Chapitre 2 : FONDEMENTS THEORIQUE ET FAITS STYLISES

Tinbergen (1962) fut le premier à conceptualiser l’équation de gravité et depuis lors, elle a été utilisée à maintes reprises pour analyser empiriquement le commerce entre les pays. Il a été défini comme le cheval de bataille du commerce international et a été considéré comme un "fait de vie" dans ce domaine de recherche (Deardorff, 1998). La capacité de l’équation de gravité à estimer correctement les échanges commerciaux bilatéraux en fait l’une des relations empiriques les plus stables en économie (Leamer et Levinsohn 1995).

Malgré des fondements théoriques solides et un succès empirique remarquable, l'équation de gravité empirique est encore souvent appliquée théoriquement et sans tenir compte d'importants problèmes d'estimation pouvant conduire à des estimations de gravité biaisées et même incohérentes.

Le modèle de gravité traditionnel

Le modèle de gravité appliqué au commerce international est inspiré de la loi de gravitation de Newton publiée en 1687. Selon cette loi, la force d’attraction exercée entre deux corps est égale au produit des masses des deux corps divisé par le carré de la distance qui les sépare.

Le modèle de gravité traditionnel s'appuie sur la loi de la gravitation de Newton. Une masse de biens ou de main-d’œuvre ou d'autres facteurs de production fournis à l'origine, Yi, est attirée par une masse de demande de biens ou de main-d'œuvre à destination, mais le flux potentiel est réduit par la distance qui les sépare. En effet, les premiers modèles de gravité utilisés en commerce international, qualifiés de modèle simple ou de première génération se présentent comme suit :



En appliquant une transformation logarithmique, cette équation devient :



Tinbergen (1962) fut le premier à conceptualiser l’équation de gravité et depuis lors, elle a été utilisée à maintes reprises pour analyser empiriquement le commerce entre les pays. Il a été défini comme le cheval de bataille du commerce international et a été considéré comme un "fait de vie" dans ce domaine de recherche (Deardorff, 1998). La capacité de l’équation de gravité à estimer correctement les échanges commerciaux bilatéraux en fait l’une des relations empiriques les plus stables en économie (Leamer et Levinsohn 1995).

Dans la version de Tinbergen de l'équation de gravité,  , la taille des flux commerciaux entre deux paires de pays est déterminée stochastiquement par: (i) , la quantité d'exportations qu'un pays peut fournir au pays *j*, en fonction de la taille de son économie mesurée en termes de PNB converti en dollars américains; ii) , la taille du marché d'importation, mesurée par son PNB, également convertie en dollars américains; iii)  la distance géographique entre les deux pays en 1 000 milles marins, en guise de mesure approximative des coûts de transport. Le modèle a été exprimé sous la forme d'un log-log, de sorte que l'élasticité du flux d'échanges était une constante (a1, a2 et a3) par rapport aux trois variables explicatives. En fait, les flux commerciaux ont été mesurés à la fois en termes d’exportations et d’importations de produits de base et seuls les flux commerciaux non nuls ont été inclus dans l’analyse6. Les résultats ne diffèrent pas beaucoup en utilisant les exportations ou les importations. Les pays voisins étaient supposés avoir un commerce plus intense que ce que la distance seule pouvait prévoir ; la contiguïté était indiquée par la variable muette , qui prenait la valeur 1 si les deux pays partageaient une frontière terrestre commune. Enfin, l’équation a été complétée par des facteurs politiques ou semi-économiques : une variable muette  indiquait que les biens échangés bénéficiaient d’un traitement préférentiel dans le pays importateur s’ils appartenaient au système de préférences du Commonwealth britannique.

Avant Tinbergen, Ravenstein (1885) et Zipf (1946) ont utilisé des concepts de gravité pour modéliser les flux migratoires. Indépendamment de Tinbergen, Pöyhönen (1963), inspiré par Leo Tornqvist, a publié un article utilisant une approche similaire. Par ailleurs, Hans Linnemann, a publié une étude de suivi (Linnemann 1966) qui a étendu l'analyse et discuté de la base théorique de l'équation de gravité en utilisant le modèle Walrasian comme repère. Dans les années 1970, l'équation de la gravité était déjà un indispensable. Le célèbre livre de commerce international d'Edward Leamer et Robert Stern a inclus presque un chapitre entier (Leamer et Stern 1970, pp. 157-170), basé sur la contribution de Savage et Deutsch (1960). Le livre de Leamer et Stern ont introduit les économistes commerciaux dans le terme de résistance, qui est entré dans leur glossaire synonyme de distance et autres obstacles au commerce.

