

L'intégration des marchés avec et sans échanges commerciaux directs : le cas de la tomate au Ghana

Markets Integration With and Without Direct Trade Flows: The Tomato in Ghana

Rico Ihle ¹

Joseph Amikuzuno ²

Stephan von Cramon-Taubadel ³

La théorie de l'équilibre spatial des marchés considère les flux commerciaux comme le moteur de l'intégration des marchés. Les relations entre les prix de cinq principaux marchés de la tomate au Ghana sont mesurées, afin de déterminer si la transmission spatiale des prix dépend uniquement des échanges directs entre les marchés, ou si l'intégration des marchés est conditionnée par d'autres variables. Une base de données originale, comprenant les prix semi-hebdomadaires et des quantités échangées de tomates fraîches, est analysée. Un modèle vectoriel à correction d'erreur et à changement de régime est utilisé et ses résultats sont comparés à ceux d'un modèle linéaire. L'analyse montre que les prix dans les zones productrices nettes du Ghana, Navrongo et Techiman, s'ajustent rapidement aux déséquilibres, tandis que les prix dans les principales zones de consommation présentent rarement une correction d'erreur significative. Les marchés s'avèrent fortement intégrés, et pour certains même au cours de périodes où les marchés n'échangent pas directement. Des échanges d'informations entre producteurs ou des échanges commerciaux indirects entre marchés pourraient expliquer ces résultats.

-
- ¹ Doctorant au Département d'économie agricole et de développement rural et au Centre de statistiques, Georg-August-Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Germany, rihle@gwdg.de. Il remercie le Centre de statistiques à l'Université Georg-August de Göttingen et l'Etat fédéral du Niedersachsen pour la bourse de doctorat Georg-Christoph-Lichtenberg.
 - ² Intervenant au Département d'économie agricole, Université d'études sur le développement, Campus de Nyankpala, Tamale, Ghana. amikj26@yahoo.com. Il remercie le KAAD pour son aide financière et le "Courant Research Centre for Poverty" à l'Université Georg-August de Göttingen pour son soutien dans la recherche et la collecte des données.
 - ³ Professeur de politique agricole au Département d'économie agricole et de développement rural, Georg-August-Universität Göttingen, Germany, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, scramon@gwdg.de.

Mots clés : Ghana, flux d'information, modèles vectoriels à correction d'erreur avec changement de régime, intégration spatiale des marchés, tomates.

Classification JEL : C32, Q11, Q13, F14

Spatial market equilibrium theory views trade flows as the driving force behind market integration. We assess the price linkages between five major tomato markets in Ghana to ascertain whether spatial price transmission depends solely on direct trade between markets, or whether other forces drive market integration. We analyze a unique dataset of the fresh tomato trade consisting of semi-weekly price and trade flow data. A regime-dependent vector error-correction model is proposed and its results are compared with those of a linear model. The analysis reveals that prices in the net producing areas of Ghana (Navrongo and Techiman) adjust quickly to disequilibria, while prices in major consumption areas do not show significant error-correction for the most part. Markets are found to be strongly integrated, partly even in periods without direct trade flows. Information exchange among suppliers or third-market effects offer possible explanations to this finding.

Key words: Ghana, information flow, regime-dependent vector error-correction model, spatial market integration, tomato.

1 INTRODUCTION

Les analyses de transmission horizontale des prix (TP) reposent, explicitement, ou au moins implicitement, sur le modèle d'équilibre spatial de Enke-Samuels-Takayama-Judge (ESTJ) (Enke, 1951 ; Samuelson, 1952 ; Takayama et Judge, 1971). Une des conséquences de ce modèle est que les prix d'un bien homogène, sur deux marchés séparés géographiquement, convergent vers leur équilibre de long terme seulement s'il y a échange direct entre ces deux marchés. Si les écarts de prix par rapport à l'équilibre ne sont pas suffisamment grands pour déclencher des échanges commerciaux directs alors les prix ne sont pas cointégrés et aucun ajustement n'a lieu.

Cependant, Jensen (2007) a mis en lumière l'importance des flux d'information sur l'évolution des prix sur des marchés séparés géographiquement. Fackler et Tastan (2008), ainsi que Stephens et al. (2008), ont montré que les flux d'information entre marchés et les réseaux de négociants peuvent également permettre la transmission de signaux de prix entre marchés en l'absence de flux commerciaux. Ainsi, des mécanismes autres que les flux commerciaux directs, tels que l'échange d'information entre les négociants, peuvent engendrer des ajustements de prix au cours de périodes où l'on n'observe aucun échange entre deux marchés donnés. Une autre possibilité est que les producteurs situés entre deux marchés ou plus décident du lieu où vendre leur produit après avoir examiné les prix relatifs sur les marchés voisins. Par conséquent, les marchés peuvent également être intégrés par le choix du lieu de livraison des producteurs même s'il n'y a pas de relation commerciale directe entre ces marchés.

1.1 L'apport principal de cet article

Le marché de la tomate au Ghana, qui est l'objet de cette analyse, est caractérisé par des changements saisonniers des sources d'approvisionnement, et par conséquent des changements de la direction des flux commerciaux, des coûts de transferts et des prix. À un moment donné du temps, les marchés de la tomate du pays sont presque toujours reliés par la même et unique source d'approvisionnement. Cette source change à chaque saison entre les différentes régions productrices du pays.

Dans cet article, nous étudions les alternatives aux échanges directs comme mécanisme d'intégration des marchés en examinant l'évolution spatiale des prix dans les périodes avec et sans échanges entre les marchés de tomates au Ghana. De plus, nous tenons compte du problème de l'adéquation de la fréquence des données pour les analyses de la transmission des prix (TP) en comparant les résultats des estimations sur séries courtes à haute fréquence à ceux obtenus à partir de séries longues à basse fréquence. Notre base de données contient des données primaires uniques sur les prix et les échanges, collectées deux fois par semaine via des enquêtes sur cinq marchés de tomates ghanéens. En utilisant d'autres données que les seules données de prix, nous réalisons, selon les termes de Barrett (1996), une analyse de niveau II. En effet, nous ajoutons à nos informations des données sur les flux d'échanges qui, selon Barrett, permettent d'enrichir notre analyse par rapport aux analyses de niveau I, les plus fréquemment utilisées et uniquement basées sur les prix.

