

**DETERMINANTS DES ECHANGES DE PRODUITS VIVRIERS SUR
LES MARCHES DU BENIN**

Rose Edwige FIAMOHE
(Doctorante)

Unité d'économie rurale
Université catholique de Louvain
Croix du Sud 2/15
1348 Louvain-la-Neuve, Belgique
rose.fiamohe@student.uclouvain.be



3èmes journées de recherches en sciences sociales

INRA SFER CIRAD

09, 10 & 11 décembre 2009 – Montpellier, France

Résumé

Cette étude analyse les facteurs déterminant les échanges de produits vivriers entre les marchés ruraux du Bénin et le marché de consommation de Cotonou. L'utilisation du modèle de Dixit-Stiglitz-Krugman sur des données en panel couvrant la période de 1999 à 2006 montre que les variables composant les coûts de transfert expliquent le commerce de la tomate et partiellement celui de la patate douce. Les trois variables étudiées telles que la distance, l'état des routes et le partage d'au moins une langue vernaculaire ont un impact respectivement de -0.82, 12.10 et 10.53 sur le commerce de la tomate entre les marchés. Seule la distance a une influence significativement négative de -2.08 sur le commerce de la patate douce.

Mots clés : marchés de produits vivriers, modèle Dixit-Stiglitz-Krugman, coûts de transfert, Cotonou, Bénin.

1. Introduction

Au Bénin, comme dans d'autres pays de l'Afrique sub-saharienne, les marges commerciales sont élevées en raison de l'ampleur des coûts de transaction. Ces coûts ne favorisent pas les échanges entre les zones de production excédentaires et les zones de consommation déficitaires. Dans la plupart de ces pays, la distance entre marchés est un facteur pénalisant. Disdier et Head (2004) observent que la distance a un impact plus marqué sur le commerce entre les pays peu développés. Dans ces pays, beaucoup de villes secondaires et de régions agricoles se retrouvent dans des situations d'enclavement en raison de l'importance de la distance. Il en résulte des coûts de transport et de transaction élevés pour la commercialisation des produits. Les résultats de Rizet et Tshimanga (1989) montrent qu'au Congo, les coûts de transport du manioc entre les marchés ruraux distants de 260 à 600 km et la ville de Kinshasa représentent 15 à 20% des coûts totaux de commercialisation de ce produit. En plus de la stricte notion de distance, toute négligence dans l'entretien des routes et pistes abîmées entraîne un arrêt de la circulation des véhicules lourds pendant les fortes pluies. Kouassi *et al.* (2005) montrent qu'au Ghana, l'écart de 70% observé entre les prix au producteur et les prix au détail s'explique par les coûts de transport élevés résultant de l'importance de la distance, de l'état des routes et de nombreux frais de route. Ruijs *et al.* (2004) montrent qu'au Burkina Faso les prix diminuent rapidement dans les régions déficitaires et augmentent rapidement dans les régions excédentaires en céréales séparées par une route en bon état. Outre les coûts engendrés par la distance et l'état des routes dans ces pays, la diversité de langues parlées au sein de chaque région pénalise la communication entre les acteurs commerciaux. Combe *et al.* (2006) remarquent que l'utilisation d'une langue commune multiplie le commerce par 2.6 en moyenne.

Pour le Bénin, l'importance des distances entre les marchés résulte de l'urbanisation croissante du Sud de ce pays repoussant sans cesse les zones de production excédentaire des grandes zones urbaines de consommation. Bard *et al.* (2004) montrent pour des distances comparables un écart de 27% entre les coûts de transport de tomate sur l'axe Lalo-Cotonou au Bénin et les coûts de transport de tomate au Ghana¹. Les mêmes auteurs montrent également pour des distances égales un écart de 46% entre les coûts de commercialisation sur l'axe Lalo-Cotonou et ceux observés sur l'axe Lomé-Cotonou pour le même produit. L'importance de ces écarts s'explique par l'enclavement des bassins de production de Lalo, la dégradation de

¹ Lalo est un marché de regroupement de produits vivriers situé au Bénin dans le département du Couffo au sud-ouest.

la route et de nombreux paiements illicites entre les marchés de Lalo et de Cotonou. Adanguidi (2006) explique que la plupart des commerçants de Malanville au Nord du Bénin abandonnent pendant la saison des pluies le commerce de longue distance en direction de la ville de Cotonou et préfèrent satisfaire la demande des commerçants nigériens géographiquement plus proches. Selon PAM (2008), cette diversion du commerce des produits vivriers vers ce pays frontalier résulterait aussi des conditions d'arbitrage plus favorables sur ce marché que celles observées sur le marché de consommation de Cotonou. Galtier (2002) explique que l'importance des coûts de transport au Bénin résulte de l'impraticabilité de la majorité des routes entre les exploitations agricoles et les marchés de regroupement d'une part, et entre les marchés de regroupement et ceux de consommation d'autre part pendant les saisons des pluies. Selon Fafchamps et Gabre-Madhin (1999), les coûts de transport des marchandises représentent 60% des dépenses totales de commercialisation. A ces facteurs s'ajoutent aussi les difficultés de communication entre les commerçants sur les différents marchés vivriers. Au Bénin, plus d'une cinquantaine de langues sont parlées sur l'ensemble du territoire. Ces différences linguistiques ne permettent l'arbitrage que sur un nombre limité de marchés.

L'importance des coûts occasionnés par ces facteurs constituent une barrière d'entrée pour une grande partie des commerçants désireux de pratiquer le commerce de produits vivriers (Kouassi *et al.*, 2005). Au regard de tous ces éléments, quelle est l'influence de ces différents facteurs sur le commerce entre des zones excédentaires et déficitaires en produits vivriers du Bénin? Autrement dit, est-ce qu'une diminution des coûts de transfert se traduirait par une augmentation des échanges entre ces zones? Pour répondre à cette question, cette étude vise à estimer l'impact des coûts de transfert sur les quantités de produits vivriers que les marchés ruraux situés dans les zones excédentaires du Bénin sont disposés à vendre sur le principal marché de consommation de Cotonou.

L'analyse des problèmes décrits plus haut nécessite une approche spatiale articulée autour de l'échange entre villes et campagnes. Le cadre théorique de la nouvelle économie géographique est bien adapté pour expliquer les échanges entre différentes régions. Ce cadre théorique suppose que la baisse des coûts de transfert favorise la distribution spatiale des produits entre les zones excédentaires et les zones déficitaires. Le modèle Dixit-Stiglitz-Krugman (DSK) est une spécification économétrique bien adaptée à l'étude de cette dimension spatiale des échanges. L'hypothèse de base de ce modèle DSK stipule que la localisation des activités agricoles autour des grandes villes réduit les coûts de transfert des produits et augmente les échanges entre ces deux entités. Ce modèle suppose également que

les produits sont différents selon leur origine. Nous utilisons ce modèle sur des données annuelles en panel entre la période de 1999 à 2006 pour estimer l'impact des coûts de transfert sur les flux de produits vivriers entre les zones excédentaires du Bénin et la ville de Cotonou située dans une zone déficitaire.

La section suivante décrit les capacités productives de chaque département du Bénin en termes d'excédents commercialisables pour la campagne agricole 2005/2006. Elle présente également les marchés d'approvisionnement de la ville de Cotonou en insistant sur l'état des moyens de transport. La troisième section rappelle le cadre théorique d'analyse et présente les étapes de spécification du modèle DSK. La spécification empirique est développée dans la quatrième section. La cinquième section présente les données exploitées et les résultats synthétiques et analytiques. La dernière section conclut en rappelant les implications des politiques économiques au Bénin.