Cependant, les fondements théoriques des modèles de gravité se sont progressivement développés grâce aux travaux entres autres de Leamer (1970), d’Anderson (1979), de Bergstrand (1985 et 1989) et de Evenett et Keller (1998). Ces différentes contributions ont conduit à accroître l’utilisation de ces modèles, en leur donnant une structure plus moderne et plus adaptée aux mouvements du commerce international.

Anderson (1979) a apporté une justification théorique aux modèles de gravité à partir d’un modèle microéconomique où les produits sont différenciés par pays d'origine et où les consommateurs ont des préférences définies sur l’ensemble des produits différenciés. Cette structure impliquerait que, indépendamment du prix, un pays consommera au moins un peu de tous les produits de tous les pays. Tous les biens sont échangés, tous les pays échangent et, à l’équilibre, le revenu national est la somme des demandes domestiques et étrangères du bien unique que chaque pays produit. Pour cette raison les grands pays importent et exportent plus. Par la suite les économistes du commerce international, introduisent la concurrence monopolistique dans le modèle (Bergstrand, 1990).

De récents travaux ont montré que les modèles de gravité découlent d'une variété de théories du commerce international. Deardorff (1998) montre qu’un modèle de gravité peut être théoriquement justifié par la théorie traditionnelle de proportions de facteurs du commerce. Eaton et Kortum (2001) ont tiré une équation de type gravitaire d'un modèle du type Ricardien. Anderson et van Wincoop (2003) ont construit un modèle de gravité à partir d'un modèle de concurrence monopolistique à produits différenciés. Enfin, Helpman et al. (2004) ont basé leur modèle de gravité sur un modèle théorique de commerce international à produits différenciés avec hétérogénéité des entreprises.

Les modèles gravitationnels appliqués au commerce sont une représentation de la réalité plus complexe des échanges bilatéraux entre les pays dans le temps. Ces modèles sont simples en structure, s'ajustent aux données, et sont en principe compatibles avec une large gamme de fondements théoriques (Deardorff, 1998). Autrefois perçus comme des structures sans fondements théoriques (économiques), ces modèles bénéficient aujourd'hui d’une reconnaissance scientifique et d’une littérature abondante.

Malgré des fondements théoriques solides et un succès empirique remarquable, l'équation de gravité empirique est encore souvent appliquée théoriquement et sans tenir compte d'importants problèmes d'estimation pouvant conduire à des estimations de gravité biaisées et même incohérentes.

Du modèle de gravité traditionnel au modèle de gravité structurelle

Partant des hypothèses que les biens sont différenciés par lieu d'origine (Armington, 1969) et que les préférences des consommateurs sont homothétiques, identiques d'un pays à l'autre et approchées par une fonction d'utilité de type CES, Anderson (1979) établit les premiers fondements théoriques de la gravité économique. Anderson et van Wincoop (2003) viennent affiner et populariser les idées d'Anderson (1979) en définissant le système de gravité structurelle de commerce suivant :







A chaque temps *t*  représente les flux commerciaux provenant de l’exportateur *i* à destination du pays importateur *j;* est le total des dépenses dans le pays *j* ; est la valeur de la production total du pays *i* ;  est la valeur de la production mondiale; désigne les frictions commerciales bilatérales entre les partenaires *i* et *j* ;  est l'élasticité de la substitution entre les biens de différents pays qui est supposé supérieur à 1; enfin Anderson et van Wincoop (2003) introduisent des termes structurels   qui désignent respectivement les résistances multilatérales internes et externes. Les résistances multilatérales sont les vecteurs qui traduisent les effets initiaux d'équilibre partiel de la politique commerciale au niveau bilatéral en effets spécifiques sur les prix à la consommation et à la production, qui peuvent naturellement être intégrés aux modèles du marché du travail, de l'environnement, etc. Plus précisément, les effets fixes directionnels contrôleront les résistances multilatérales non observables, et potentiellement toutes les autres caractéristiques observables et non observables qui varient dans le temps pour chaque exportateur et pour chaque importateur. En outre, comme cela a été démontré dans Anderson, Larch et Yotov (2015) et dans Larch et Yotov (2016), les estimations des effets fixes peuvent être utilisées directement pour récupérer les estimations des effets d'équilibre général construire une série d'indices GE utiles qui résument et agrègent de manière cohérente les effets de la politique commerciale et des coûts commerciaux.