1.2 Revue de la littérature

Les analyses qui utilisent plus de variables que les prix sont habituellement réalisées dans le cadre de « Parity Bounds Model » (PBM) (Barrett et Li, 2002 ; Baulch 1997). Cependant, cette classe de modèles présente l'inconvénient de ne pas tenir compte des propriétés des séries temporelles. Nous proposons un modèle vectoriel à correction d'erreur et à changement de régime (VECM) similaire à celui de Stephens et al. (2008). Contrairement à ces auteurs, nous ne postulons pas que l'équilibre de long terme varie et nous nous concentrons sur les régimes de prix et d'échanges plutôt que sur les marges de prix et les coûts de transaction. Le modèle permet d'estimer les paramètres d'ajustement vers l'équilibre de long terme dans chaque régime en tenant compte des propriétés des séries temporelles. Bien que le modèle proposé soit un modèle à changement de régime, ce n'est pas un VECM à seuils (TVECM) comme suggéré par Balke et Fomby (1997), Lo et Zivot (2001) ou

Hansen et Seo (2002). Néanmoins, il est très proche de cette classe de modèles non linéaires sur séries temporelles.

Un modèle VECM à changement de régime est utilisé pour analyser les données des principaux marchés de la tomate au Ghana, afin de comprendre les réactions des prix, c'est-à-dire leurs mécanismes d'ajustement aux écarts par rapport à l'équilibre de long terme dans des périodes avec et sans échanges commerciaux. Nous montrons quelle est la nature des ajustements de prix en l'absence de flux directs entre deux marchés et pouvons ainsi mesurer le rôle des facteurs autres que le commerce. Nous trouvons des signes d'intégration des marchés en l'absence de flux commerciaux, ce qui corrobore les résultats de Jensen (2007) et Stephens et al. (2008), et suggère que les échanges physiques de biens ne sont pas le seul mécanisme jouant un rôle crucial dans les relations de prix entre marchés. La section 2 détaille la méthodologie et le modèle utilisé. Dans la section 3, le contexte de l'étude et la base de données sont présentés. La section 4 commente les résultats des estimations tandis que la section 5 résume et tire les conclusions de l'article.

Il existe peu d'études empiriques de la réponse des prix sur les marchés agricoles du Ghana (Alderman, 1993 ; Badiane et Shively, 1998 ; Abdulai, 2000 ; Conforti, 2004 ; et Abdulai, 2006). Certains de ces auteurs ont examiné la nature de la transmission des prix entre marchés agricoles suite à des changements de politiques économiques tels que la libéralisation des importations au Ghana. Leurs résultats révèlent des différences notables dans la transmission des prix entre marchés qu'ils attribuent à des différences dans la qualité des marchés et des infrastructures de transport, à des coûts variables d'échanges d'information entre acteurs des marchés et au comportement des commerçants à la recherche du profit maximum. Ces études se sont principalement focalisées sur les marchés de céréales et n'ont utilisé que des données de prix. Nous nous démarquons des études précédentes en nous concentrant sur les marchés de la tomate⁴ et en incorporant dans l'analyse des informations sur les flux commerciaux, en plus des prix.

2 MÉTHODOLOGIE

Notre objectif étant d'analyser l'intensité de la transmission des prix entre les principaux marchés producteurs et consommateurs de tomates au Ghana, nous estimons deux versions du VECM pour les paires de marchés produc-

⁴ Les tomates sont des denrées périssables qui ne peuvent être stockées. Aussi, leur prix est principalement déterminé par les flux de produits.

tion – consommation qui sont en équilibre à long terme, c'est-à-dire cointégrés. Tout d'abord, nous estimons un VECM dans sa spécification linéaire traditionnelle, que nous détaillons dans la sous-section suivante. Ensuite, nous présentons des arguments théoriques qui suggèrent que les dynamiques de prix peuvent être non linéaires. Pour finir, nous proposons un modèle économétrique pertinent pour l'analyse empirique de notre problématique. Il s'agit d'un modèle VECM non linéaire dont les paramètres varient dans chaque régime et peuvent être estimés.

2.1 Le modèle VECM linéaire

Premièrement, nous estimons le VECM linéaire suivant pour examiner le lien entre les paires de marchés de production et de consommation :

$$\Delta \mathbf{p}_t = \alpha \text{ect}_{t-1} + \sum_{i=1}^k \Gamma_i \Delta \mathbf{p}_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$\Delta \mathbf{p}_t = (\Delta p_t^x \Delta p_t^y)'$ est un vecteur des différences premières des prix p_t^x et p_t^y d'un produit homogène sur les marchés x et y au temps t ; Γ_i , $i = 1, \dots, k$, sont des matrices (2×2) de coefficients mesurant l'intensité de la réaction des changements de prix contemporains à leurs changements retardés de i périodes, autrement dit les dynamiques de court terme des prix $\mathbf{p}_t = (p_t^x p_t^y)'$. ε_t est un terme d'erreur de type bruit blanc. Le terme de correction d'erreur ect_t est l'écart de p_t^x par rapport à sa relation d'équilibre de long terme $p_t^x = \beta_0 + \beta_1 p_t^y$ retardé d'une période. β_0 est interprété comme la marge de long terme, et β_1 comme l'élasticité de la transmission des prix entre les marchés y et x , les prix étant exprimés en logarithmes. Le terme de correction d'erreur est appelé ainsi car il décrit les écarts par rapport à la relation de long terme, ou les 'erreurs', qui sont 'corrigées' par le processus de transmission des prix. Les séries étant cointégrées, ils décrivent le retour à l'équilibre de long terme. Le vecteur $\alpha = (\alpha_x \alpha_y)'$ mesure l'ampleur de la correction d'erreur, c'est-à-dire la vitesse d'ajustement des prix aux écarts par rapport à l'équilibre de long terme ; il est également appelé paramètre de rattrapage ou d'ajustement.

2.2 Equilibre spatial, Loi du Prix Unique et « Commodity Points »

L'analyse de la transmission spatiale des prix est basée sur un concept développé dans trois théories économiques. Premièrement, Alfred Marshall l'a for-

mulé comme la *Loi du Prix Unique* (LPU) en 1980. L'économiste suédois Eli Heckscher l'a appelé principe des « *commodity points* ». Troisièmement, le modèle d'équilibre spatial de Enke-Samuelson-Takayama-Judge (ESTJ) (Enke, 1951 ; Samuelson, 1952 ; Takayama et Judge, 1971) relie cette hypothèse concernant le comportement des prix aux échanges commerciaux.