2. Excédents vivriers, marchés d'approvisionnement et état des voies de communication

A l'exception de quelques départements moins favorisés au niveau pédoclimatique, onze départements sur douze dégagent d'importants excédents vivriers commercialisables sur les marchés du Bénin. Ces excédents vivriers représentent la différence entre la production nette et la consommation par département. Le tableau 1 montre les pourcentages des excédents vivriers par rapport à la production nette du maïs, de manioc, de l'igname, de la patate douce et de la tomate pour la campagne agricole 2005/2006. Selon l'ONASA (2006), la campagne agricole 2005/2006 connaît une augmentation de près de 6% de la production vivrière par rapport aux campagnes agricoles des années précédentes. Ces cinq produits sont des denrées occupant une place importante dans le panier de la ménagère béninoise.

La région du Nord du Bénin dégage des excédents pour tous les produits vivriers dans l'ensemble de ses départements sauf pour le manioc et l'igname dans le département de l'Alibori. Les 74% des excédents en maïs obtenus dans cette région s'expliqueraient par l'intensification de la culture de ce produit par une partie des engrais destinés à la culture du coton. Les 95% des excédents en tomate résultent essentiellement de la production de contre saison. L'importance des excédents obtenus dans tous ces départements du Nord notamment pour le maïs, la patate douce et la tomate s'expliquerait aussi par une faible consommation de ces produits dans cette région. Tous les départements situés dans les régions du Centre et du Sud du Bénin dégagent des excédents en manioc de 74% et de 66% respectivement par rapport à la production nette en raison de l'humidité favorisant leurs cultures dans ces régions.

Ces départements dégagent aussi des excédents en patate douce de l'ordre 97% chacun. Seuls les départements des Collines au Centre et du Plateau au Sud dégagent des excédents en maïs de 9% et 59% respectivement. Les excédents en tomate de l'ordre 95% par rapport à la production nette s'observent dans les départements du Mono et du Couffo et proviennent essentiellement de la culture pluviale. Les proportions élevées de ces excédents s'expliqueraient par une augmentation des superficies agricoles.

Les régions du Centre et du Sud présentent des déficits respectivement de 26% et 7% pour le maïs et de 99% et 668% pour l'igname. Les déficits en igname observés au Sud s'expliqueraient par les conditions édaphiques qu'exige la culture de ce produit. Hormis le département du Littoral situé dans la région du Sud, presque tous les autres départements du Centre et du Sud cultivent le maïs. Les déficits observés s'expliqueraient par le taux élevé de la consommation de ce produit par la majorité des populations dans ces régions.

Tableau 1 : Excédents vivriers par zone agricole pour la campagne agricole 2005/2006

Région	Département	Maïs	Manioc	Igname	Patate douce	Tomate
Nord	Borgou	51%	51%	73%	82%	95%
	Alibori	48%	-186%	-89%	82%	95%
	Attacora	87%	66%	25%	82%	95%
	Donga	74%	47%	35%	82%	
	Total Nord	74%	42%	47%	82%	95%
Centre	Zou	-90%	44%	-327%	24%	97%
	Collines	9%	84%	-25%	24%	97%
	Total Centre	-26%	74%	-99%	20%	97%
Sud	Mono	-75%	34%		-103%	95%
	Couffo	-33%	41%		-103%	95%
	Ouémé	-244%	8%			
	Plateau	59%	78%	64%	-50%	
	Atlan	-30%	87%		69%	
	Total Sud	-7%	66%	-668%	22%	95%

Source : Calcul effectué à partir des données de l'ONASA et du MAEP

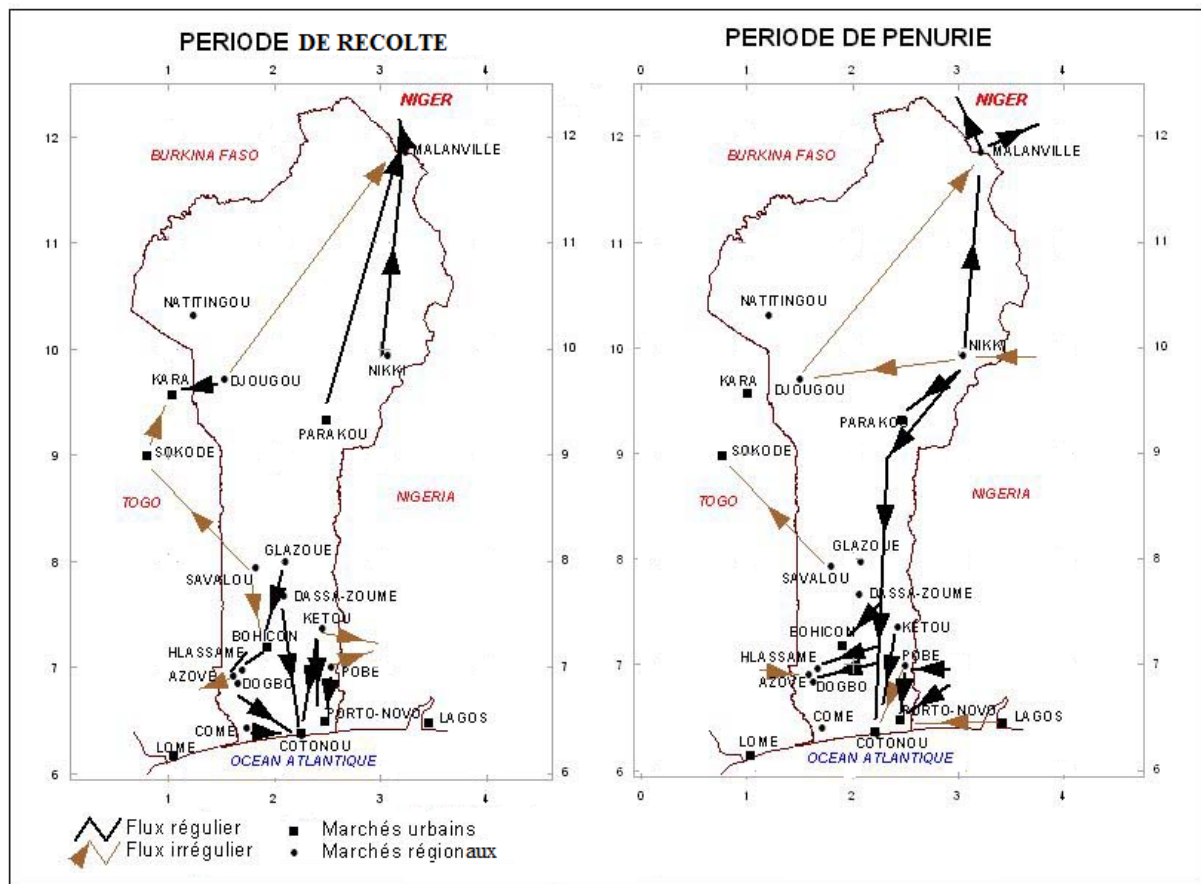
Tous ces excédents vivriers devraient être acheminés vers le département du Littoral qui compte au moins 12% de la population urbaine nationale et présentant aussi un déficit pour tous les produits vivriers. La ville de Cotonou, capitale économique du Bénin, est située dans ce département du Littoral. Elle est la ville la plus peuplée du pays avec plus de 700 milles habitants et constitue le principal aval des excédents vivriers. L'importance de cette population et leurs diverses habitudes alimentaires la rendent lourdement tributaire de ces zones rurales de production excédentaire. Cependant, on observe que la plupart des zones de production excédentaire du Bénin échangent régulièrement avec les marchés des pays frontaliers en raison de leurs positions géographiques rapprochées.

