

**CHÉRIF SIDY KANE ET DJAM'ANGAI LUDÉ**

Université Cheick Anta Diop Dakar et Université de Djamena

cherifsidy@yahoo.fr

## **EFFETS DE LA CONNECTIVITÉ MARITIME SUR LES ÉCHANGES COMMERCIAUX DES PAYS CÔTIERS D'AFRIQUE**

### **Résumé**

Ce papier évalue les effets de la connectivité maritime sur les échanges commerciaux des pays côtiers d'Afrique en s'appuyant sur l'économie géographique. En utilisant le modèle de gravité augmenté sur la période de 2006-2013 à partir de la méthode de Pseudo Maximum de Vraisemblance de la Loi de Poisson (PPML), les résultats obtenus montrent que le délai et le coût du transport des conteneurs constituent des obstacles majeurs aux exportations des pays côtiers d'Afrique.

**Mots clés :** connectivité maritime, échanges commerciaux, économie géographique, modèle de gravité et pays côtiers d'Afrique.

**Classification JEL :** F14, F15 et F41.

### **Introduction**

La façade maritime joue un rôle important dans l'intégration au commerce international. Elle facilite la croissance et le développement des pays concernés (Hoffmann, 2012). En effet, les transports maritimes ont considérablement évolué dans le monde au cours des dix dernières années car 80 % des échanges commerciaux passent par la voie maritime<sup>1</sup>. C'est pourquoi, le débat sur la connectivité maritime est remis au goût du jour (Fugazza et al., 2013).

---

1

CNUCED (2013)

De façon générale, la connectivité se définit comme l'ensemble des moyens permettant et facilitant les flux économiques et humains entre deux pays (Banomyong, 2012). Il y a alors connectivité maritime lorsqu'un pays accède à un autre à travers les infrastructures maritimes.

La voie maritime est essentielle au renforcement de l'intégration commerciale car elle permet les échanges commerciaux à travers le transport de conteneurs (Bernhofen et al., 2013). Ainsi, des échanges plus faciles font des échanges plus intenses, et des échanges plus intenses produisent plus de richesse (Michel et Prud'homme, 2007).

Dans les pays côtiers, les villes portuaires, polarisent les activités économiques. En effet, selon les théories de l'économie géographique (Krugman, 1994)<sup>2</sup>, les infrastructures de transport en tant que facteurs de croissance économique, interviennent de façon significative dans l'explication des forces centripètes (effets d'agglomération) et centrifuges (effets de dispersion) qui définissent l'organisation économique des territoires. La polarisation d'une activité peut ainsi entraîner des effets d'agglomération.

L'accès aux réseaux internationaux de transport maritime régulier est donc un déterminant capital de la compétitivité commerciale d'un pays. Toutefois, les coûts de fret élevés, l'insuffisance des économies d'échelle pour la conteneurisation sont des éléments qui peuvent affecter la compétitivité commerciale des pays maritimes (Fugazza et al., 2013). En plus, de ces éléments, le coût du temps nécessaire pour transporter les biens est également une composante essentielle dans l'analyse des échanges commerciaux (Hummels, 2013).

Les travaux empiriques qui ont montré l'importance de la connectivité maritime dans les échanges commerciaux n'abondent pas la littérature économique. En effet, De Oliveira et Peridy (2015) ont essayé de s'intéresser indirectement à une telle analyse en évaluant les coûts indirects de transport maritime dans les méditerranéens à l'aide du modèle de gravité. En utilisant la statistique descriptive,

---

2 L'économie géographique, appelée aussi théorie de la localisation, a pour objectif d'apporter une réponse à la question suivante : qui (ou quoi) se localise où ? « qui » (ou quoi) se réfère aux agents (ou équipements) économiques tels que les entreprises et ménages (ou les infrastructures publiques). « où » se réfère à des zones géographiques variées allant de la ville au marché regroupant plusieurs pays, en passant par des collectivités territoriales et les régions.

De Prabir (2013) a montré quant à lui, l'importance de la connectivité maritime dans la facilitation des échanges et l'intégration des pays de l'Asie de l'Ouest.

À part ces travaux empiriques, rares sont ceux qui se sont intéressés à évaluer les effets de la connectivité maritime sur les échanges commerciaux des pays côtiers d'Afrique. C'est pour cette raison que ce papier cherche à combler le gap en mettant l'accent sur trois principaux éléments. Tout d'abord, il s'agit de *l'indice de connectivité des transports maritimes réguliers (lsci)* qui permet de voir l'économie d'échelle dans les ports, ensuite le coût à l'exportation du conteneur étant donné que la conteneurisation est un élément important de l'intégration au marché extérieur et enfin le délai à l'exportation.