Nous présentons tout d'abord le modèle ESTJ d'équilibre spatial qui constitue le principal sous-bassement théorique de notre recherche. Il en découle la condition centrale de l'existence d'un équilibre spatial entre deux marchés x et y :

$$p_t^x \begin{cases} \leq p_t^y + \tau_t^{yx} & \text{si } q_t^{yx} = 0 \\ = p_t^y + \tau_t^{yx} & \text{si } q_t^{yx} > 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} (2a) \\ (2b) \end{matrix}$$

Où p_t^x et p_t^y représentent les prix d'un produit homogène sur les marchés x et y , τ_t^{yx} correspond au coût de commercialisation du produit de y vers x (coûts de transaction⁵), et q_t^{yx} représente les quantités échangées de y vers x au temps t . Par conséquent, s'il n'y a pas d'échange direct (2a), p_t^x peut être égal à $p_t^y + \tau_t^{yx}$.⁶ Cependant, c'est un cas spécial plutôt improbable, la plupart du temps p_t^x varie librement dans l'intervalle $[p_t^y + \tau_t^{yx}, p_t^y - \tau_t^{xy}]$. Dans le cas où il y a échange (2b), l'égalité tient strictement et le prix p_t^x est égal à $p_t^y + \tau_t^{yx}$ à l'équilibre.

L'existence d'un tel intervalle (fréquemment appelé « bande ») a été formulée auparavant à la fin du 19^e et au début du 20^e siècle. Bien que les théories présentées ci-après ne relient pas les bandes aux flux commerciaux, elles aboutissent à la même conclusion concernant le comportement des prix à l'intérieur de la bande définie par les coûts de transaction τ .

Heckscher (1916) suggère l'existence de « commodity points » correspondant aux bornes de l'intervalle défini ci-dessus qui délimitent une bande d'inaction à l'intérieur de laquelle les différentiels de prix peuvent fluctuer avant que l'arbitrage n'opère (voir Obstfeld and Taylor, 1997 et leurs références pour plus de détails).

De façon similaire, A. Marshall définit ainsi la LPU dans son ouvrage célèbre de 1890 : « ... plus un marché est proche de la perfection, plus les prix d'un même bien, à un même moment du temps, et sur l'ensemble des points du marché ont tendance à s'égaliser » (cité dans Fackler et Goodwin, 2001). Des

⁵ Pour une présentation détaillée des coûts de transaction et de leurs composantes, voir par exemple Barrett (2001).

⁶ Cela correspond au cas d'une rente d'arbitrage nulle comme détaillé par exemple dans Barrett et Li (2002).

articles plus récents, tels que O'Connell et Wei (2002) ou Lo et Zivot (2001) et les références citées, montrent, à partir de la LPU et de l'existence de coûts de transaction cachés, que l'arbitrage n'est profitable qu'en dehors de la bande que forment les coûts de transaction autour des prix d'un bien dans deux marchés. Ainsi, l'écart de prix entre deux marchés tend vers les bornes extérieures de l'intervalle seulement lorsqu'il est en dehors de la bande, suivant un processus de retour à la moyenne pour reprendre leur terminologie. Ils arguent également que l'écart de prix se déplace librement à l'intérieur de la bande sans suivre aucune tendance de long terme.

2.3 Le VECM à changement de régimes

Toutes les théories mentionnées précédemment intègrent l'hypothèse d'une dynamique des prix non linéaire et, plus important encore, que les prix fluctuent librement à l'intérieur de la bande $[p_t^y + \tau_t^{xy}, p_t^y - \tau_t^{yx}]$ définie par les coûts de transaction. Selon cette hypothèse, les prix ne suivent pas un processus à correction d'erreur à l'intérieur de la bande. Le modèle ESTJ implique qu'un mécanisme de correction d'erreur n'existe que si des échanges directs entre les deux marchés ont lieu. Les chocs aléatoires transitoires, mesurés par le terme *ect*, sont corrigés par au moins un des prix.

Partant du modèle ESTJ, nous développons un modèle VECM à changement de régimes qui permet d'éclairer notre problématique. Nous distinguons deux régimes, un régime avec commerce et un régime sans commerce, et nous estimons une version avec changement de régime du VECM de l'équation (1). Puisque notre base de données primaires comprend des informations sur les flux commerciaux, nous construisons une variable indicatrice $I_t^{xy} = \mathbf{I}(q_t^{xy} > 0)$ via la fonction indicatrice $\mathbf{I}(\bullet)$ qui vaut 1 si la quantité échangée q_t^{xy} entre deux marchés x et y au temps t est supérieure à zéro, et vaut 0 sinon. Autrement dit, cette variable permet de séparer le terme de correction d'erreur en deux régimes : $ect_{t-1}^{Trade} = ect_{t-1} I_{t-1}^{xy}$ et $ect_{t-1}^{noTrade} = ect_{t-1} (1 - I_{t-1}^{xy})$. Il ne paraît pas pertinent dans notre analyse de supposer un VECM à changement de régime dans lequel l'équilibre de long terme changerait avec les dynamiques de court terme puisque les flux commerciaux sont unidirectionnels, des producteurs vers les marchés de consommation ; en effet, il n'y a pas de renversement des flux commerciaux entre les paires de marchés considérées.⁷ En

⁷ Comme souligné plus haut, les modes de production, d'offre et de demande de tomates au Ghana sont à l'origine de flux de marchandises essentiellement irréversibles et unidirectionnels des marchés de production nette vers les marchés de consommation nette situés dans des régions densément peuplées. De plus, un test récursif de la stabilité de la relation de cointégration pour chaque paire de marchés, a été réalisé (appelé « test max de

effet, contrairement à Stephens et al. (2008), nous supposons une relation d'équilibre de long terme stable et estimons le modèle suivant :

$$\begin{aligned}\Delta \mathbf{p}_t &= \boldsymbol{\alpha}^1 ect_{t-1} I_{t-1}^{xy} + \boldsymbol{\alpha}^2 ect_{t-1} (1 - I_{t-1}^{xy}) + \sum_{i=1}^k \boldsymbol{\Gamma}_i \Delta \mathbf{p}_{t-i} + \boldsymbol{\varepsilon}_t \\ &= \boldsymbol{\alpha}^{Trade} ect_{t-1}^{Trade} + \boldsymbol{\alpha}^{noTrade} ect_{t-1}^{noTrade} + \sum_{i=1}^k \boldsymbol{\Gamma}_i \Delta \mathbf{p}_{t-i} + \boldsymbol{\varepsilon}_t.\end{aligned}\quad (3a)$$