La figure 1 montre les sens de la distribution des excédents vivriers selon les périodes. On observe deux sens de distribution en raison de l'importance de la distance et de la dégradation des routes entre les marchés. Quelle que soit la période, on observe que les marchés ruraux béninois échangent soit avec les marchés du Nord et du Sud Bénin soit avec les marchés des pays voisins. Les marchés ruraux situés dans la région du Nord du Bénin ravitaillent principalement le marché de Malanville situé dans la même région. Ce marché ne se situe pas dans une zone excédentaire de production et de consommation de certains produits. C'est un marché qui met en liaison les zones excédentaires de production du Bénin avec les marchés frontaliers du Niger en raison de leur proximité géographique. Selon PAM (2008), 60% des excédents de produits vivriers tels que le maïs, l'igname et la semoule de manioc sont exportés vers ce pays frontalier. L'importance des flux vers les marchés frontaliers du Niger résulte aussi des prix de vente qui sont en général de 30% supérieurs à ceux observés sur le marché de consommation de Cotonou situé dans le Sud du Bénin (PAM, 2008).

Pendant les périodes de récolte, on observe des transferts de produits vivriers sur lesquels peu d'informations sont disponibles entre les marchés ruraux du Sud du Bénin et les marchés frontaliers situés au Sud-est et au Sud-ouest du Bénin. En période de pénurie, on observe par contre un mouvement contraire. Les échanges entre les marchés ruraux béninois et ces différents marchés frontaliers sont souvent considérés comme complémentaires.

Le marché de consommation de Cotonou situé dans le département du Littoral au Sud du Bénin est majoritairement approvisionné par les marchés ruraux situés dans les régions du Centre et du Sud quelles que soient les périodes. Ce marché est indirectement approvisionné par les marchés ruraux situés dans la région du Nord du Bénin en raison de l'importance des distances qui les séparent. Les relations commerciales que développent les différents marchés ruraux béninois avec les marchés frontaliers du Sud et du Nord du Bénin pendant les périodes de récolte contribuent à réduire des quantités de produits vivriers commercialisées sur les marchés de consommation béninois, en l'occurrence sur le marché de consommation de Cotonou.

Figure 1 : Distribution spatiale des flux de produits vivriers du Bénin selon les périodes



Source : LARES (2009)

Parmi l'ensemble des marchés de produits vivriers au Bénin, l'ONASA (1998) a recensé 181 marchés dont 57 sont suivis régulièrement. Parmi ces 57 marchés, nous avons retenus 12 marchés dont 11 marchés ruraux situés dans des régions excédentaires de production du maïs, de manioc, de l'igname, de la patate douce et de la tomate et, un marché de consommation notamment celui de Cotonou, situé dans une région déficitaire. Les 11 marchés ruraux sont choisis en raison du rôle important qu'ils jouent dans la distribution des produits. Parmi les 11 marchés ruraux, quatre sont situés dans la région du Nord, deux dans le Centre et cinq dans le Sud du Bénin. Le marché de consommation de Cotonou est choisi en raison de l'importance de sa demande en produit vivriers. Le tableau 2 montre les marchés et les produits vivriers retenus.

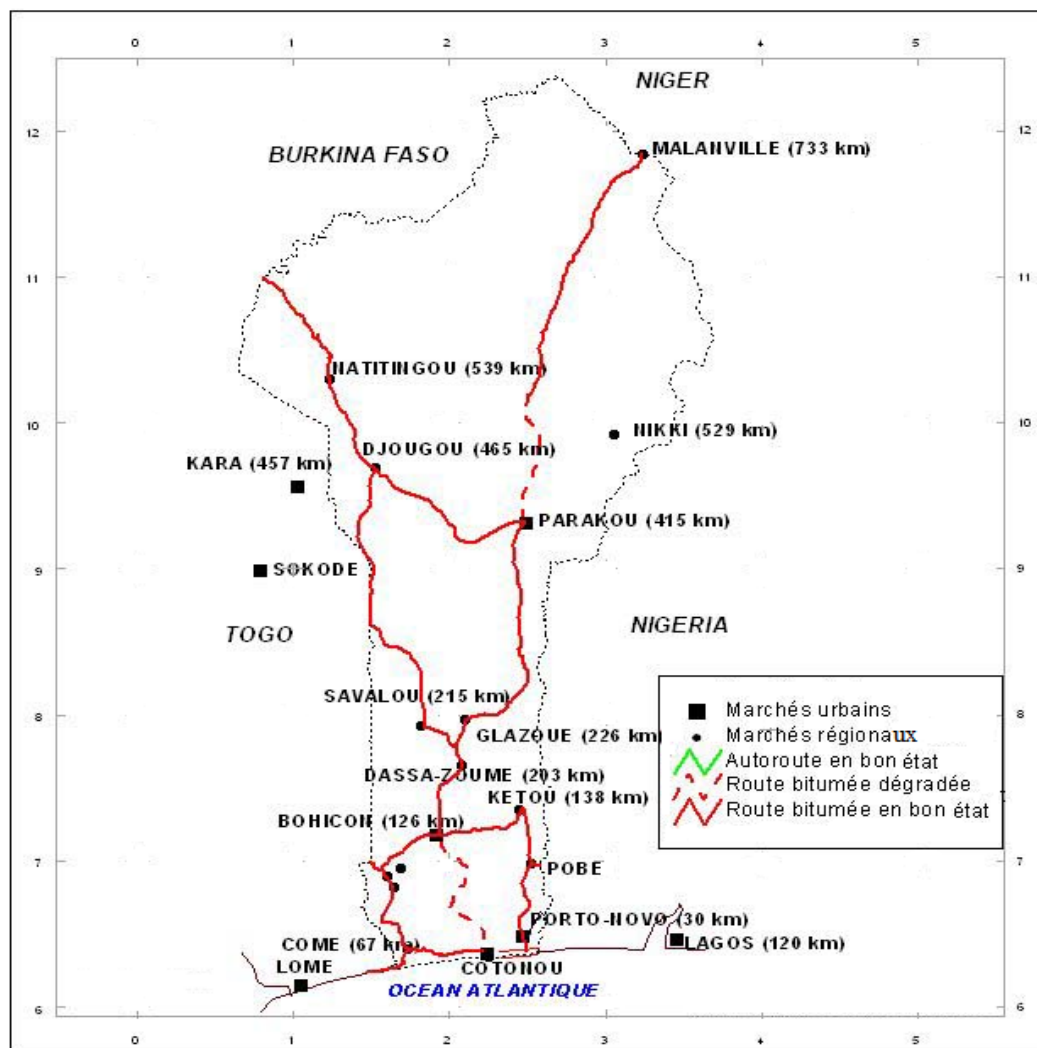
Tableau 2 : Différents types de marchés et de produits viviers étudiés

	Région					
	Nord		Centre		Sud	
Marché	Parakou Malanville	Djougou Natitingou	Bohicon	Glazoué	Comé Pobè	Azové Kétou Dogbo
Produit	Maïs Manioc	Igname Patate Tomate	Maïs Manioc	Igname Patate	Maïs Patate	Manioc Tomate

Selon l'hypothèse de base du modèle DSK, la localisation des activités agricoles autour des grandes villes réduit les coûts de transfert des produits en raison de la proximité de ces deux entités. Selon la figure 2, les relations commerciales indirectes qui existeraient entre le marché de Malanville situés dans la région du Nord et de celui de consommation de Cotonou situé dans la région du Sud du Bénin résulteraient de l'importance de la distance et de la dégradation des routes. Les relations commerciales entre les marchés ruraux situés au Sud du Bénin et le marché de consommation de Cotonou situés dans la même région ne peuvent être aussi régulières que si les conditions de transports sont réunies. Sans ces conditions, on observerait une diversion de commerce vers des pays frontaliers géographiquement plus proches.