Eu égard à ce qui précède, l'objectif de cet article est d'évaluer les effets de la connectivité maritime sur les échanges commerciaux des pays côtiers d'Afrique. En choisissant l'ensemble des pays côtiers d'Afrique pour mener cette réflexion, deux (2) principales raisons peuvent être évoquées. Premièrement, le transport maritime est l'un des plus importants modes de transport pour les échanges internationaux, il représente 92 à 97% du commerce international de l'Afrique<sup>3</sup>. Deuxièmement, le transport de conteneurs est pour l'essentiel, le moteur de la croissance du commerce de marchandises (Bernhofen et al., 2013). Or, en considérant le trafic maritime, le total des marchandises chargées (en millions de tonne) dans les pays côtiers africains est passé de 721.9 en 2006 à 821.3 en 2013<sup>4</sup>.

Le présent papier s'articule autour de trois sections. Tout d'abord, la première section présente la revue de littérature, ensuite la seconde section expose le modèle théorique et empirique, et enfin, la dernière section est consacrée à la présentation et à l'interprétation des résultats.

## **I. La connectivité maritime dans les échanges commerciaux**

Cette partie est consacrée à la présentation des débats théoriques et empiriques sur le rôle de la connectivité maritime dans les échanges.

---

3 CNUCED (2007)

4 UNCTAD (2014)

## 1.1. Apport de l'Économie Géographique

Les réseaux des infrastructures de transport jouent un grand rôle dans la facilitation des échanges et la circulation des biens et personnes, ce qui permet aux pays de développer des relations avec d'autres pour avoir la possibilité d'intensifier leurs échanges (Michel et Prud'homme, 2007). Mais la voie maritime joue particulièrement le rôle d'interfaces entre plusieurs systèmes de transport car les ports sont des lieux privilégiés pour le transport multimodal, ainsi que des points de convergence pour les transports terrestres.

Mais ces dernières années, l'analyse des effets de la connectivité maritime sur les échanges commerciaux fait l'objet de grandes discussions en économie internationale. En effet, à travers l'Économie géographique, Krugman (1991 ; 1994) montre que l'interaction entre coûts de transport et rendements d'échelle croissante déterminent le processus de polarisation des activités économiques. Dans la réalité, son analyse cherche à expliquer le choix de localisation des activités dans un espace. La distribution des activités économiques dans l'espace est le résultat d'un arbitrage entre rendements d'échelle croissants (forces de concentration ou centripètes) et coûts de transport (forces de dispersion ou centrifuges).

L'économie géographique renvoie également à l'organisation spatiale puisque les activités économiques ne sont pas toutes localisées au même endroit. De ce fait, la réalisation d'interactions économiques suppose des déplacements d'individus, d'inputs ou de marchandises (Prager et Thisse, 2009). De façon générale, deux (2) lois caractérisent l'économie géographique. La première loi stipule que *«toutes les activités ne peuvent être présentes partout»*. Sur cette base, la connexion d'un pays à un marché extérieur demeure importante. La seconde loi énonce que *«ce qui se passe près de nous est souvent plus important que ce qui se passe loin de nous»*. Cette seconde loi par contre ne privilégie pas la connectivité internationale.

À partir des développements précédents, il en ressort que l'économie géographique s'engage à la compréhension des conséquences économiques de l'espace car le processus de développement économique et l'évolution de la répartition des activités sont étroitement liés (Fujita, Krugman et Venables, 1999 Fujita et Thisse, 2002). L'analyse de la disparité de développement fait que les territoires ne peuvent pas être tous au même niveau de performance et les inégalités ne vont que subsister. Ainsi, ces deux lois sont donc la résultante de l'arbitrage nécessaire entre rendements

croissants et coûts de transports. Le développement des régions ainsi engendré est par nature inégal puisque la localisation de l'activité économique sera le produit de l'opposition entre forces centripètes (qui conduisent à l'agglomération) et centrifuges (qui poussent à la dispersion).

Selon Hoffmann (2012), l'accès aux réseaux internationaux de transport maritime régulier est un déterminant capital de la compétitivité commerciale d'un pays car il permet le transport des conteneurs qui sont importants pour le commerce de marchandises (Bernhofen et al, 2013). Toutefois, l'offre de services de transport maritime est dans une large mesure déterminée par les caractéristiques portuaires.

Après cette analyse essentiellement théorique, il est question de passer en revue quelques évidences empiriques sur les effets de la connectivité maritime sur les échanges commerciaux.

## **1.2 Effets de la connectivité maritime sur le commerce : quelques évidences empiriques**

En faisant une analyse statistique, De Prabir (2013) montre quant à lui, l'importance de la connectivité dans la facilitation des échanges et l'intégration des pays de l'Asie de l'Ouest. Sur la période de 2006 à 2011, cet auteur a réussi à vérifier que l'indice de connectivité maritime croît en Sri Lanka, Pakistan et Inde, mais en Maldives il y a détérioration.

À l'aide du modèle de gravité augmenté, Clark et al. (2004) démontrent que si les pays tels que Pérou et Turquie améliorent l'efficacité de leur port, le niveau des échanges va augmenter de 25 %. Sanchez et al. (2003) ont également obtenu des résultats empiriques qui expliquent que le temps d'immobilisation excessif, la durée de séjour des conteneurs au port font grimper les coûts de transport.

