
Constant	3.53249* (0.8002)	3.53249* (0.8002)	
Effets Fixes			
Observations	136	136	
R-squared	0.067	0.053	
adjusted R-squared	0.067	0.053	
individual std. error	1.427 (df = 1486)	1.074*** (df = 1486)	
F-statistic	200.42*** (df = 4; 1486)	13.074*** (df = 4; 1486)	
MSE:	1.428e+9	1.428e+9	
	*p < 0.1. **p < 0.05. ***p < 0.01.		


```
GLM estimation, family = poisson(link = "log"), Dep. Var.: V_Export
Observations: 1,516
Fixed-effects: iso1: 136, iso2: 1
Standard-errors: Clustered (iso1)
Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
Tension_USA_CHN 1.078599e-03 3.366889e-04 3.20355 0.0013575 **
Total_Sanctions 1.280177e-03 9.267491e-05 13.81364 < 2.2e-16 ***
dist 4.440000e-21 2.250000e-22 19.74197 < 2.2e-16 ***
---
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
Log-Likelihood: -714,109,245.5 Adj. Pseudo R2: 0.958546
BIC: 1.428e+9 Squared Cor.: 0.924578
```

Ces images correspondent aux estimations économétriques analysant l'impact des sanctions économiques et des tensions géopolitiques sur les exportations et les importations entre les Etats-Unis et la Chine. La première image (gauche) correspond au modèle de régression linéaire simple OLS, la second image (droite) représente le modèle de panel à effet fixe, la troisième image (gauche) représente le modèle économétrique avec effets fixes GLS et enfin la quatrième (droite) représente le modèle PPLM. Nous allons procéder à l'analyse et l'interprétation de ces modèles afin de déterminer les impacts des tensions, des sanctions sur les exportations entre les Etats-Unis et la chine mais également les effets de la distance et des PIBs sur nos modèles.

ANALYSE ET INTERPRÉTATION

IMPACT DES TENSIONS

Le modèle nous permettant de mieux comprendre l'impact des tensions géopolitiques entre la Chine et les Etats-Unis est le modèle PPLM. Il permet d'analyser l'impact des tensions géopolitiques (β_1) entre la Chine et les Etats-Unis. Le coefficient indique une valeur de 0.0013575 ce qui signifie que malgré les tensions géopolitiques, les exportations ont légèrement augmenté. Ce qui peut être contre intuitif. Cela peut s'expliquer par le fait que malgré les tensions géopolitiques les entreprises réussissent à maintenir certaines de leurs exportations et ont pu même les augmenter en raison d'une stratégie commerciale bien pensée. Comme le fait d'exporter massivement avant d'avoir à subir une autre restriction.

IMPACT DES SANCTIONS

Plusieurs des modèles permettent d'analyser les impacts des sanctions attribuées à la chine et aux Etats-Unis. Dans le modèle de régression linéaire OLS, le coefficient est 6.186e-04, il est positif mais non significatif ce qui peut suggérer qu'elles n'ont pas d'effets statistiquement fiables sur les exportations entre les deux pays. Cela peut être dû au modèle qui est mal défini, à la structure des données ou tout simplement qu'il y a un effet compensatoire. Dans le modèle de panel, le coefficient est de -0.0009311. Cela suggère que les sanctions ont un effet non seulement négatif mais aussi significatif sur les échanges entre les deux pays. C'est-à-dire que lorsque les sanctions augmentent les exportations sont automatiquement réduites. La P_Value renforce la robustesse du modèle, donc de ces résultats. Le modèle de panel rend beaucoup plus négatif l'impact des sanctions avec un coefficient à -0.002. Cela vient du fait qu'en contrôlant d'avantage les effets fixes, et les différentes caractéristiques inobservables les sanctions réduisent fortement les exportations entre les États-Unis et la Chine. Dans le modèle PPLM nous observons un résultat complètement différent. Avec un coefficient de 0.001280177 l'effet est positif et significatif, ce qui pourrait s'expliquer par une réorientation des exportations ou un ajustement stratégique des entreprises. Comme nous l'avons vu avec les tensions, le résultat semble intuitive cependant dans ce modèles les sanctions ne réduisent en rien les échanges entre les deux pays, de plus avec une P_Value inférieure à 2.2e-16. Cela dépend probablement des secteurs d'activité non, ou très peu impacter pas ces sanctions. Cependant le modèle le plus robuste étant le modèle de panel avec effet fixe, les sanctions réduisent alors significativement les exportations entre les Etats Unis et la chine.