La figure 2 montre les distances qui séparent les marchés par rapport à la ville de Cotonou et l'état des principales routes qui les relient. Le Bénin est un pays étroit mesurant plus de 700 km du Nord au Sud. La majorité de ses routes sont tracées de manière à acheminer vers la ville de Cotonou les ressources agricoles du Nord et du Centre. A l'exception de l'axe Malanville-Cotonou, les infrastructures routières revêtues ne sont développées que dans la partie méridionale du pays. Les régions de l'Est et de l'Ouest ne sont que partiellement couvertes par le réseau routier. Bien que ces régions puissent échanger avec les marchés des principales villes béninoises, elles développeraient plutôt des relations commerciales avec les marchés des pays frontaliers. Cette situation est encore renforcée par des particularités géographiques propres au Bénin. Celles-ci sont manifestes pour plusieurs zones frontalières enclavées et expliqueraient partiellement selon Fiamohé et Henry de Frahan (2008), l'asymétrie de la transmission des prix observée entre les marchés ruraux et le marché de consommation de Cotonou.

Figure 2 : Distance et état des routes reliant les marchés béninois



Source : LARES (2008)

3. Le modèle de Dixit-Stiglitz-Krugman

Le modèle de Dixit-Stiglitz-Krugman (DSK) est une spécification du modèle de gravité. Il repose sur l'hypothèse de base selon laquelle la localisation des exploitations agricoles autour des grandes agglomérations réduit les coûts de transfert et par conséquent augmente les échanges entre les deux entités. Ce modèle suppose également que les produits sont différenciés selon leur origine. Cette spécification du modèle de gravité est proposée par Dixit et Stiglitz (1977) en situation de concurrence monopolistique et reprise par la suite en intégrant les coûts de transfert selon Krugman (1980). On obtient alors une version spatialisée du modèle Dixit-Stiglitz appelé le modèle Dixit-Stiglitz-Krugman (DSK). Combes *et al.* (2006) présentent une spécification empirique de ce modèle pour analyser l'intégration des marchés de l'Union Européenne (UE) et celle des marchés de l'UE et des Etats-Unis.

Toutefois, cette spécification économétrique ne permet que l'estimation de l'impact des coûts de transfert sur les flux bilatéraux.

Nous utilisons ce modèle pour analyser les facteurs déterminant les échanges de produits vivriers entre les marchés béninois en raison du fait que les produits vivriers cultivés au Bénin sont différents selon les régions de production. Par exemple le maïs, le manioc et la tomate présentent différentes variétés selon les régions. De même, les préférences attachées à chaque variété diffèrent selon les départements (Blein *et al.*, 2008) en raison du fait qu'à chaque département du Bénin correspondent des habitudes spécifiques de consommation.

3.1. Définition de la fonction de demande dans le modèle DSK

Selon Combes *et al.* (2006), le modèle DSK considère une économie formée des régions de production notées r avec $r = 1, \dots, R$ et des régions de consommation notées c avec $c = 1, \dots, C$. Les variétés fournies par la région (r) à la région (c) entrent dans la définition du bien composite M_c défini par un indice de type CES de la manière suivante :

$$M_c = \left(\sum_{r=1}^R \int_{i \in n_r} q_{rc}(i) \frac{\sigma-1}{\sigma} di \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (1)$$

où q_{rc} représente la quantité de la variété (i) du bien provenant de la région (r) demandée par la région (c). Le terme n_r représente l'ensemble des variétés du bien fourni par la région r . Le paramètre σ représente l'élasticité de substitution entre deux variétés quelconques.

Par ailleurs, le transfert de la variété (i) de la région (r) à la région (c) impose un coût de transfert (τ_{rc}). Selon le modèle DSK, ce coût est de type iceberg. Cela signifie que si un bien doit être transporté de la région (r) vers la région (c) et si q_{rc} unités de ce bien doivent arriver à destination, il faut en expédier $\tau_{rc} q_{rc}$ unités sachant que $\tau_{rc} \geq 1$. La demande de la variété (i) par la région (c) est donnée par la maximisation du bien composite M_c sous la contrainte budgétaire de la manière suivante:

$$\begin{aligned} \text{Max } M_c &= \left(\sum_{r=1}^R \int_{i \in n_r} q_{rc}(i) \frac{\sigma-1}{\sigma} di \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\ s/c \sum_{c=1}^C p_{rci} q_{rci} &\leq \sum_{c=1}^C E_{ci} \end{aligned}$$

où E_{ci} représente le revenu dépensé dans la région (c) pour la variété (i) et p_{rci} correspond au prix de la variété (i) dans la même région.

Si p_{ri} désigne le prix de la variété (i) à la frontière de la région (r), le prix de cette variété à la frontière de la région (c) incluant les coûts de transfert de la région (r) vers la région (c) est formulé de la manière suivante :

$$p_{rci} = \tau_{rci} p_{ri}, \tau_{rci} \geq 1 \quad (2)$$

A partir de l'écriture du Lagrangien et des conditions du premier ordre, on obtient la fonction de demande de la région (c) pour chaque variété (i) du bien provenant de la région (r) :

$$q_{rci} = \left[\frac{\tau_{rci} p_{ri}}{P_{ci}} \right]^{-\sigma} \frac{E_{ci}}{P_{ci}} \quad (3)$$

où P_{ci} correspondant à l'indice de prix à la consommation dans la région (c) est donné par l'expression suivante :

$$P_{ci} = \left[\sum_{r=1}^R (\tau_{rci} p_{ri})^{-(\sigma-1)} \right]^{\frac{-1}{\sigma-1}}$$

3.2. Définition des flux bilatéraux entre régions

Quelle que soit la position géographique de la région (r), les variétés parviennent à la région (c) au prix p_{rci} . Les flux bilatéraux en valeur sont donnés par le produit des expressions (2) et (3) :

$$X_{rci} = n_r p_{rci} q_{rci}$$

$$X_{rci} = n_r p_{ri} (\tau_{rci})^{-(\sigma-1)} \left(\frac{p_{ri}}{P_{ci}} \right)^{-\sigma} \frac{E_{ci}}{P_{ci}} \quad (4)$$

L'estimation de cette expression nécessite de disposer des données sur l'ensemble des variables qui la composent. Dans les pays en développement et au Bénin en particulier, les données sur les flux entre régions ne sont pas disponibles. Pour cette raison, nous récrivons l'expression (4) en considérant la variable q_{ri} correspondant à la quantité de la variété (i) disponibles dans la région (r). Nous considérons maintenant la valeur totale v_{ri} des ventes de l'ensemble de la variété (i) dans la région (r) de la manière suivante :

$$v_{ri} = n_r q_{ri} p_{ri} \Rightarrow v_{ri} / q_{ri} = n_r p_{ri}$$

En substituant cette dernière expression dans l'équation (4), on obtient l'expression suivante :

$$X_{rci} = \frac{v_{ri}}{q_{ri}} (\tau_{rci})^{-(\sigma-1)} \left(\frac{p_{ri}}{P_{ci}} \right)^{-\sigma} \frac{E_{cri}}{P_{ci}}$$