Cependant, nous considérons également une spécification alternative où tous les paramètres sont autorisés à changer :

$$\begin{aligned}\Delta \mathbf{p}_t &= \boldsymbol{\alpha}^{Trade} ect_{t-1}^{Trade} + \boldsymbol{\alpha}^{noTrade} ect_{t-1}^{noTrade} \\ &+ \sum_{i=1}^k \boldsymbol{\Gamma}_i^{Trade} \Delta \mathbf{p}_{t-i}^{Trade} + \sum_{i=1}^k \boldsymbol{\Gamma}_i^{noTrade} \Delta \mathbf{p}_{t-i}^{noTrade} + \boldsymbol{\varepsilon}_t.\end{aligned}\quad (3b)$$

Nous estimons ces différentes spécifications VECM en suivant la méthode en deux étapes d'Engle-Granger pour mettre en évidence un ajustement des prix dans le régime sans commerce et comparer les résultats. En particulier, nous voulons savoir si les paramètres $\boldsymbol{\alpha}^{noTrade}$ sont significatifs, c'est-à-dire si un ajustement significatif des prix a lieu en l'absence d'échange direct. De plus, nous regardons dans quelle mesure les paramètres d'ajustement $\boldsymbol{\alpha}$ estimés diffèrent entre les régimes avec ou sans commerce direct du modèle (3a), c'est-à-dire si le VECM à changement de régime (3a) donne une représentation significativement meilleure des données que le modèle linéaire (1). Pour répondre au problème de la fréquence des données, nous estimons la relation d'équilibre de long terme entre les paires de marchés en utilisant à la fois des données primaires à fréquence élevée et des données secondaires à fréquence basse, et comparons en particulier les résultats des estimations des élasticités de transmission des prix.

3 CADRE DE L'ÉTUDE ET BASES DE DONNÉES

3.1 Les marchés de la tomate au Ghana

Cette sous-section détaille les caractéristiques des marchés ghanéens de la tomate qui ont été étudiés dans le cadre d'une enquête réalisée couvrant deux

la constante beta », voir par exemple, Juselius, 2008, pp. 159). Il ne permet pas d'étayer l'hypothèse d'un équilibre de long terme non constant pour aucune des paires de marchés du Tableau 7 ou du Tableau 9. Les résultats détaillés peuvent être obtenus auprès des auteurs.

années et les marchés principaux. L'objectif ici est de présenter le contexte de l'étude, suivant en cela Fackler and Goodwin (2001), pour qui une bonne connaissance de l'environnement du marché étudié est nécessaire afin de donner une interprétation pertinente des résultats des analyses empiriques de transmission des prix.

La production intérieure de tomates au Ghana est principalement destinée à satisfaire la demande interne. En raison du caractère périssable du produit, le commerce sur longues distances est nécessairement limité. Par conséquent, seules de faibles quantités sont exportées vers la Côte d'Ivoire et le Togo. Une faible quantité de tomates fraîches importées du Burkina-Faso entre dans le pays, sur une courte période de 3 à 6 semaines aux alentours du mois de mai chaque année, ne jouant ainsi qu'un rôle mineur. Toutefois, la FAO (2006) mentionne que le principal produit importé est la purée de tomates provenant d'Europe plutôt que les tomates fraîches des pays voisins. Bien que ces tomates transformées aient certainement un impact sur le marché local de la tomate fraîche, nous nous concentrons sur l'analyse de la dispersion géographique des prix du produit frais.⁸ Ainsi, les décisions de production des producteurs de tomates sont essentiellement influencées par la dynamique des prix sur le marché local.

Il existe au Ghana deux principales régions productrices de tomates selon la saison.⁹ La plus importante source d'approvisionnement entre décembre et mai est la « Upper East Region » avec Navrongo la principale zone de production excédentaire (voir Figure 4 en annexe). Entre juin et novembre, la source d'approvisionnement en tomates se déplace vers la région de Brong-Ahafo dans le centre-ouest du pays, où Techiman est le plus grand marché de production. Quelle que soit la période, tous les marchés de la tomate ghanéens sont approvisionnés et sont donc reliés indirectement à un des deux marchés de production. L'existence de variations saisonnières dans la production de tomates implique aussi que chacun des marchés de production peut être approvisionné par l'autre durant la saison morte. Cette situation n'est cependant pas courante puisque chacun de ces marchés maintient un certain niveau de production de subsistance tout au long de l'année. Nous nous concentrons sur les relations de prix entre les marchés de production et les trois principales zones de consommation nette (*marchés de consommation*) qui sont les plus grandes villes du Ghana, Accra, Kumasi et Tamale, situées dans le Sud et le Centre du

⁸ Evaluer l'impact des importations de tomates transformées nécessiterait une analyse de la transmission verticale des prix qui va au-delà de l'objet de cet article.

⁹ Puisque ce sont des régions productrices nettes, elles sont appelées *marchés de production*.

pays. Les tomates sont vendues quotidiennement ou deux ou trois fois par semaine, bord champ ou sur des marchés locaux dans les régions productrices et dans des lieux spécifiques dans les zones de consommation. Puisqu'elles sont échangées en grande quantité, périssables et que leur production est saisonnière, près de 80 % des variations de prix sont communes. Les producteurs cherchent à minimiser le risque de revenu en créant des associations de producteurs de tomates qui négocient les prix avec les commerçants. Malgré ces efforts, les producteurs du Ghana n'ont qu'un très faible pouvoir de négociation en raison du caractère périssable de leur produit. Tout retard dans la commercialisation peut entraîner une perte totale des récoltes en raison de la détérioration du produit. Par conséquent, les prix de vente de la tomate bord champ peuvent temporairement chuter à des niveaux très bas, qui ne couvrent pas les coûts de production. Des associations très actives de commerçants de tomates existent également sur les marchés de consommation d'Accra et de Kumasi. Elles négocient les prix des tomates bord champ et sur les marchés de consommation pour garantir des marges plus élevées aux commerçants. Elles utilisent leur pouvoir de marché et des barrières informelles pour éviter l'entrée de nouveaux commerçants sur les marchés. Les marchés ne sont donc pas concurrentiels, les producteurs de tomates, en raison d'un manque d'acheteurs, reçoivent des prix faibles et les consommateurs, en raison d'un faible nombre de vendeurs, payent des prix relativement élevés.