De Oliveira et Peridy (2015) évaluent l'impact des coûts à l'échange, en particulier des coûts du transport maritime, dans les pays méditerranéens sur la période de 2000 à 2009. En utilisant le modèle de gravité, l'estimation est réalisée avec les estimateurs Hausman et Taylor ainsi que GMM. Les principaux résultats montrent que ces pays présentent généralement des coûts à l'échange plus élevés, ce qui pénalise leur compétitivité.

A la lumière de la présente revue de littérature, la connectivité maritime peut conférer aux pays qui participent aux échanges internationaux, un avantage comparatif. En menant le raisonnement à partir de l'économie géographique, cette analyse apporte un dépassement aux travaux des classiques sur la théorie du commerce international qui repose sur un double constat : l'immobilité des facteurs de production entre pays et la mobilité parfaite à l'intérieur de chaque pays. Ces économistes ont conçu une théorie du commerce international sans coûts de transport et en réduisant les pays à de simples points.

Empiriquement, la majorité des travaux est orientée vers les pays asiatiques. Mais jusque-là, il manque d'analyses qui se sont focalisées sur l'ensemble des pays côtiers d'Afrique. C'est pourquoi, ce papier cherche à combler ce gap en évaluant à l'aide du modèle de gravité d'Anderson et Van Wincoop (2003) les effets de la connectivité maritime sur les échanges commerciaux des pays côtiers d'Afrique.

## II. Modèle théorique et présentation de la forme empirique

Il s'agit d'une part, de présenter le modèle théorique de gravité et, d'autre part, d'exposer le modèle empirique.

### 2.1 Modèle de gravité d'Anderson et Van Wincoop (2003)

Le modèle de gravité augmenté d'Anderson et Wincoop (2003) présente un grand avantage car il est relativement flexible et permet l'introduction de nombreuses variables. Parmi ces variables, il peut avoir l'écart des structures de spécialisation, l'écart des niveaux de développement, etc. qui permettent d'étudier l'impact des disparités économiques.

Dans sa formulation la plus simple, le modèle de gravité augmenté peut s'écrire :

$$X_{ij} = \frac{Y_i Y_j}{Y} \left( \frac{t_{ij}}{P_i P_j} \right)^{1-\sigma} \quad (1)$$

$X_{ij}$  est le commerce bilatéral entre  $i$  (exportateur) et  $j$  (importateur),  $Y_i$  et  $Y_j$  représentent respectivement la taille de l'économie  $i$  et  $j$  évaluée par le PIB,  $Y$  représente la taille de l'économie mondiale (mesurée par le PIB mondial) et  $\sigma$  est l'élasticité de substitution entre les biens échangés.  $t_{ij}$  représente le coût des échanges ;  $P_i$  et  $P_j$  représentent la résistance multilatérale aux échanges des pays  $i$  et  $j$  respectivement. Ils traduisent la résistance moyenne aux échanges entre un pays et l'ensemble de ses partenaires.

Ainsi,  $P_i$  mesure l'ouverture du monde aux exportations du pays  $i$  et  $P_j$ , l'ouverture du pays  $j$  aux importations du monde.

Les termes  $P_i$  et  $P_j$  ne sont pas directement observables et leur omission est à l'origine de biais d'estimation importants (Anderson et van Wincoop, 2003). Deux approches ont été suggérées pour modéliser la résistance multilatérale. Il s'agit de l'estimation non linéaire de  $P_i$  et  $P_j$  (Anderson et van Wincoop, 2003) et l'introduction d'effets spécifiques à chaque pays importateur et chaque pays exportateur (Feenstra, 2004). Cette méthode est plus appropriée pour les données en coupe instantanée mais insuffisante pour les données en panel car elle revient à ne considérer que la partie invariante dans le temps des termes de résistance multilatérale. C'est pourquoi, en plus des effets spécifiques bilatéraux, des effets fixes temporels pour contrôler les termes de résistance multilatérale sont ajoutés (Baldwin et Taglioni, 2006). Selon Baldwin et Taglioni (2006, 2007), le biais d'estimation du modèle de gravité peut provenir de trois erreurs, à savoir : (i) une erreur liée à l'omission de certains déterminants potentiels du commerce bilatéral (« *Gold Medal Error* ») ; (ii) une erreur relative à la comptabilisation des exportations bilatérales comme une moyenne des flux réciproques (« *Silver Medal Error* ») ; et (iii) une erreur induite par l'utilisation du PIB réel (« *Bronze Medal Error* »). Pour corriger ces erreurs, nous introduisons à la fois des variables muettes invariantes dans le temps et les résistances multilatérales, nous adoptons une spécification en données de panel qui nous évite de calculer la moyenne des flux réciproques, et nous introduisons des variables muettes temporelles (Baldwin et Taglioni, 2006 ; 2007).