A partir de cette expression, on exprime les quantités de la variété (i) commercialisables dans la région (r) de la manière suivante :

$$q_{ri} = \frac{v_{ri}}{X_{rci}} (\tau_{rci})^{-(\sigma-1)} \left(\frac{p_{ri}}{P_{ci}} \right)^{-\sigma} \frac{E_{ci}}{P_{ci}}$$

En forme logarithmique, on obtient l'expression suivante :

$$\ln q_{ri} = \ln v_{ri} - \ln X_{rci} - (\sigma-1) \ln \tau_{rci} - \sigma \ln p_{ri} + (\sigma-1) \ln P_{ci} + \ln E_{ci} \quad (5)$$

Selon Combes *et al.* (2006), le modèle DSK permet d'exploiter l'expression (5) sans disposer des données nécessaires à l'estimation des paramètres de certaines variables. Ces variables sont prises en compte par les effets fixes entre les régions. Eaton et Kortum (2002) utilise une méthode d'estimation avec effets fixes en introduisant une variable indicatrice pour chaque région. Cette méthode est adoptée par Feenstra (2002) pour estimer l'équation de gravité du commerce bilatéral entre les provinces du Canada et aussi entre le Canada et les Etats-Unis. Anderson et van Wincoop (2004) et Redding et Venables (2004) utilisent aussi cette méthode pour faire une interprétation structurelle du modèle de gravité. Selon Anderson et van Wincoop (2004), les variables indicatrices pour chaque région sont symétriques et une seule suffit pour capter les effets fixes entre régions.

En se référant à ces auteurs, nous définissons une variable indicatrice A_r qui prend soit la valeur 1 si la région (r) exporte soit la valeur 0 si elle n'exporte pas ou bien une variable indicatrice A_c qui prend la valeur 1 si la région (c) est importateur et la valeur 0 si elle ne l'est pas. Les effets fixes sont définis de la manière suivante :

$$A_{ri} = \ln v_{ri} - \ln X_{rci}$$

$$A_{ci} = (\sigma-1) \ln P_{ci} + \ln E_{ci}$$

La réécriture de l'équation (5) en intégrant les effets fixes et en considérant que les quantités de la variété (i) varient dans le temps donne l'expression (6) :

$$\ln q_{rit} = A_{ri} - (\sigma-1) \ln \tau_{rci} - \sigma \ln p_{rit} + \varepsilon_{rit} \quad (6)$$

où A_{ri} représente les effets fixes entre régions et ε_{rit} le terme d'erreur supposé identiquement et indépendamment distribué de moyenne nulle et de variance constante.

4. Spécification empirique du modèle DSK

Combes *et al.* (2006) supposent que les coûts de transfert (τ_{rc}) entre les régions (r) et (c) sont une fonction de la distance notée « $Dist_{rc}$ », de l'état des routes « $Infra_{rc}$ » et d'une variable linguistique « $Lang_{rc}$ ». La forme fonctionnelle de ces coûts de transfert entre les régions (r) et (c) pour une variété (i) est présentée de la manière suivante :

$$\ln \tau_{rci} = \alpha \ln Dist_{rci} - \beta Infra_{rci} - \gamma Lang_{rci} \quad (7)$$

avec $\tau_{rc} \geq 1$. En substituant l'expression (7) dans (6), on obtient l'expression (8) de la manière suivante :

$$\ln q_{rit} = A_{ri} + (1 - \sigma) [\alpha \ln Dist_{rci} - \beta Infra_{rci} - \gamma Lang_{rci}] - \sigma \ln p_{rit} + \varepsilon_{rit}$$

$$\ln q_{rit} = A_{ri} + \alpha(1 - \sigma) \ln Dist_{rci} - \beta(1 - \sigma) Infra_{rci} - \gamma(1 - \sigma) Lang_{rci} - \sigma \ln p_{rit} + \varepsilon_{rit}$$

$$\ln q_{rit} = A_{ri} + \alpha_1 \ln Dist_{rci} + \alpha_2 Infra_{rci} + \alpha_3 Lang_{rci} + \alpha_4 \ln p_{rit} + \varepsilon_{rit} \quad (8)$$

où $\alpha_1 = \alpha(1 - \sigma)$, $\alpha_2 = -\beta(1 - \sigma)$, $\alpha_3 = -\gamma(1 - \sigma)$, $\alpha_4 = -\sigma$,

Une estimation directe des paramètres de l'équation (8) avec la technique d'effets fixes ne permet pas d'obtenir les estimateurs des paramètres des variables atemporelles « $Dist_{rc}$, $Infra_{rc}$ et $Lang_{rc}$ » indispensables pour expliquer les échanges entre les régions (r) et (c). Mundlak (1978) propose une technique d'estimation des paramètres avec effets aléatoires permettant d'obtenir tous les estimateurs des paramètres de ces variables atemporelles.

Selon Mundlak (1978), les paramètres des variables atemporelles « $Dist_{rc}$, $Infra_{rc}$ et $Lang_{rc}$ » peuvent être estimés avec un modèle à effets aléatoires. La technique de Mundlak consiste à corriger les éventuelles corrélations entre les variables explicatives et les effets fixes. Elle permet d'obtenir des estimateurs des moindres carrés généralisés (MCG) sans biais d'endogénéité. L'expression (8) est réécrite de la manière suivante avec un terme d'erreur différemment défini:

$$\ln q_{rit} = \alpha_1 \ln Dist_{rci} + \alpha_2 Infra_{rci} + \alpha_3 Lang_{rci} + \alpha_4 \ln p_{rit} + \omega_{rit} \quad (8')$$

où $\omega_{rit} = A_{ri} + \varepsilon_{rit}$.

On obtient un modèle à effets aléatoires où les effets individuels aléatoires sont corrélés aux variables explicatives. Mundlak suppose que ces effets A_{ri} peuvent s'écrire sous la forme d'une somme de combinaison linéaire de moyennes individuelles des variables explicatives temporelles, des variables atemporelles et d'une composante orthogonale A_{ri}^* identiquement et indépendamment distribuée :

$$A_{ri} = f(E(d_{rci}), E(x_{rit}))$$

$$= \alpha_1^* \ln Dist_{rci} + \alpha_2^* Infra_{rci} + \alpha_3^* Lang_{rci} + \alpha_4^* E(\ln p_{rit}) + A_{ri}^*$$

où le terme d_{rci} représente l'ensemble des variables atemporelles, le terme x_{rit} est l'ensemble des variables temporelles et le symbole (E) représente l'espérance de ces variables. L'expression du terme d'erreur ω_{rit} s'écrit en remplaçant A_{ri} par son expression de la manière suivante :

$$\omega_{rit} = \alpha_1^* \ln Dist_{rci} + \alpha_2^* Infra_{rci} + \alpha_3^* Lang_{rci} + \alpha_4^* E(\ln p_{rit}) + A_{ri}^* + \varepsilon_{rit} \quad (9)$$

En remplaçant l'expression (9) dans (8'), on obtient l'expression (10) :

$$\ln q_{rit} = \alpha_0 + \alpha_4 \ln p_{rit} + \alpha_4^* E(\ln p_{rit}) + \beta_1 \ln Dist_{rci} + \beta_2 Infra_{rci} + \beta_3 Lang_{rci} + v_{rit} \quad (10)$$

où $\beta_1 = \alpha_1 + \alpha_1^*$, $\beta_2 = \alpha_2 + \alpha_2^*$, $\beta_3 = \alpha_3 + \alpha_3^*$ et $v_{rit} = A_{ri}^* + \varepsilon_{rit}$.