Par ailleurs, il est d’usage d’utiliser les effets-fixes de la paire qui sont construits théoriquement. Leur avantage, comme le démontrent Baier et Bergstrand (2007) est qu’ils peuvent être utilisés pour tenir compte de l’endogénéité des accords commerciaux régionaux. En outre, ils fournissent un compte rendu souple et complet des effets de tous les coûts commerciaux bilatéraux invariants dans le temps. Egger et Nigai (2015) et Agnosteva, Anderson et Yotov (2014) démontrent que les effets fixes de la paire contiennent des informations systématiques sur les coûts commerciaux en plus des informations capturées par les variables de gravité standard.

L'inconvénient de l'utilisation d'effets fixes par paires est que l'on ne peut identifier les effets des déterminants bilatéraux invariants dans le temps des flux commerciaux, car ces derniers seront absorbés par les effets fixes bilatéraux. Agnosteva, Anderson et Yotov (2014) abordent cette question et proposent une procédure en deux étapes, dans laquelle les estimations des effets fixes de la paire de l'équation de gravité de la première étape sont régressées sur des variables de gravité standard dans une estimation de deuxième étape. Anderson et Yotov (2016) appliquent ces méthodes pour récupérer les estimations des effets fixes de la paire qui ne peuvent pas être identifiées directement dans la première étape, en raison des flux de tade manquants ou nuls. des coûts commerciaux bilatéraux et pour effectuer des expériences contrefactuelles.

En linéarisant l’équation () et en y ajoutant un terme d’erreur additif, on obtient ceci :



Cette spécification est la version la plus populaire de l'équation de gravité empirique et a été utilisée couramment dans la littérature commerciale pour étudier les effets de divers déterminants du commerce bilatéral.

Étant donné son caractère inobservable, la pratique habituelle dans la littérature concernant le terme de coût du commerce bilatéral,  dans la spécification (4), est d'utiliser une série de variables observables dont la plupart sont maintenant des covariables standard dans les spécifications de gravité empiriques.



Les deux premières variables de l'équation (5) sont les variables de gravité les plus utilisées et les plus robustes pour les coûts commerciaux.  est le logarithme de la distance bilatérale entre les partenaires commerciaux i et j, etest une variable indicatrice qui capture la présence de frontière commune.  et  sont des variables muettes qui valent une pour la langue officielle commune liens coloniaux, respectivement. Enfin, et sont des variables de politique commerciale. est une variable muette qui explique la présence d'un accord commercial régional entre les partenaires commerciaux i et j. prend la valeur 1 lorsque deux pays sont membres du même ACR, et il vaut zéro sinon. , où  est le tarif que le pays impose aux importations en provenance du pays *i*.

Synthèse des études antérieures

La littérature regorge d’une pléthore d’études ayant utilisé le modèle de gravité. Nous abordons dans cette partie les principales études menées dans le cadre de l’Afrique et de certaines zones du reste du monde.

L’Afrique Subsaharienne

Un intérêt particulier a été porté à l’ASS quant à l’évaluation du niveau de commerce intra africain après la mise en place de CER.

Foroutan et Pritchett (1993) en utilisant une version améliorée du modèle de gravité dans le cadre des pays d’Afrique Subsaharienne (ASS) ont cherché à quantifier le niveau du commerce intra-ASS potentiel et l’ont comparé avec le niveau actuel. Les résultats de leurs travaux confirment que, d’une manière générale, le commerce intra-ASS observé est plus faible que celui prévu. Pour eux, l’échec de plusieurs groupements d’intégration régionale en Afrique subsaharienne à accroître les échanges entre les Etats membres est dû à une inhabilité ou à un manque de volonté de la part des Etats de la région à entreprendre des réformes commerciales préférentielles qui sont des préalables pour la création des échanges entre les pays membres. Ces auteurs concluent par ailleurs que l’enclavement freine les échanges intra-communautaires et que les affinités culturelles influencent positivement sur le commerce bilatéral.

Elbadawi (1997), en utilisant le modèle de gravité traditionnel amélioré pour étudier l’impact d’une union commerciale et monétaire sur le commerce entre les pays du sud du Sahara, montre que l’expérience de l’intégration régionale en ASS a été un échec tout comme celle des autres régions en développement (notamment l’Amérique Latine).

Longo, Robert & Sekkat, Khalid, (2004) dans leur étude sur les obstacles à l’expansion des échanges intra-Africains montrent que, excepté les variables traditionnelles du modèle de gravité, l'infrastructure pauvre, la mauvaise gestion de la politique économique, et les tensions politiques internes ont un impact négatif sur le commerce entre pays africains.

Carrère (2004) évalue, à partir d’un modèle de gravité basé sur la méthode d’Hausman-Taylor, l'impact des accords régionaux sur le commerce en Afrique subsaharienne sur la période 1962-1996 à partir d’un modèle de gravité estimé en panel. Les résultats indiquent que suite à leur mise en œuvre, les accords commerciaux régionaux africains ont été à l’origine d’une augmentation significative des échanges entre les États membres. Elle trouve également que les unions monétaires en vigueur dans la zone CFA ont fortement accru cet effet positif.