Dans le modèle de gravité, il est en général supposé que les coûts commerciaux ( $t_{ij}$ ) pouvant influencer les échanges prennent la forme suivante :

$$t_{ij} = d_{ij}^{\delta_1} \cdot \exp(\delta_2 cont_{ij} + \delta_3 lang_{ij} + \delta_4 ccol_{ij} + \delta_5 col_{ij} + \delta_6 landlock_{ij} + \delta_7 rta_{ij}) \quad (2)$$

$d_{ij}$  est la distance bilatérale entre  $i$  et  $j$ ,  $cont_{ij}$ ,  $lang_{ij}$ ,  $ccol_{ij}$ ,  $col_{ij}$ ,  $landlock_{ij}$  et  $rta_{ij}$  sont les variables muettes. Celles-ci désignent respectivement si les deux pays ( $i$  et  $j$ ) ont une frontière commune, la langue commune, colonisateur commun, l'un était une colonie de l'autre à un moment donné, si l'un des deux est un pays enclavé, si les pays sont membres d'un accord commercial.

L'estimation économétrique du modèle de gravité est très complexe et les méthodes d'estimation utilisées présentent différentes spécificités.

L'estimation par les moindres carrés ordinaires se fait sur les données en coupe transversale. Toutefois, il est important de tenir compte de la dynamique des données, de détecter les effets qui ne peuvent pas être facilement observés dans les données en coupes transversales et d'avoir moins de colinéarité entre les variables. Or, les moindres carrés ordinaires à effets fixes présentent plusieurs problèmes économétriques dans le cadre du modèle de gravité. Par exemple, la présence d'effets fixes paires de pays dans le modèle ne permet pas d'identifier l'effet des variables explicatives invariantes dans le temps à l'instar de la distance, langue et frontière commune.

L'autre problème dont souffrent les Moindres Carrés Ordinaires (MCO) est celui de l'hétéroscédasticité des résidus. La présence d'hétéroscédasticité n'entraîne pas un biais sur les coefficients estimés, mais elle affecte les écarts-types de ces coefficients et aussi les statistiques de Student (Freudenberg et al., 1998).

Une autre technique d'estimation utilisée pour estimer le modèle de gravité est l'estimateur Tobit (Anderson et Marcouiller, 2002 ; Mansfield et al., 2000 ; Rose, 2004). Le modèle Tobit reconnaît l'existence des valeurs nulles dans la variable dépendante et les traite en normalisant la distribution des erreurs. Sous l'hypothèse d'une censure à zéro, la technique d'estimation appropriée est le Tobit. Cette méthode trouve rapidement des limites lorsque les variables sont transformées en logarithme, certaines observations devenant ainsi indéterminées. En censurant la variable dépendante à ne prendre que des valeurs positives, on crée un biais additionnel, qui pourrait rendre les estimateurs moins robustes.

Face à ces problèmes économétriques évoqués précédemment, des outils sophistiqués (Pseudo maximum de la loi de poisson (PPML) ; méthode Heckman en deux (2) étapes) permettant de contourner ces problèmes sont de plus en plus utilisés.

Santos Silva et Tenreyro (2006) suggèrent de résoudre ces problèmes en utilisant l'estimation Pseudo Maximum de Vraisemblance à partir d'une loi de Poisson (PPML). L'estimateur PPML présente l'avantage d'être convergent en présence d'hétéroscédasticité et de traiter efficacement le problème des valeurs nulles

de la variable du commerce. En effet, la spécification en logarithme de la variable d'exportations conduit à éliminer les observations pour lesquelles le commerce a une valeur nulle. L'estimateur de Poisson intègre toutes les observations et évite ainsi un biais potentiel de sélection. Pour ces raisons évoquées, nous privilégions cette méthode.

Santos-Silva et Tenreyro (2006, 2010, 2011) recommandent l'utilisation de l'estimateur Poisson du Pseudo Maximum de Vraisemblance (PPML) qui, selon eux, a la même robustesse que l'estimateur Gamma, à cause de la similarité de leurs conditions de premier ordre (Head et Mayer, 2014). Plusieurs autres contributions relatives à des différents estimateurs non linéaires ont suivi. De Benedictis et Taglioni (2011) soulignent que lorsque le taux de prévalence de zéro est élevé dans les flux commerciaux, le PPML n'est plus approprié. Ils proposent d'utiliser le « Zero-Inflated Poisson Model ou Zero-Inflated Negative Binominal Model ». En revanche, Head et Mayer [2014] déconseillent le recours à la loi binomiale négative (NEGBIN), même en cas d'une assez grande dispersion de la variable dépendante, à cause de la forte sensibilité de cet estimateur à l'unité de mesure de la variable dépendante.