Le terme d'erreur v_{rit} est identiquement et indépendamment distribué. L'estimation des paramètres de cette expression par MCG donne des estimateurs sans biais.

5. Analyse des facteurs déterminant les échanges sur les marchés de produits vivriers au Bénin

Avant de procéder à l'analyse des facteurs déterminant les échanges sur les marchés de produits vivriers retenus, nous décrivons les différentes variables prises en compte dans l'expression (10).

5.1. Description des variables

Dans l'expression (10), on observe la variable expliquée définie par q_{rit} et les variables explicatives qui concernent celles composant les coûts de transfert et les prix observés sur les différents marchés ruraux.

5.1.1. Variable expliquée

Les zones de production vivrière dégagent des excédents vivriers pour différents produits. Quantitativement, ces excédents vivriers sont destinés à ravitailler les marchés de consommation. On note q_{rit} la quantité du produit (i) en termes d'excédents sur le marché (r)

situé dans une zone excédentaire au temps (t). La quantité q_{rit} correspond à la différence entre la production nette et la consommation du produit (i) au temps (t). Cette différence donne les excédents commercialisables sur le marché (r). Les échanges entre le marché (r) et le marché (c) situé dans une zone déficitaire dépendent d'un certain nombre de variables que nous présentons dans les sections suivantes.

5.1.2. Variables de coûts de transfert

Au Bénin, l'accès aux marchés locaux de produits vivriers est déterminé par un certain nombre de variables qui entrent dans la définition des coûts de transfert locaux des excédents de produits vivriers. L'importance des variables composant les coûts de transfert sont mis en évidence dans la section introductive. Ces variables concernent la distance entre les marchés, l'état des routes empruntées et le nombre de langues parlées.

Distance entre deux marchés

La distance est une des composantes importantes des coûts de transfert entre les différentes zones économiques. Selon IFRI (2001), la distance moyenne entre un marché rural et un marché de consommation situé dans la même région est considérable au Bénin. Cette distance est encore plus importante lorsque le marché rural et celui de consommation sont situés dans différentes régions. Nous définissons une variable « $Dist_{rc}$ » comme étant la distance qui sépare le marché (r) et le marché (c). Une augmentation de cette distance influence négativement les échanges entre les deux types de marchés.

Etat des routes entre les marchés

Les coûts de transport varient selon la qualité de la voie empruntée. Lorsque la route est de mauvais état, la durée du transport est plus importante. Par ailleurs, l'allongement des délais de transport risque d'altérer la qualité des produits et ainsi de provoquer une diminution de leur valeur. La variable notée « $Infra_{rc}$ » représente l'état de praticabilité des routes entre deux marchés. C'est une variable binaire définie de la manière suivante :

$$Infra_{rc} = \begin{cases} 1 & \text{si la route est en bon état} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

On considère que la route est en bon état si elle est entièrement revêtue avec une bonne praticabilité. Elle est en mauvais état si elle est soit partiellement revêtue, soit non revêtue présentant de façon générale un état passable de praticabilité. Les échanges entre le marché (r) et le marché (c) sont positivement influencés lorsque la route qui les sépare est en bon état.

Nombre de langues parlées

On considère le nombre de langues parlées par les commerçants du marché (c) qui s'approvisionnent sur le marché (r) ou par les commerçants du marché (r) qui vendent sur le marché (c). Le nombre de langues parlées par un commerçant est un déterminant pour la fréquentation des marchés locaux du Bénin. En effet, la communication entre les commerçants dont plus de 80% sont analphabètes se fait à travers les langues nationales parlées par chaque groupe ethnique. Sur l'ensemble du Bénin, on dénombre une cinquantaine de langues correspondant au nombre de groupes ethniques. Parmi ces langues, quatre sont couramment parlés et généralement considérés comme les plus importants. On fait l'hypothèse que pour réduire les asymétries informationnelles entre les commerçants du marché (r) et ceux du marché (c) et, par conséquent augmenter les échanges entre eux, la langue parlée sur le marché (r) fait partie des quatre langues principales parlées sur le marché (c). On définit une variable binaire de la manière suivante :

$$Lang_{rc} = \begin{cases} 1 & \text{si la langue parlée sur le marché fait partie des 4 principales langues parlées à Cotonou} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

5.1.3. Autres variables : les prix observés sur les différents marchés ruraux

On distingue dans l'expression (10) le prix p_{rit} observés sur le marché (r) au temps (t) pour un produit (i) et sa moyenne $E(p_{rit})$. Ce prix explique les échanges des excédents vivriers entre le marché (r). Une hausse du prix p_{rit} entraîne une augmentation de la vente du produit (i) sur le marché (r) et une baisse de ce prix implique que les commerçants vendent le produit (i) sur un marché (c) où l'arbitrage serait meilleur. Il en est de même pour le prix moyen sur les différents marchés ruraux.

5.2. Estimation des paramètres

L'estimation des paramètres de l'expression (10) est basée sur des données extraites de la base des données de l'ONASA et du RESIMAO et du ministère de l'agriculture, de l'élevage et la pêche (MAEP). Ces données concernent les excédents vivriers et les prix des différents produits couvrant la période de 1999 à 2006. Les données sur les distances entre les différents marchés sont fournies par l'Institut Géographique National du Bénin (IGN). A partir de ces données, nous avons réalisé un empilement par marché pour disposer des données annuelles en panel pour chaque produit. Au total, nous avons 88 observations pour le maïs, 80 pour le manioc et la patate douce et 56 pour l'igname et la tomate. Le tableau 3 montre les résultats des statistiques descriptives des données pour 3 variables de l'expression (10). Les statistiques ne sont pas fournies pour les variables $Infra_{rc}$ et $Lang_{rc}$ en raison de leur nature binaire.

On observe que les excédents vivriers sont en moyenne plus importants pour le maïs (69298 tonnes), le manioc (267899 tonnes) et l'igname (223849 tonnes). Pour chacun des produits vivriers, les prix réels (base 100=2000) du manioc sont en général inférieurs aux prix réels des autres produits vivriers sur les marchés ruraux. La distance moyenne entre le marché de consommation de Cotonou et chaque marché rural se situe entre 219 et 338 km. La distance minimale entre les marchés est comprise entre 30 et 125 km et la distance maximale est comprise entre 415 et 733 km. Pour la tomate, l'éloignement des marchés est encore plus important. L'importance de ces distances entre les marchés expliquerait la diversion du commerce observée vers les marchés frontaliers géographiquement plus proches.