Musila (2005) a, pour sa part, utilisé le modèle de gravité pour estimer l’intensité de création ou du détournement du commerce dans la COMESA, la CEEAC et la CEDEAO. Avec les données annuelles 1991-1998. L’auteur trouve que l’intensité de la création du commerce ou du détournement varie selon les régions et les périodes. En effet, les résultats empiriques suggèrent que l’intensité de création du commerce est plus forte dans les pays de la CEDEAO suivi par ceux de COMESA. L’effet de création du commerce dans la CEEAC n’est pas empiriquement corroboré. Les résultats estimés suggèrent aussi que les effets de détournement du commerce sont faibles dans les trois organisations régionales.

Daniel GBETNKOM et Désiré AVOM (2005), utilisent un modèle de gravité pour estimer les déterminants intra-UEMOA, en mettant l’accent sur l’impact des réformes économiques des années 1980 et 1990. Les résultats indiquent que l’intégration régionale accroit substantiellement les échanges entre les Etats membres de l’UEMOA après les réformes économiques. Les résultats montrent également l’existence de potentialités commerciales importantes entre les économies de la sous-région.

Désiré AVOM (2005), dans le cadre d’une étude sur les déterminants des échanges dans la CEMAC, a utilisé l’estimateur Hausman-Taylor (1981) (dans le cadre d’un modèle de gravité amélioré) et a abouti à la conclusion selon laquelle la participation à l’union monétaire n’a eu que très peu d’effets sur le commerce régional.

OPARA L. (2010) fait un examen théorique et empirique approfondi de l’impact de l’intégration économique régionale sur un espace en développement. En prenant le cas de la Communauté des Etats de l’Afrique australe (SADC, en anglais, Southern African Developpment Community), il montre que pour des raisons structurelles, l’intégration économique de la SADC génère des effets de création de commerce qui ne découlent pas forcément des effets de détournement. Selon lui, malgré son ampleur, la déviation commerciale estimée dépend de la nature des biens et de leurs origines. Par ailleurs, Il démontre que la SADC, en tant que bloc économique, est un argument crédible en matière d’attractivité des investissements directs étrangers. Il estime que la constitution d’un capital spatial austral semble valider l’hypothèse d’une croissance économique pour les pays membres. Les principaux effets induits par la formation du bloc austral ont un impact favorable sur le PIB par tête des pays. Toutefois, la teneur de ces effets (impact) est insuffisante pour synchroniser l’évolution des économies de la SADC.

Mouhamed MBOUANDI NJIKAM et Désiré AVOM (2000) ont utilisé le modèle de gravité pour estimer les flux commerciaux intrarégionaux entre les dix pays de la CEEAC. Le modèle est appliqué pour la période 1995-2010 afin de voir l’évolution des échanges intra-CEEAC au cours de ces dernières années. Ils sont parvenus aux résultats selon lesquels les pays de la CEEAC sont extravertis et faiblement intégrés commercialement et les foyers de création d'échanges prédominent sur les détournements de trafic entre les États membres.

Yves Valéry Franck BEZEME (2007) a analysé l'impact du TEC sur le commerce des pays membres de l’UEMOA en se servant d’un modèle de gravité estimé par la méthode Tobit en panel avec effet aléatoire. Ses estimations révèlent que l'harmonisation douanière intervenue au sein de l'UEMOA depuis le 1er janvier 2000 accroît substantiellement les échanges entre les États membres. Mais que cette hausse résulte d'un détournement de trafics au détriment des partenaires commerciaux non membres. En outre, elles montrent également que, les variables classiques du modèle de gravité (produit intérieur brut et par tête) affectent positivement et significativement le commerce entre les partenaires de l'Union. Cependant, l'enclavement et la distance en augmentant les coûts de transport, constituent des entraves criardes au renforcement des échanges.

Avom D. et Gbetnkom D. (2005) cherchent les déterminants du commerce intra-UEMOA à partir d’un modèle de gravité en mettant l’accent sur les reformes économiques intervenues dans les années 1980-1990. Il scinde leur période d’étude en deux : 1990-1994 et 1996-2000. Ils trouvent que l’intégration régionale accroît substantiellement les échanges entre les Etats membres de l’Union.