## 2.2 Modèle empirique et source de données

Cette partie présente d'une part, le modèle à des fins d'estimation et, d'autre part, les sources de données. En combinant les équations (1) et (2) et après un réarrangement, le modèle à des fins d'estimation s'écrit :

$$X_{ijt} = \exp(\lambda_{ij} + \lambda_t + \delta_1 \ln distwces_{ij} + \delta_2 \ln lscit_{it} + \delta_3 \ln y_{it} + \delta_4 \ln y_{jt} + \delta_5 \ln pop_{it} + \delta_6 \ln pop_{jt} + \delta_7 \ln coutcontner_{it} + \delta_8 \ln cont_{ij} + \delta_9 \ln lang_{ij} + \delta_{10} \ln ccol_{ij} + \delta_{11} \ln delai_{it}) + \varepsilon_{ijt}$$

Avec

$X_{ijt}$  : exportations totales du pays i à destination du pays j à la période t ;

$\ln distwces_{ij}$  : logarithme de la distance relative entre le pays i et le pays j ;

$\ln lscit_{it}$  : logarithme de l'indice de connectivité maritime de i à la période t ;

$\ln y_{it}$  : logarithme du produit intérieur brut du pays i à la période t ;

$\ln y_{jt}$  : logarithme du produit intérieur brut du pays j à la période t ;

$\ln pop_{it}$  : logarithme de la population du pays i à la période t ;

$\ln pop_{jt}$  : logarithme de la population du pays j à la période t ;

$\ln coutcontner_{it}$  : logarithme du coût à l'exportation du conteneur ;

$\ln delai_{it}$  : logarithme du délai à l'exportation du conteneur du pays i à la période t.

$\lambda_{ij}$  et  $\lambda_t$  et désignent respectivement les effets individuels bilatéraux entre le pays i et j et les effets fixes temporels à la période t.

i et j désignent respectivement l'ensemble des pays côtiers d'Afrique et l'ensemble des partenaires.

Les signes attendus des coefficients de différentes variables du modèle sont entre autres :

- «  $pop_{i(j)}$  et  $y_{i(j)}$  » sont de signe positif (+) ;
- «  $distwces_{ij}$  » est de signe négatif (-) ;
- «  $cont_{ij}$ ,  $lang_{ij}$  et  $ccol_{ij}$  » sont de signe positif (+) ou négatif (-) ;
- «  $coutcontner_i$ ,  $delai_i$  et  $lsci_i$  » sont de signe négatif (-).

L'indice de connectivité maritime prend en compte cinq (5) éléments dans le calcul : i) le nombre de compagnies assurant des services en provenance et à destination des ports d'un pays ; ii) la taille de grands navires ; iii) le nombre de services reliant les ports d'un pays à d'autres ; iv) le nombre total de navires assurant un service en provenance/à destination des ports d'un pays ; v) la capacité totale de charge de conteneurs des navires. Cet indice a fait l'objet de calcul en composante principale (ACP) par CNUCED depuis 2004.

Il importe de rappeler que la distance constitue un coût important aux échanges car elle apparaît comme une barrière. Généralement, il existe trois (3) sortes de distance : la distance à vol d'oiseau, la distance réelle et la distance réelle ajustée. La distance à vol d'oiseau prend en compte la distance d'arc entre les deux capitales des pays considérés pour approximer la distance qui sépare les partenaires commerciaux. La distance réelle par contre, concerne la voie réelle utilisée pour transporter les marchandises (terrestre et maritime). Nous retenons ainsi la variable réelle ajustée appelée «  $distwces$  » dans la base de données du CEPII qui mesure la somme des distances entre les principales villes de chaque pays pondérées par leur taille relative.

La variable produit intérieur brut est utilisée pour représenter les niveaux de production de chaque pays à la période  $t$ . Ainsi, elle est considérée comme un indicateur de la taille économique des pays. Par contre, la variable population ( $pop$ ) prend en compte le nombre total de la population dans le pays.

Le délai à l'exportation indique le temps d'une cargaison standard de marchandises par voie maritime. Le délai à l'exportation est exprimé en jours civils. Le temps d'attente entre les procédures (par exemple, pendant le déchargement de la cargaison) est compris dans le calcul.

Le coût à l'exportation du conteneur, exprimé en dollars, correspond aux frais perçus pour un conteneur de 20 pieds. Tous les frais relatifs aux procédures d'exportation des marchandises sont pris en compte, y compris les coûts engagés pour les documents, les frais administratifs liés au dédouanement et aux inspections, les frais de courtiers douaniers, les frais liés aux ports et les frais de transports terrestres.

Les données utilisées couvrent la période de 2009 à 2014. Les exportations des pays côtiers d'Afrique vers leurs partenaires proviennent de WITS. L'indice de connectivité des transports maritimes réguliers ( $Isci$ ), la population et le PIB en dollar courant sont extraites de CNUCED. Les données bilatérales géographiques et culturelles sont fournies par le Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII). Il s'agit de : distance, frontière commune, colonisateur commun et langue commune. Les informations sur le délai et le coût de transport du conteneur sont fournies par *Doing Business* (2016).