Tableau 3 : Statistiques descriptives des facteurs déterminant les échanges entre les marchés béninois de produits vivriers sur la période de 1999 à 2006

Produit	q _{rit} (tonne)			p _{rit} (FCFA/kg)			Dist _{rc} (km)		
	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max
Maïs	11650	69298	263138	46	198	561	30	280	733
Manioc	48173	267899	893851	55	157	454	30	235	539
Igname	790	223849	990790	65	196	505	30	331	733
Patate	679	4667	26657	68	176	570	89	306	733
Tomate	2248	9527	28692	63	227	800	125	338	733

Source : Calculés à par des données de l'ONASA/RESIMAO et du MAEP

Nous réalisons ensuite un test pour expliquer si l'utilisation des techniques de panel se justifie pour l'empilement des données selon les marchés et pour chaque produit. Le test de

Fisher est utilisé pour tester si les effets individuels et les paramètres des variables explicatives sont identiques ou différents pour chaque individu (marché dans notre cas). Le tableau 4 montre les résultats des tests d'homogénéité de la structure de panel construite pour les cinq produits. En ce qui concerne la structure de panel construite pour la patate douce et la tomate, l'hypothèse nulle d'homogénéité est rejetée pour les effets individuels et non rejetée pour les paramètres des variables explicatives au seuil de 5%. Nous disposons donc d'un modèle de panel avec effets individuels pour ces deux produits. Par contre, pour la structure de panel construite pour le maïs, le manioc et l'igname, l'hypothèse nulle d'homogénéité des paramètres des variables explicatives est rejetée au seuil de 5%. La structure de panel est alors rejetée pour ces trois produits. Le rejet d'une structure de panel s'explique en général par l'utilisation des données agrégées selon des régions présentant des caractéristiques structurelles ou atemporelles différentes telles que le climat, les technologies de production, l'enclavement des régions de production etc. Il est donc peu probable qu'une spécification économétrique soit identique pour toutes les régions lorsqu'on utilise des données agrégées. Par exemple, la culture du maïs au Nord du Bénin est intensive alors qu'au Sud du Bénin, elle est extensive. L'igname est principalement cultivée au Nord du Bénin en raison des conditions édaphiques qu'exige la culture de ce produit. L'estimation des paramètres de l'expression (10) se fait seulement pour le commerce de la patate douce et la tomate.

Tableau 4 : Résultat des tests d'homogénéité de la structure de panel

Hypothèse	Produit									
	Maïs		Manioc		Igname		Patate		Tomate	
Homogénéité globale $A_r=A$ et $B_r=B$	35.88 (0.00)	Rejet	20.77 (0.00)	Rejet	198.85 (0.00)	rejet	29.31 (0.00)	Rejet	5.48 (0.00)	rejet
Homogénéité individuelle $B_r=B$	4.63 (0.00)	Rejet	9.83 (0.00)	Rejet	2.36 (0.04)	rejet	1.69 (0.15)	Non rejet	3.56 (0.08)	Non rejet
Homogénéité individuelle $A_r=A$	38.48 (0.00)	Rejet	15.24 (0.00)	Rejet	328.77 (0.00)	rejet	42.39 (0.00)	Rejet	5.48 (0.00)	rejet

Le seuil de significativité est de 5%.

Les valeurs sans parenthèses sont les statistiques de Fisher et celles entre parenthèses sont les valeurs des probabilités correspondantes sous l'hypothèse nulle.

A_r et B_r sont respectivement les effets individuels et les paramètres des variables explicatives spécifiés pour chaque individu (marché dans notre cas). A et B correspondent respectivement aux effets individuels et paramètre des variables explicatives communs à tous les individus.

Le tableau 5 montre les résultats d'estimation de l'expression (10) pour le commerce de la patate douce et de la tomate. Les ventes en quantité des 2 produits vivriers retenus sont expliquées par les composantes des coûts de transfert et les prix sur les différents marchés ruraux pour la période de 1999 à 2006. La statistique de Hausman calculée pour chaque produit permet de ne pas rejeter l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation entre les variables explicatives et les effets individuels.

Les coefficients estimés pour la constante représentent la moyenne des effets individuels entre les marchés. Ces effets individuels ont un impact positif significatif de 19.46 seulement pour le commerce de la patate.

Le coefficient estimé pour la variable « *Dist* » a le signe attendu pour le commerce des deux produits. Les coefficients des variables « *Infra* » et « *Lang* » ont seulement le signe attendu pour le commerce de la tomate. L'impact de la distance est plus prononcé pour le commerce de la patate douce (-2.08) que pour celui de la tomate (-0.82) en raison de l'importance de la distance qui diffère selon les régions dans lesquelles les marchés ruraux de ces produits se situent par rapport au marché de consommation de Cotonou. En effet, une quantité assez importante de la patate douce provient des régions du Nord Bénin qui cultivent 41% de ce produit alors que la plupart des tomates proviennent du Sud Bénin qui cultive 60% de ce produit². L'importance de la distance qui sépare les marchés ruraux de la patate douce du marché de consommation de Cotonou expliquerait cette différence d'impact. Lorsque les routes sont de bon état, on observe un accroissement des ventes de tomate de 12.10 entre les marchés ruraux et celui de consommation de Cotonou en raison du fait qu'au Sud du Bénin les routes sont en générale de bon état. La tomate est un produit périssable nécessitant une durée de transport très courte pour être conservée en bon état et lui garantir une qualité meilleure. Les résultats révèlent aussi l'importance du partage de langues communes dans le commerce des produits vivriers. En raison du fait que la plupart des marchés ruraux de tomate sont situés dans la même région du Sud que le marché de consommation de Cotonou, les commerçants sur les deux types de marchés parlent au moins une même langue vernaculaire expliquant l'impact positif des ventes de tomate de 10.53 entre les marchés. Le partage de langues communes est un facteur important pour réduire l'asymétrie dans la transmission des informations entre les différents acteurs.

Le coefficient de la variable « $\ln(p_{rit})$ » a le signe attendu pour le commerce de la patate douce. Ce résultat implique que les commerçants sur le marché (r) commercialisent les

² Le tableau présentant les pourcentages calculés de la production par produit et par région est annexé à cette étude.

patates douces sur ce marché au lieu de se rendre sur le marché de consommation de Cotonou. Le niveau moyen des prix sur les marchés ruraux a un impact positif pour le commerce de la tomate impliquant également que les ventes de ce produit se fassent sur les marchés ruraux que sur le marché de consommation de Cotonou.

Il est acquis que la liste des variables examinées dans cette étude n'est pas exhaustive pour expliquer le commerce de produits vivriers entre les marchés ruraux et le marché de consommation de Cotonou. Toutefois, celles qui sont étudiées se révèlent être des facteurs importants expliquant le niveau des ventes entre les marchés ruraux et le marché de consommation de Cotonou.

Tableau 5 : Estimation de l'impact des facteurs explicatifs des ventes de produits vivriers sur les marchés du Bénin (1999-2006)

Variable	Patate douce	Tomate
Constante	19.46*** (4.38)	0.00 (0.00)
Ln(Dist _{rc})	-2.08** (-2.78)	-0.82*** (-5.61)
Infra _{rc}	-0.11 (-0.17)	12.10*** (12.69)
Lang _{rc}	-2.86** (-2.78)	10.53*** (11.81)
Ln(p _{rit})	0.29** (2.31)	-0.047 (-0.46)
E(lnp _{rit})	0.07 (0.15)	0.44** (2.32)
R ²	0.43	0.74
Nombre d'observations	80	56
Test d'Hausman	0.84	4.42

Les valeurs sans parenthèses sont les coefficients estimés des paramètres et celles entre parenthèses sont les statistiques de test.

*, ** et *** sont respectivement 10%, 5% et 1% des seuils de significativité retenus.

6. Conclusions et recommandations

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence les facteurs expliquant les échanges de produits vivriers entre les marchés ruraux du Bénin et le marché de consommation de Cotonou. Il est attendu que les variables composant les coûts de transfert aient un impact significatif sur les échanges entre les marchés. Sur les deux produits vivriers étudiés, cette hypothèse n'est pas rejetée.