Par conséquent, seul un petit nombre de commerçants opèrent sur le marché ghanéen de la tomate. Ils peuvent être classés en trois catégories principales : les grossistes itinérants qui représentent environ 10 % de tous les commerçants de tomates, les détaillants qui comptent pour 80 % et un faible nombre de démarcheurs ou d'intermédiaires qui relient les grossistes aux producteurs. Les grossistes, connus au Ghana comme les rois du marché, prennent en charge l'achat et le transport des produits depuis la ferme jusqu'aux zones de consommation. Les détaillants achètent les tomates auprès des grossistes et les revendent aux ménages consommateurs ou aux restaurants tandis que les intermédiaires commissionnés jouent un rôle important en reliant les producteurs aux grossistes en saison haute et basse.

Dans les dix années passées, l'introduction de la téléphonie mobile a permis d'améliorer l'accès des producteurs et des commerçants à l'information sur les marchés. Néanmoins, les infrastructures sont un facteur limitant le commerce des tomates. La mauvaise qualité des routes est particulièrement problématique pour les commerçants ghanéens qui achètent les produits à la ferme et les transportent des zones excédentaires vers les zones déficitaires. Le transport peut devenir encore plus problématique dans les zones reculées

ou durant la saison des pluies car les commerçants sont tributaires des routes de desserte locale plutôt que des routes nationales.

3.2 La base de données

Nous utilisons une base de données primaires à fréquence élevée couvrant sur 18 mois près de trois saisons de production de tomates au Ghana et une base de données secondaires à fréquence faible couvrant 16 années. La base de données principale de notre analyse contient des données primaires sur les prix de gros, les flux commerciaux et des informations sur les marchés de la tomate fraîche au Ghana (Tableau 1 et Figure 1).¹⁰

Les données ont été obtenues à partir d'enquêtes bi-hebdomadaires et d'études de marchés indépendantes, administrées continuellement sur la période qui va de mi-mars 2007 à fin juin 2008, sur cinq marchés ghanéens majeurs de la tomate (Accra, Kumasi, Navrongo, Tamale et Techiman).

Tableau 1 : *Statistiques descriptives des données primaires de prix (110¢GH/Kg/cageot)*

	Navrongo	Tamale	Techiman	Kumasi	Accra
Nombre obs.	162	162	162	162	162
Min	10	12	6	8	7
Max	90	90	70	95	120
Moyenne	34.74	33.67	32.37	39.61	55.48
Écart-type	16.92	15.14	16.04	20.20	23.76

Source : Calculs des auteurs.

Le Tableau 2 donne le nombre de périodes durant lesquelles il y a échange entre les marchés de production, Techiman et Navrongo, et leurs marchés respectifs de destination.¹¹ En termes à la fois de fréquence et de volumes échangés, Techiman apparaît comme étant le marché de production de tomates le plus important du Ghana.

¹⁰ Ces données ne sont pas déflatées pour deux raisons. L'économie ghanéenne a été plutôt stable pendant la période considérée avec un taux d'inflation raisonnable d'environ 10% par an. De plus, les indices de prix à la consommation ne sont disponibles qu'à une fréquence mensuelle et ne sont donc pas adaptés pour déflater des données bi-hebdomadaires.

¹¹ Les données de prix de gros des tomates fraîches importées du Burkina-Faso n'étaient pas disponibles. Nous supposons que pour ces quelques périodes le prix est celui du prix de vente en gros de Navrongo qui est situé à la frontière avec le Burkina-Faso. Il incorpore donc la plus grande partie de la distance parcourue par le produit et il est sujet à des coûts similaires pour la commercialisation des produits importés.

Tableau 2 : *Fréquence absolue des échanges inter-marchés de tomates*

	Vers Navrongo	Vers Tamale	Vers Techiman	Vers Kumasi	Vers Accra
De Techiman	71	92	103	103	92
De Navrongo	91	70	59	60	70
Total	162	162	162	162	162

Source : Calculs des auteurs.

Les données secondaires comprennent les prix mensuels de vente en gros des tomates sur cinq marchés et ont été collectées par le Ministère Ghanéen de l'Alimentation et de l'Agriculture entre janvier 1992 et juillet 2008 (Tableau 3 et Figure 2). Elles sont déflatées par l'indice des prix à la consommation des produits alimentaires fourni par les services statistiques ghanéens.

Tableau 3 : *Statistiques descriptives des séries de prix secondaires (110¢GH/Kg/cageot)*

	Navrongo	Tamale	Techiman	Kumasi	Accra
Nombre obs.	196	196	196	196	86
Min	5.29	6.48	3.15	2.65	12.20
Max	71.88	81.46	70.61	77.33	140.22
Moyenne	21.37	24.11	15.49	17.52	41.04
Écart-type	10.57	13.91	9.52	11.06	19.14

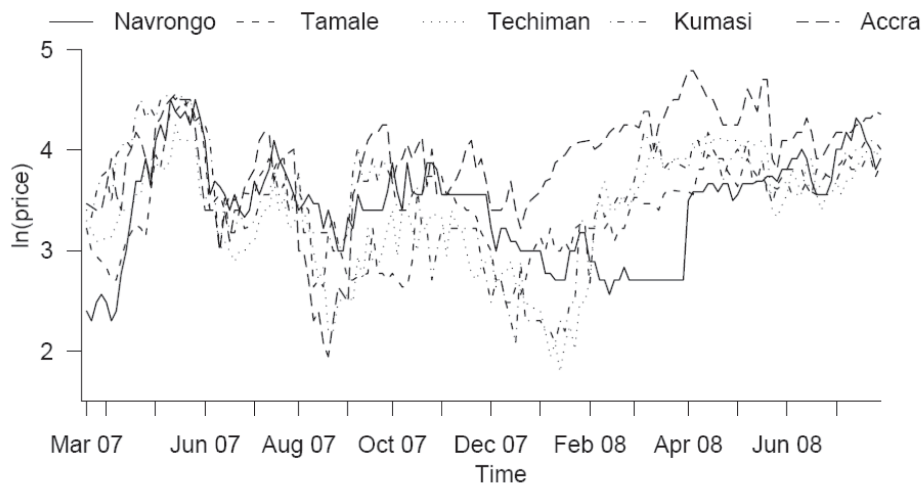
Source : Calculs des auteurs.