### **III. Résultats des estimations**

L'interprétation des résultats repose uniquement sur l'estimateur par la méthode PPML. Les autres approches d'estimation permettent juste de montrer la robustesse des résultats par rapport à la méthode utilisée. L'estimateur Poisson et l'estimateur Gamma aboutissent à des estimateurs consistants, en présence de zéros et d'une forte dispersion de la variable dépendante. Nous utilisons également le Zero-Inflated Negative Binominal Model (ZINBPML) et le Zero-Inflated Poisson Model (ZIPPMML) qui sont également consistants en cas de forte dispersion de la variable dépendante (De Benedictis et Taglioni, 2011). Enfin, pour tenir compte de la nature de la variable dépendante (qui peut être censurée ou tronquée), nous utilisons le Censored Poisson

Regression Model (CPRM) et le Truncated Poisson Regression Model (TPRM) (Grogger et Carson, 1991 ; Long (1997 ; Winkelmann, 2008 ; Raciborski, 2011 ; Cameron et Trivedi, 2005, 2013). Les résultats de ces différents estimateurs sont reportés dans le tableau des résultats en annexe.

La distance entre les pays côtiers africains et leurs partenaires influence négativement et significativement les exportations à 10 % (cf. tableau en annexe). Ce résultat confirme l'idée selon laquelle, plus la distance est grande, plus les exportations et les importations diminuent puisque les coûts de transport vont être élevés (Baldwin et Taglioni, 2006). Ainsi, la distance devient un facteur économique qui peut justifier la disparité des prix et réduire la connectivité entre les pays (Pomfret et Sourdin, 2010).

Les coefficients du  $lpib_i$  et  $lpib_j$  sont significatifs à 10 %. Ainsi, une augmentation de 1 % du  $lpib_i$  entraîne une hausse des exportations de 1.003 % de même qu'une hausse de 1 % du  $lpib_j$  entraîne un accroissement des importations du j de 0.607 %. Le coefficient des variables  $lang_{ij}$ ,  $cont_{ij}$  et  $ccol_{ij}$  est positif et significatif à 10 %. En effet, le partage d'une langue commune est un proxy de rapprochement culturel qui entraîne une réduction des coûts de transaction commerciaux (Trotignon, 2009). L'effet positif de la contiguïté sur les exportations peut s'expliquer par le fait que les échanges les plus intenses et les plus significatifs concernent en premier lieu, les partenaires proches. Le fait que les pays i et j aient un même colonisateur influence sur les exportations car dans la plupart de temps, les pays colonisés adoptent pratiquement le cadre institutionnel du pays colonisateur, la similarité des règles et des systèmes administratifs.

Parmi les trois variables ( $lsci_i$ ,  $coutcontner_i$  et  $delai_i$ ) qui permettent de déterminer les effets de la connectivité maritime sur les échanges commerciaux des pays côtiers d'Afrique, il n'y a que  $coutcontner_i$  et  $delai_i$  qui ont des effets négatifs et significatifs.

Une augmentation d'un jour réduit les exportations des pays côtiers d'Afrique de 1.409 %. Ce résultat confirme les travaux de Freud et Rocha (2010) qui ont montré qu'en Afrique, une augmentation d'une journée de transit réduit les exportations de 7 %. Sur une longue distance, les navires peuvent faire plusieurs fois les escales, ce qui augmente les délais dans les échanges.

L'influence négative du facteur temps sur l'approvisionnement international peut s'expliquer également par la localisation géographique. L'organisation spatiale renvoie souvent au fait que les activités économiques ne sont pas toutes localisées au même endroit étant donné que les distances séparent les exportateurs et les importateurs. De plus, lors de la manutention (*stevedoring*) dans les ports, les bateaux transportant les conteneurs sont confrontés à des problèmes de retard. Ce retard est dû au fait qu'il est souvent nécessaire d'accéder à plusieurs terminaux et que les retards s'additionnent à chaque nouvel emplacement, pour créer un «effet domino».

Nous pouvons ajouter également les goulots d'étranglement durant le transit qui peuvent constituer un sérieux problème durant les exportations, les retards aux frontières, les problèmes de coordination lors de transit.

Le coefficient associé au «  $l_{\text{coutcontner}_i}$  » est négatif et significatif à 1 %. Ainsi, cet effet négatif du coût de transport du conteneur sur les exportations peut s'expliquer par l'éloignement par rapport à leurs partenaires. Par exemple, le transport d'un conteneur de 40 pieds entre l'Asie et l'Afrique centrale coûte 6000 \$ pour une durée de voyage d'un mois et demi à deux mois<sup>5</sup>. En effet, les résultats concernant les pays exportateurs peuvent trouver des justifications dans l'absence des phénomènes d'économie d'échelle puisque les bateaux utilisés ne sont pas de plus grande taille pour permettre une baisse des coûts par unité d'output. Les procédures douanières, les tracasseries administratives sont également les éléments qui peuvent facilement impacter négativement sur le coût de transport du conteneur.