Selon Ruijs *et al.* (2004), les coûts de transfert représentent une part importante des différences de prix entre les marchés. Si le prix sur les marchés ruraux explique les ventes des produits sur ces marchés que sur celui de consommation de Cotonou, cela suppose que les coûts de transfert entre les deux types de marchés sont élevés. Les conditions de transport sont souvent contraignantes entre les marchés ruraux situés dans les régions du Nord, du Centre du Bénin et le marché de consommation de Cotonou en raison de la distance et l'état dégradé des routes. Dans ce cas, il est probable que d'autres variables autres que celles composant les coûts de transfert expliquent les échanges entre les marchés béninois de produits vivriers. Lutz (1994) expliquent que les associations de commerçants améliorent l'efficacité des échanges en assurant une fonction d'intermédiaire de marché en raison de l'importance des coûts de transaction. Ces associations permettent de passer des commandes groupées de marchandises et d'affréter collectivement les moyens de transport dans le but de minimiser les coûts de transport et de transaction.

La réduction des coûts de transfert par une bonne praticabilité des routes et le partage d'une langue commune expliquent également comme c'est le cas du commerce des tomates, les échanges entre les marchés. Les investissements dans les infrastructures de transport et de communication doivent être privilégiés par l'Etat béninois et les institutions œuvrant dans les projets de développement agricole. Ces investissements doivent être prioritairement orientés vers la construction des pistes rurales pour la connexion facile entre les aires de production et les principaux marchés ruraux et urbains de consommation. Ils doivent également permettre le désenclavement des zones agricoles. La promotion des principales langues vernaculaires est également indispensable pour réduire l'asymétrie informationnelle entre tous les acteurs économiques.

Références

Adanguidi, J. (2006). La personnalisation de l'impersonnel. Réflexion autour du commerce de l'igname à Cotonou, Bénin. Le bulletin de l'APAD n°19.

Anderson, J. et E. van Wincoop (2004). Trades costs. *Journal of Economic Literature* 42: 691-751.

Bard, C., Soulé, B. G. et Coste, J. (2004). Analyse de la Compétitivité régionale des filières tomate et pomme de terre au Bénin, au Niger et au Nigeria. Echanges Régionaux, LARES-IRAM.

- Combes, P-P., T. Mayer et J-F. Thisse (2006).** Economie géographique : l'intégration des régions et des nations. *Economica*.
- Disdier, A.C. et K. Head (2004).** The puzzling persistence of the distance effect on bilateral trade. Mimeo, University of British Columbia.
- Dixit, A. K. et J.E. Stiglitz (1977).** Monopolistic competition and optimum product diversity. *American Economic Review* 67: 297-308.
- Eaton, J. et S. Kortum (2002).** Technology, geography and trade. *Econometrica* 70 : 1741-1780.
- Fafchamps, M. et Gabre-Madhin E. (1999).** Fonctionnement et performance des commerçants au Bénin. IFPRI, MTID, Document de travail.
- Feenstra, R.C. (2002).** Border effects and the gravity equation: consistent methods for estimation. *Scottish Journal of Political Economy*, 49(4): 491-506.
- Fiamohé, R. E. et Henry de Frahan B. (2008).** Transmission asymétrique des prix sur les marchés de produits vivriers du Bénin. Unité d'économie rurale, Université catholique de Louvain. Communication présentée au colloque « Intégration des marchés et sécurité alimentaire dans les pays en développement », 3-4 novembre 2008, CERDI-Université d'Auvergne, Clermont-Fd, France.
- Galtier, F. (2002).** Information, Institutions et Efficacité des marchés. L'analyse de filières céréalières d'Afrique de l'Ouest comme « système de consommation ». ENSA Montpellier. Montpellier, ENSA Montpellier : 520 p + Annexes.
- IFPRI (2001).** Impact of agricultural market reforms on smallholder farmers in Bénin and Malawi. Washington.
- Kouassi, B., Sirpé G. et Gogoué A. (2005).** Infrastructures de commerce et échanges des produits alimentaires. *Editions KARTHALA*.
- Krugman, P. R. (1980).** Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. *American Economic Review* 70 : 950-959.
- Mundlack, Y. (1978).** On the pooling of time series and cross section data. *Econometrica* 46 (1): 69-85.
- ONASA, (2006).** Evaluation de la production vivrière en 2005 et les perspectives alimentaires pour 2006 au Bénin. Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche. Rapport de travail, volume II.
- PAM (2008).** Impact de la hausse des prix sur la sécurité alimentaire au Bénin. Rapport d'évaluation.

Redding, S. et A. J. Venables (2004). Economic geography and international inequality. *Journal on International Economics* 62 : 53-82.

Ruijs, A. Schweigman C. et Lutz C. (2004). The impact of transport and transaction cost reductions on food markets in developing countries : evidence for tempered expectations for Burkina Faso. *Agricultural Economics* 31: 219-228.

Rizet, C. et N. Tshimmanga (1989). Diversité et précarité des entreprises de transport des produits vivriers autour de Kinshasha. *Economie et Politiques du Camionnage en Afrique Sub-Saharienne*. Actes du SITRASS 1 Yamoussokro, Lyon, LET, INRETS et ENSTP.

Annexe : Zones de concentration de la production vivrière au Bénin

Annexe

Le tableau A présente les résultats obtenus de l'indice de Theil pour la période de 1999 à 2006. Cet indice est spécifié de la manière suivante :

$$IT_{ir} = \frac{y_{ir}}{y_i} \ln \left(\frac{y_{ir} s_i}{y_i s_{ir}} \right)$$

où y_{ir} correspond au volume de la production du produit i dans la région agricole r et s_{ir} la surface cultivée du produit i dans la même région. Les quantités y_i et s_i correspondent à l'ensemble de la production et aux surfaces cultivées pour l'ensemble des régions pour le produit i respectivement.

Les données utilisées proviennent des bases de données du ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche (MAEP). Ces données concernent l'évolution de la production vivrière et des superficies cultivées au niveau national et par département.

Tableau A : Départements géographiquement concentrés dans la production vivrière (1999-2006)

Région	Département	Maïs	Manioc	Igname	Patate	Tomate
Nord	Atacora	1%	6%	12%	23%	6%
	Donga	0%	4%	28%	4%	2%
	Borgou	8%	5%	32%	5%	7%
	Alibori	3%	24%	2%	9%	5%
	Total Nord	12%	39%	74%	41%	20%
Centre	Zou	14%	4%	9%	1%	8%
	Collines	1%	8%	16%	2%	12%
	Total centre	15%	12%	25%	3%	20%
Sud	Atlantique	10%	0%	0%	48%	17%
	Mono	0%	15%	0%	0%	1%
	Couffo	40%	28%	0%	1%	32%
	Ouémé	3%	1%	0%	5%	7%
	Plateau	20%	5%	1%	2%	3%
	Total Sud	73%	49%	1%	56%	60%
BENIN		100%	100%	100%	100%	100%

Source : Calculs de l'auteur d'après les données du MAEP

Nom du document : FIAMOHE.doc
Répertoire : C:\Users\Edwige Rose\THESE
Modèle : C:\Users\Edwige
Rose\AppData\Roaming\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Titre : FACTEURS EXPLICATIFS DE L'ECHANGE DE
PRODUITS VIVRIERS ENTRE LES MARCHES RURAUX ET LES
MARCHES DE CONSOMMATION AU BENIN
Sujet :
Auteur : NEC Computers International
Mots clés :
Commentaires :
Date de création : 17/11/2009 21:50:00
N° de révision : 34
Dernier enregistr. le : 18/11/2009 00:05:00
Dernier enregistrement par : Edwige Rose
Temps total d'édition :133 Minutes
Dernière impression sur : 18/11/2009 00:13:00
Tel qu'à la dernière impression
Nombre de pages : 25
Nombre de mots : 7.478 (approx.)
Nombre de caractères : 41.131 (approx.)