Ces données de fréquence élevée sont utilisées pour analyser la dynamique des prix car elles doivent permettre de mesurer plus précisément la vitesse d'ajustement des prix, surtout dans les études comme celle-ci, où les prix de marchés sont hautement volatils en raison des changements dans les sources d'approvisionnement des marchés ou de l'alternance des périodes d'abondance et de pénurie. Les données de prix à basse fréquence captent généralement mal la dynamique des prix en raison de l'importance de l'intervalle de temps entre deux observations (Choi, 1992 ; Choi et Chung, 1995 ; Lutz et al., 1994).

Toutefois, les données à fréquence élevée collectées pour cette étude ne sont disponibles que pour une courte période. Bien qu'elles puissent permettre d'obtenir des informations sur le mécanisme d'ajustement des prix, l'estimation des relations de long terme (cointégration) entre les prix peut être biaisée si la période pendant laquelle les données ont été collectées n'est pas représentative. Si cela est avéré, les données secondaires, qui couvrent plus d'une décennie, devraient produire des estimations plus fiables de cette relation de long terme. De ce fait, notre analyse pourra dépasser les limites rencontrées

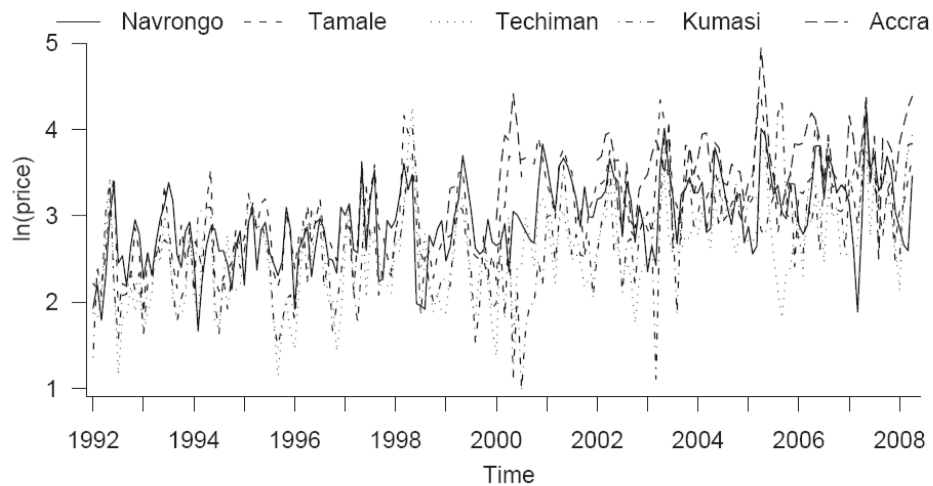
par de nombreuses études antérieures et apporter un nouvel éclairage sur la question de la bonne fréquence des données dans les analyses de transmission de prix (voir sur ce sujet, par exemple, von Cramon-Taubadel et al. 2006).

Figure 1 : *Données primaires des prix des tomates (¢ GH courant)*



Source : Enquête des auteurs.

Figure 2 : *Données secondaires des prix des tomates (¢GH, base mars 2007)*



Source : Ministère de l'Alimentation et de l'Agriculture du Ghana et représentation des auteurs.

4 RÉSULTATS

Nous testons tout d'abord la présence d'une racine unitaire dans chaque série de données primaires, puis nous testons l'existence d'une relation de cointégration entre les prix de chaque paire de marchés. Dans la mesure où les données primaires ne semblent pas présenter de tendance (figure 1), nous utilisons un test de Dickey-Fuller Augmenté (ADF) sans tendance.

Tableau 4 : *Résultats des tests ADF de racine unitaire pour les données primaires*^a

Series	Statistiques de Test Niveaux ^b	Statistiques de Test Différences Premières ^b
Nav	-2.602*	-13.136***
Tam	-2.386	-12.186***
Tec	-2.141	-14.527***
Kum	-1.966	-11.420***
Acc	-2.740*	-13.039***

Source : Calculs des auteurs.

^a Nous utilisons dans ce tableau et les suivants les abréviations qui suivent pour les séries de prix : Nav (Navrongo), Tam (Tamale), Tec (Techiman), Kum (Kumasi) et Acc (Accra).

^b Une, deux et trois astérisques représentent la significativité aux niveaux, respectivement, de 10 %, 5 % et 1 %, dans tous les tableaux. Les valeurs critiques à 10 %, 5 % et 1 % sont pour les versions en niveau avec dérive (les versions en différence sont sans dérive) -2.57, -2.86, et -3.43 (-1.62, -1.94, et -2.56), respectivement.

Le Tableau 4 suggère que chacune des séries possède une racine unitaire, c'est-à-dire est intégrée à l'ordre 1. Nous utilisons le test de la trace de Johansen pour tester la cointégration entre les paires de marchés (Tableau 5).

Tableau 5 : *Résultats des tests de cointégration pour les données primaires*

Paires de Marchés	Statistique de Test ^a	p-value
Nav-Tam	18.66*	0.0812
Nav-Tec	16.16	0.1696
Nav-Kum	22.91**	0.0193
Nav-Acc	21.82**	0.0284
Tec-Nav	16.16	0.1696
Tec-Tam	21.82**	0.0284
Tec-Kum	32.67***	0.0004
Tec-Acc	31.64***	0.0006

Source : Calculs des auteurs.

^a Le critère de Hannan-Quinn a été utilisé pour déterminer la longueur du retard car il ne surestime pas asymptotiquement le nombre de retards au contraire du critère d'information d'Akaike, comme précisé dans Lütkepohl et Krätzig (2004, p. 111).

L'hypothèse nulle d'absence de cointégration est rejetée dans la plupart des cas au seuil de significativité de 5 %. Les preuves d'une relation d'équilibre de long terme entre Navrongo et Tamale sont plus faibles que pour la plupart des autres paires, cependant une relation de cointégration significative est trouvée au seuil de 10 %. Une relation d'équilibre de long terme semble ne pas exister uniquement entre les deux marchés de production, Navrongo et Techiman. Ce résultat n'est pas surprenant puisque, selon la théorie économique, l'on peut s'attendre à l'existence de deux équilibres de long terme, un pour chaque direction saisonnière des échanges entre les deux marchés de production. Nous poursuivons notre analyse en ne conservant que les six paires de marchés pour lesquelles une relation d'équilibre de long terme significative a été trouvée.