Ces analyses montrent que le délai et le coût de transport des conteneurs constituent des coûts aux exportations des pays côtiers d'Afrique et cela peut réduire leur intégration commerciale.

## Conclusion

Empruntant les théories de l'économie géographique, le présent papier a permis de déterminer les effets de la connectivité maritime sur les échanges commerciaux des pays côtiers d'Afrique.

En utilisant le modèle de gravité d'Anderson et Van Wincoop (2003) et la méthode PPML avec les données qui couvrent la période de 2009 à 2014, les résultats

de l'estimation ont montré un effet négatif de la connectivité maritime sur les échanges commerciaux. D'une part, le délai et, d'autre part, le coût de transport du conteneur constituent des coûts aux exportations de ces pays côtiers.

Les facteurs déterminant l'efficacité d'un port sont la qualité de l'infrastructure portuaire et la structure du marché des services portuaires. Une meilleure infrastructure facilite les opérations portuaires, telles que la manutention du fret maritime, stockage, etc. Elle réduit le temps nécessaire pour effectuer ces opérations et améliore la qualité des services fournis.

Pour augmenter la base de service de transport des pays côtiers de l'Afrique, par conséquent, l'amélioration de la connectivité maritime, ceux-ci doivent chercher à renforcer les infrastructures portuaires modernes car la littoralisation constitue aujourd'hui un vecteur d'intégration mondiale. Ils doivent également encourager le partenariat public-privé (PPP) car il constitue un mode de financement intéressant pour relever le défi des infrastructures en Afrique.

Au terme de cette analyse, il en ressort qu'une grande connectivité maritime serait bénéfique pour les pays côtiers d'Afrique car elle peut leur procurer un avantage comparatif. Toutefois, des études futures peuvent s'orienter dans ce sens pour enrichir davantage le travail en considérant les incertitudes telles que les pirateries maritimes et les prix des carburants qui peuvent affecter négativement la connectivité maritime.

## **Bibliographie**

Anderson, J.E. et E. Van Wincoop (2003). Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review, American Economic Association*, Vol. 93(1), pages 170-192.

Anderson, J.E. et D. Marcouiller (2002). Insecurity and the Pattern of Trade: An Empirical Investigation. *The Review of Economics and Statistics* 84 (2), 342-52.

Baldwin, R. (2006). The euro's trade effects. European Central Bank, *Working Paper Series* 594.

Baldwin R. et D. Taglioni (2007). Trade Effects of the Euro: A Comparison of Estimators. *Journal of Economic Integration* 22(4), pp. 780–818.

Bernhofen, M. Daniel et El-Sahli, Zouheir et R. Kneller (2013). Estimating the Effects of the Container Revolution on World Trade. *Working Paper Series* n°4136

Banomyong, R. (2012). Redefining institutional connectivity in Southeast Asia: a case study of logistics related policies. *Transiter, Colloque International*, Paris.

Cameron A., C. et P. K. Trivedi (2013). *Regression Analysis of Count Data*. 2nd ed. New York: Cambridge University Press.

Clark, X., D. Dollar, et A. Micco (2004). Port Efficiency, Maritime Transport Costs, et Bilateral Trade. *Journal of Development Economics*, 75 (2): 417-50.

De, Prabir, S. Raihan et S. Kathuria (2012). Unlocking Bangladesh-India trade: emerging potential and the way forward *World Bank Policy Research Working paper*, (6155).

De Benedictis L. et D. Taglioni (2011). *The Gravity Model in International Trade*, in: L. De Benedictis et L. Salvatici, (Eds.), *The Trade Impact of European Union Preferential Policies: An Analysis Through Gravity Models*. Springer, pp. 55–90.

De Oliveira et Peridy (2015). L'impact des coûts à l'échange sur le commerce des pays MENA : le rôle des coûts directs et indirects liés au transport maritime. *Région et Développement*, n°41

Feenstra, R. C. (2004). *Advanced International Trade: Theory and Evidence*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Freudenberg, M., Gaulier G. et D. Ünal-Kesenci (1998). *La Régionalisation du Commerce International : une évaluation par les intensités relatives bilatérales*. CEPII, Document de travail n° 98-05, pages 5.

Freund, C. et N. Rocha (2010). What Constrains Africa's Exports? *Policy Research Working Paper Series* 5184, The World Bank.

Fugazza, M., J. Hoffmann et R. Razafinombana (2013). *Building a Dataset for Bilateral Maritime Connectivity*. UN.

Fujita M., et J.F. Thisse (2002). *Economics of Agglomeration. Cities, Industrial Location and Regional Growth*. Cambridge University Press, Cambridge.

Fujita M., P. Krugman, et A. Venables (1999). *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*. MIT Press.

Grogger J.T. et R. T. Carson (1991). *Models for truncated counts*. *Journal of Applied Econometrics* 6: pp. 225–238.

Head K. et T. Mayer (2014). *Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook*”, *Handbook of International Economics Volume 4* eds. Gopinath, Helpman, Rogoff, Elsevier

Heckman, J. (1979). *Sample Selection Bias as a Specification error*. *Econometrica* 47: 153-161.