EFFET DE LA DISTANCE

L'effet de la distance est conforme à la théorie gravitaire dans le modèle OLS avec un coefficient significativement négatif ($\beta_3 = -0.286$). C'est-à-dire que plus la distance est grande entre les deux pays, plus les exportations diminuent. Avec une P_Value de 0.01, qui reste très faible, confirme que cet effet est statistiquement significatif. Dans le model GLS le coefficient est de -0.293,

Modélisation des flux commerciaux

ce qui vient confirmer que la distance réduit bien les exportations. Le coefficient est proche de celui d'OLS (-0.2861), ce qui valide la robustesse de cet effet. Cela montre que même en contrôlant certaines spécificités du commerce international, la distance reste un facteur limitant du commerce. Cependant, il devient non significatif dans le modèle de panel à effets fixes avec un coefficient de -7.739e-16 et une P_Value de 1 donc non significatif. Dans ce modèle les caractéristiques spécifiques des pays sont absorbées, la distance se stabilise dans le temps avec la construction des moyens de transport plus rapide et plus fiables. Dans le modèle PPML, le coefficient est de 4.440000e-21. Cela signifie que l'effet de la distance est positif, c'est-à-dire que plus la distance est grande, plus les exportations augmentent et avec une P_Value inférieure à 0.01 l'effet est encore plus significatif. Cela peut suggérer une intervention stratégique comme le fait de compenser la distance par des accords commerciaux entre les deux pays.

EFFET DES PIB

Les PIB des États-Unis et de la Chine restent des déterminants majeurs des flux commerciaux, avec des coefficients positifs et significatifs dans tous les modèles. En effet, le PIB du pays exportateur (ly_i) influence positivement et significativement les exportations dans tous les modèles. Un pays avec une économie plus grande produit plus, ce qui favorise ses exportations. La significativité est confirmée dans tous les modèles ($p < 0.01$). Cela confirme que les échanges restent largement guidés par la taille économique des deux pays.

PERFORMANCE DES MODÈLES

Afin de nous figurer aux résultats obtenus dans ces modèles il est essentiel d'évaluer la performance de ces modèles. Pour la robustesse des résultats et l'inférence causale, avec un R2 de 0.662 le modèle à effets fixes (FE) est préférable car il contrôle les biais liés aux caractéristiques inobservables. Ce modèle reste meilleur pour analyser les relations causales, cependant il est moins performant quand il s'agit de prédiction globale. Concernant la qualité de l'ajustement et la prévision, le modèle PPML est le meilleur R2 de 0.958. Il propose un meilleur ajustement des données. Cependant il reste plus complexe que les autres modèles. Le modèle OLS reste simple et performant, il permet d'expliquer 66.2% des exportations mais il omet les effets fixes. Afin de trouver un compromis entre robustesse et performance, le modèle GLS est une bonne option. Avec un R2 à 0.662 il performe aussi bien que le modèle OLS mais permet également de corriger l'hétérosécédasticité. Il permet de traiter non seulement les erreurs mais aussi de mesurer les dépendances dans les données.

DISCUSSION

Intuitivement, les sanctions, et les tensions sont sensé réduire significativement les exportations entre deux ou les exportations d'un pays. Cependant les résultats obtenus lors de notre analyse des données des exportations entre la Chine et les États-Unis montrent que bien que cet impact soit plus visible dans les modèles de panel à effets fixes et PPML, suggérant que les sanctions influencent le commerce sur le long terme. La distance joue également un rôle important en limitant les échanges, bien que son effet puisse être absorbé par les effets fixes ou compensé par des stratégies commerciales. Le PIB des pays exportateurs et importateurs a un effet positif sur les exportations, confirmant l'importance de la taille économique dans le commerce international. Enfin, le modèle Poisson (PPML) offre la meilleure performance prédictive, tandis que le modèle à effets fixes est le plus fiable pour identifier des relations causales, soulignant l'importance de choisir la bonne approche économétrique en fonction des objectifs d'analyse.

CONCLUSION

Cette analyse met en évidence l'importance de combiner des modèles gravitaires classiques avec des variables institutionnelles pour capturer les effets des tensions géopolitiques. Bien que l'impact direct des tensions semble modéré, les interactions entre sanctions, tensions et flux commerciaux soulignent la complexité des relations économiques bilatérales. Les résultats invitent à approfondir les études sectorielles et à élargir les données pour inclure des dimensions telles que les investissements directs étrangers ou les chocs technologiques.

Le code R complet ainsi que les bases de données ont été annexés à cette évaluation pour validation et reproduction des résultats.