Ensuite, nous comparons les coefficients de la relation de long terme $p_t^x = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 p_t^y + e\hat{c}t_t$ estimés à partir des données primaires à ceux estimés à partir des données secondaires. Le Tableau 6 donne les estimations des marges à l'équilibre de long terme $\hat{\beta}_0$ et les élasticités de transmission des prix, $\hat{\beta}_1$.

Tableau 6 : Relations de long terme estimées

Paires de Marchés	Données Primaires (fréquence bi-hebdomadaire)		Données Secondaires (fréquence mensuelle)	
	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
Nav-Tam	1.06	0.69	1.08	0.61
Nav-Kum	2.08	0.38	1.94	0.38
Nav-Acc	2.63	0.20	2.05	0.30
Tec-Tam	0.49	0.83	0.25	0.77
Tec-Kum	0.56	0.78	1.02	0.58
Tec-Acc	0.79	0.65	0.37	0.67

Source : Calculs des auteurs.

Le Tableau 6 montre que la valeur des élasticités de transmission des prix estimées à partir des données primaires bi-hebdomadaires est quasiment identique à celle obtenue à partir des données secondaires mensuelles.¹² Ceci signifie que les relations d'équilibre de long terme peuvent être estimées à partir des données primaires, malgré leur horizon temporel court (environ 18 mois d'observations). Par conséquent, il n'est pas nécessaire de remplacer l'équilibre de long terme estimé grâce aux données primaires. Nous continuons donc en estimant le VECM avec ces données primaires seules, par la méthode en

¹² Les prix de chaque paire de marchés et les relations estimées de long terme sont représentés dans la Figure 5 en annexe.

deux étapes d'Engle-Granger. Le nombre optimal de retards du VECM est sélectionné à partir du critère de Schwartz.¹³ Les résultats des estimations par paires de marchés du VECM linéaire (1) sont présentés dans le Tableau 7.

Tableau 7 : *Estimations des paramètres d'ajustement du VECM linéaire (1)^a*

Paires de Marchés	No	$\hat{\alpha}_x$	Demi-vie ^b	$\hat{\alpha}_y$	Demi-vie	Retard Optimal (k)	Distance (km)
Nav-Tam	1	-0.110***	6.0	-0.002	-	5	190
Nav-Kum	2	-0.107***	6.2	-0.084**	7.9	2	730
Nav-Acc	3	-0.078***	8.6	-0.055	-	1	840
Tec-Tam	4	-0.093**	7.1	0.106***	6.2	4	270
Tec-Kum	5	-0.170***	3.7	-0.042	-	3	270
Tec-Acc	6	-0.108**	6.0	0.008	-	5	380

Source: Calculs des auteurs.

^a L'indice x représente le premier marché de chaque paire, c'est-à-dire l'un des deux marchés producteurs et y le second marché de la paire.

^b L'indicateur demi-vie mesure le nombre de périodes nécessaire pour corriger 50 % d'un choc. Les valeurs des demi-vies ne sont calculées que si les paramètres de correction d'erreur sont significatifs au seuil de 10 % (voir aussi Figure 3).

Les résultats révèlent un schéma intéressant. Dans chacun des cas, le paramètre du terme de correction d'erreur pour les marchés de production (c'est-à-dire Techiman ou Navrongo) est fortement significatif et toujours du signe attendu. Le second marché de chaque paire est faiblement exogène dans deux tiers des cas. Pour les marchés de production, le paramètre de correction d'erreur varie entre -0,170 et -0,078 ce qui représente une demi-vie d'environ 3,7 à 8,6 périodes. Ainsi, les marchés de production corrigent les chocs à une vitesse élevée avec des demi-vies inférieures à 4 semaines dans la plupart des cas.¹⁴ Les demi-vies des trois paires de marchés comprenant Navrongo sont en moyenne de 3,5 semaines et de 2,8 semaines pour les trois paires de marchés impliquant Techiman (voir Figure 3 plus bas). Ce résultat apparaît cohérent avec la structure spatiale des marchés (voir Figure 4 en annexe). En effet, Navrongo est situé à l'extrême Nord du pays avec une distance moyenne aux marchés de consommation de 590 km, alors que Techiman est situé dans le Centre et n'est éloigné des marchés de consommation que de 310 km¹⁵ en moyenne.

¹³ Le Critère d'Information d'Akaike n'a pas été utilisé car il surestime de façon asymptotique l'ordre du retard, comme précisé dans Lütkepohl et Krätzig (2004, p. 111).

¹⁴ Les demi-vies en semaines correspondent à 50% des demi-vies estimées avec les données bi-hebdomadaires disponibles.

¹⁵ Rien ne montre, pour aucun des marchés producteurs, que le terme de correction diminue avec la distance entre deux. Cependant, en raison du faible nombre d'observations (six) dans la régression correspondante, ces résultats ne sont pas fiables.

Quant aux marchés de consommation, le terme de correction d'erreur n'est significatif que pour les paires 2 et 4 seulement, l'un d'entre eux étant du mauvais signe. Seule la région de Tamale présente un terme de correction d'erreur avec un coefficient significatif, du bon signe et d'un niveau élevé. Ce coefficient est même légèrement plus élevé que la vitesse de correction d'erreur de son marché partenaire, Techiman, et a une demi-vie de seulement trois semaines. Ce résultat est plausible puisque Tamale, bien qu'étant un important marché de consommation, est moins peuplé que les deux plus grandes villes du Ghana, Accra et Kumasi. Aussi, la taille de son marché est relativement petite comparée au marché de Techiman et ses prix peuvent donc être plus réactifs. Ces résultats indiquent qu'un choc exogène sur l'équilibre de long terme est corrigé plus rapidement entre Techiman et Tamale car les deux marchés s'ajustent rapidement et de façon significative. Dans les autres cas, c'est surtout le marché de production qui s'ajuste vers l'équilibre. Cette observation est compréhensible car l'on s'attend à ce que les grands marchés de consommation, Accra et Kumasi, soient faiblement exogènes, autrement dit à ce qu'ils « fassent » les prix de la tomate dans le pays.