Hoffmann J. (2012). *Corridors of the Sea: An investigation into liner shipping connectivity*. *Les Corridors de Transport*, p.263.

Hummels D. et S. Georg (2013). *Time as a Trade barrier*. *American Economic Review*, 2939-2959.

Krugman, P. (1994). *Complex Landscapes in Economic Geography*. *American Economic Review*, vol. 84(2), pages 412-16.

Krugman P. (1991). *Increasing returns and economic geography*. *Journal of Political Economy*, Cambridge, n°99: pp. 483-499.

Michel D. et R. Prud'homme (2007). *Infrastructures de transport, mobilité et croissance*. Documentation Française.

Raciborski R. (2011). *Right-censored Poisson regression model*. *Stata Journal* 11: pp. 95–105.

Santos Silva, J. et S. Tenreyro (2006). *The Log of Gravity*. *The Review of Economics and Statistics* 88: 361-65.

Santos Silva, J. et S. Tenreyro (2010). *On the existence of the maximum likelihood estimates in Poisson regression*. *Economics Letters*, 107(2), pp. 310-312.

Santos Silva, J et S. Tenreyro (2011). Further simulation evidence on the performance of the Poisson pseudo-maximum likelihood estimator. *Economics Letters*, 112(2), pp. 220-222.

Trotignon, J. (2009). Are the New Trading Blocs Building or Stumbling Blocks? A Gravity Model Using Panel Data. Groupe d'Analyse et de Théorie Économique (GATE) *Working Paper*, n°09-33.

Winkelmann (2008), R. *Econometric Analysis of Count Data*. 5th ed. Berlin: Springer.

*Annexe : Tableau des résultats des estimations économétriques*

Variables	PPML	GAMMA	ZIP	NEGBIN	TPRM	CPRM	MCO
$ldistwces_{ij}$	-0.409*** (0.0561)	-0.104*** (0.00566)	-1.035*** (4.76e-05)	-0.0658*** (0.0178)	-0.174*** (0.00883)	-1.086*** (0.0611)	-1.659*** (0.0659)
$lpib_j$	0.607*** (0.0323)	0.0603*** (0.00193)	0.641*** (2.44e-05)	0.175*** (0.00855)	0.0862*** (0.00324)	0.709*** (0.0214)	0.768*** (0.0230)
$lpib_i$	1.003*** (0.0338)	0.0926*** (0.00338)	0.981*** (2.65e-05)	0.301*** (0.0148)	0.124*** (0.00465)	1.293*** (0.0376)	1.146*** (0.0347)
$lpop_i$	0.0925*** (0.0234)	0.00987*** (0.00239)	0.0437*** (1.31e-05)	0.0871*** (0.0109)	0.0275*** (0.00341)	0.164*** (0.0295)	0.272*** (0.0261)
$lpop_j$	0.298*** (0.0411)	0.0214*** (0.00216)	0.370*** (2.30e-05)	0.0944*** (0.0110)	0.0379*** (0.00396)	0.309*** (0.0266)	0.357*** (0.0291)
$lcoutcontner_i$	-0.313* (0.194)	0.0528*** (0.0117)	-0.0189*** (0.000146)	-0.0809 (0.0574)	-0.116*** (0.0215)	-0.505*** (0.155)	-0.923*** (0.158)
$ldelai_i$	-1.409*** (0.234)	-0.0470*** (0.0136)	-1.528*** (0.000118)	-0.435*** (0.0558)	-0.0626*** (0.0224)	-0.712*** (0.132)	-0.413** (0.166)
$lsci_i$	-0.00424 (0.110)	-0.0214* (0.00616)	-0.0886 (5.86e-05)	-0.345 (0.0352)	-0.0573 (0.0112)	-0.383 (0.0780)	-0.550*** (0.0838)
$ccol_{ij}$	0.439*** (0.162)	0.00775 (0.00868)	0.334*** (0.000119)	0.315*** (0.0486)	0.0443*** (0.0173)	0.608*** (0.0942)	0.335*** (0.122)
$lang_{ij}$	0.440*** (0.101)	0.0454*** (0.00774)	0.266*** (5.96e-05)	0.404*** (0.0424)	0.0710*** (0.0141)	1.357*** (0.199)	0.636*** (0.105)
$cont_{ij}$	1.104*** (0.196)	0.0863*** (0.0157)	0.0776*** (0.000148)	1.015*** (0.0709)	0.0934*** (0.0255)	0.335*** (0.104)	0.758*** (0.202)
Constant	-8.080*** (1.326)	0.630*** (0.0881)	-6.675*** (0.000834)	-9.973*** (0.400)	-0.171*** (0.130)	-14.96*** (0.957)	-11.61*** (0.961)
Observations	5922	3928	3928	3928	3928	3928	4002
R-squared	0.521						0.560
Effet fixe	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Effet temporel	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non