Agbodji Akoété (2007) tente d’isoler les impacts de l’union monétaire et économique sur les échanges intra-UEMOA. A l’aide d’un modèle de gravité dynamique amélioré, il montre que l’appartenance à la zone UEMOA et la mise en œuvre des réformes économiques ont eu des effets significatifs en termes de détournement des importations et des exportations même si les distorsions économiques, considérées comme des incitations aux échanges commerciaux frauduleux, ont significativement réduit les échanges commerciaux bilatéraux dans l’union.

Camara (2013), détermine l’impact de l’UEMOA sur les échanges commerciaux en procédant, à partir d’un modèle de gravité, à une analyse transversale année par année sur des données allant de 1990 à 2005 et portant sur les quinze pays de la CEDEAO. Il ressort que l’appartenance à l’UEMOA impacte positivement les flux des échanges commerciaux au sein de l’union, mais que cet impact tend à diminuer au fil des années. L’étude révèle également que les détournements des exportations au détriment des autres pays de la CEDEAO ne sont pas statistiquement significatifs pour chacune des années de l’étude. Les résultats mettent en exergue la trop forte dépendance de l’économie de l’UEMOA et particulièrement de ses échanges commerciaux vis-à-vis de la Côte d’Ivoire.

Ndong et Mboup (2013) cherchent à déterminer l’impact des accords commerciaux et le partage d’une monnaie unique sur les flux de commerce dans l’espace CEDEAO à partir d’un modèle de gravité estimé sur données de panel avec effets aléatoires. Les résultats obtenus indiquent que les facteurs géographiques et structurels ont un impact déterminant sur le commerce intrarégional. Les variables PIB, langue commune et passé colonial agissent positivement sur le commerce bilatéral, leurs coefficients sont positifs tandis que les caractéristiques géographiques comme la distance relative et l’enclavement freinent le commerce bilatéral. Cependant, une autre caractéristique géographique à savoir frontière commune, impacte positivement sur les échanges bilatéraux. Par ailleurs, les résultats ont montré que l’appartenance à un accord commercial et à une zone monétaire unique exerce une influence déterminante sur les échanges entre les pays membres.

Reste du monde

Chan-Hyun (2001) analyse les structures commerciales de la Corée sur la base du modèle de gravité et tente de suggérer des moyens possibles pour développer les échanges en identifiant les facteurs importants déterminant les échanges commerciaux bilatéraux de la Corée. Il trouve d’après les résultats de la régression, que la structure des échanges bilatéraux de la Corée correspond bien au modèle de gravité de base et le commerce interindustriel, comme l'explique le modèle Heckscher-Ohlin, prévaut dans le commerce international de la Corée. Ainsi, pour accroître le volume des échanges bilatéraux, il semble plus souhaitable que la Corée encourage les échanges bilatéraux avec les pays situés à proximité et ayant de grandes économies.

Martinez-Zarzoso et Nowak-Lehmann ont produit un article qui explore les déterminants des flux commerciaux bilatéraux entre les pays-membres de l’Union Européenne et Mercosur en utilisant un modèle de gravité afin de prévoir le potentiel commercial entre les deux blocs. Leurs résultats montrent que les revenus des pays exportateur et importateur ont une influence positive sur les flux commerciaux. La population du pays exportateur a un effet négatif considérable dans les exportations tandis qu’à mesure que la population du pays importateur augmente, les exportations en augmentent plus que proportionnellement. Ceci indique que les pays plus grands importent davantage. Leur travail s’est aussi penché sur le rôle des infrastructures, de la différence des revenus et des taux de change sur le flux de commerce bilatéral. Ils arrivent à la conclusion que seulement les infrastructures du pays exportateur sembleraient stimuler le commerce au sein du bloc Mercosur-UE.

Scott L. Baier, Jeffrey H. Bergstrand (2008) fournissent les premières estimations transversales des effets à long terme des accords de libre-échange sur le traitement des échanges commerciaux bilatéraux des pays membres au moyen d'une économétrie d'appariement (non paramétrique). Ils fournissent des estimations plausibles des effets à long terme de l'adhésion à la Communauté économique européenne (CEE) et au Marché commun centraméricain (MCCA) entre 1960 et 2000 et les estimations confirment des rapports anecdotiques sur l'efficacité de ces accords.

Urata et Okabe (2007) tentent d’examiner les impacts des Accords de libre-échange sur les flux commerciaux. Plus spécifiquement, ils cherchent à distinguer les effets de création de commerce et de détournement de commerce des accords de libre-échange en utilisant deux approches. La première approche est de calculer la part du commerce intra-ZLE des pays membres dans la valeur totale de leur commerce et l’autre est d’estimer une équation de gravité en introduisant des dummies de ZLE. Ils trouvent que les effets de création de commerce l’emportent sur les effets de détournement de commerce notamment dans l’UE, le NAFTA et le Mercosur.