La distinction entre les périodes avec commerce et celles sans commerce fait apparaître d'autres détails intéressants. Premièrement, nous identifions la spécification du modèle à changement de régime la plus adaptée aux données. Nous utilisons le test de Wald (Tableau 8) pour tester les modèles à changement de régime (3a) et (3b) contre le modèle linéaire (1), et l'un contre l'autre.¹⁶

Les résultats montrent que le modèle à changement de régime (b), dans lequel tous les paramètres sont autorisés à changer, fournit la meilleure description des données, à un niveau de significativité de 10 %, pour trois des six paires de marchés. Toutefois nous estimons ce modèle non seulement pour les paires 2, 5 et 6, mais aussi pour toutes les autres paires.

Les résultats du modèle (3b) sont présentés dans le Tableau 9. Le signe et la significativité des coefficients estimés pour le régime avec commerce semblent très proches des résultats du VECM linéaire du Tableau 7, qui ne différencie pas les périodes avec ou sans commerce. Cependant, la taille des coefficients diffère quelque peu pour certaines paires. Le prix sur le marché de Navrongo réagit

¹⁶ Les hypothèses nulles respectives impliquent que les paramètres de la spécification générale du modèle à changement de régime ne diffèrent pas d'un régime à l'autre, par exemple $\alpha^{Trade} = \alpha^{no Trade}$.

Tableau 8 : “*P-values*” du test de Wald

Paire de marché	No	$H_0 : (1) \text{ VS. } H_1 : (3a)$		$H_0 : (1) \text{ VS. } H_1 : (3b)$		$H_0 : (3A) \text{ VS. } H_1 : (3b)$	
		Marché <i>x</i>	Marché <i>y</i>	Marché <i>x</i>	Marché <i>y</i>	Marché <i>x</i>	Marché <i>y</i>
Nav-Tam	1	0.724	0.472	0.143	0.859	0.110	0.847
Nav-Kum	2	0.071*	0.821	0.173	0.021**	0.360	0.011**
Nav-Acc	3	0.124	0.676	0.484	0.867	0.965	0.761
Tec-Tam	4	0.046**	0.139	0.298	0.322	0.588	0.430
Tec-Kum	5	0.119	0.966	0.396	0.054*	0.571	0.033**
Tec-Acc	6	0.158	0.883	0.073*	0.247	0.095*	0.192

Source : Calculs des auteurs.

approximativement à la même vitesse en période de commerce que dans le modèle (1) ou ne présente pas de mécanisme de correction d’erreur. La valeur, significative, de la demi-vie de Navrongo atteint environ 3,5 semaines dans les deux modèles (voir Figure 3 plus bas).

Cependant, Techiman réagit un peu plus rapidement en période de commerce que ce que laisse suggérer le modèle (1). La vitesse de correction d’erreur double dans certains cas et la demi-vie moyenne baisse de 2,8 à 1,7 semaines. Ces résultats vont dans le même sens que ceux du VECM linéaire. Les écarts par rapport à l’équilibre de long terme sont corrigés beaucoup plus rapidement par le prix sur le marché de Techiman qui est un marché de production situé au centre du pays, proche des régions du Sud les plus densément peuplées (Figure 4 dans l’annexe). De plus, il représente la plus importante région de production du Ghana, qui produit des tomates plus de la moitié de l’année. En raison de sa proximité avec les principaux marchés de consommation et de son rôle dominant dans la production, on peut penser que les commerçants ont développé un réseau commercial bien structuré et dense leur permettant de réagir rapidement aux signaux de prix.

Les prix sur les marchés de consommation, Tamale et Kumasi, présentent également un terme de correction d’erreur significatif pour le régime avec commerce. La réaction est, particulièrement pour Tamale, beaucoup plus forte que ce que suggère le modèle (1) qui donne des estimations moyennes puisqu’il ne discrimine pas entre périodes avec et sans échanges commerciaux.

Dans le régime où aucun flux commercial n’est observé, des termes de correction d’erreur significatifs sont trouvés pour les paires 2, 3 et 6. Les marchés de production seulement répondent significativement même en l’absence de commerce direct.

Tableau 9 : Paramètres d'ajustement estimés du VECM à changement de régime (3b)^a

Paire de marché	No	Régime avec commerce				Régime sans commerce			
		$\hat{\alpha}_x^{Trade}$ b	Demi-vie ^c	$\hat{\alpha}_y^{Trade}$	Demi-vie	$\hat{\alpha}_x^{noTrade}$	Demi-vie	$\hat{\alpha}_y^{noTrade}$	Demi-vie
Nav-Tam	1	-0.108**	6.0	-0.031	-	-0.081	-	0.063	-
Nav-Kum	2	-0.085**	7.8	-0.098**	6.7	-0.172***	3.7	-0.080	-
Nav-Acc	3	-0.053	-	-0.059	-	-0.147***	4.4	-0.035	-
Tec-Tam	4	-0.165**	3.8	0.232***	2.6	-0.053	-	0.055	-
Tec-Kum	5	-0.207***	3.0	-0.012	-	-0.105	-	-0.103	-
Tec-Acc	6	-0.134	-	0.077	-	-0.088*	7.5	-0.032	-

Source : Calculs des auteurs.

^a Dans le régime avec commerce, les flux commerciaux vont uniquement du marché x vers le marché y , ainsi x est la source et y le marché de destination. Le nombre d'observations pour chaque régime peut être lu dans le Tableau 2. Par exemple, 70 observations pour la paire 1 tombent sous le régime avec échanges commerciaux et 162-70=92 observations concernent le régime sans échanges commerciaux.

^b La même longueur de retard que dans le modèle linéaire est utilisée (Tableau 7).

^c Les demi-vies sont calculées uniquement si les paramètres d'ajustement sont significatifs au seuil de 10 % (Figure 3).

Techiman corrige les écarts par rapport à l'équilibre de long terme avec Accra, et Navrongo montre un ajustement significatif dans ses relations avec Accra et Kumasi avec une demi-vie moyenne d'environ deux semaines. Bien que les valeurs estimées pour Navrongo dans le régime sans commerce soient plus élevées que dans le régime avec commerce, elles ne sont pas significativement différentes de celles du régime avec commerce, au seuil de 10 %.¹⁷

Il est donc montré que les prix à Navrongo et Techiman corrigent leurs écarts par rapport à l'équilibre de long terme avec les marchés de Kumasi et Accra, même en l'absence de flux commerciaux, ce qui confirme les conclusions de Stephens et al. (2008).

Comme mentionné dans le dernier paragraphe de la section 3.1, la téléphonie mobile a eu un énorme impact sur l'activité économique au Ghana et dans toute l'Afrique subsaharienne.¹⁸ Chacun des cinq marchés étudiés est

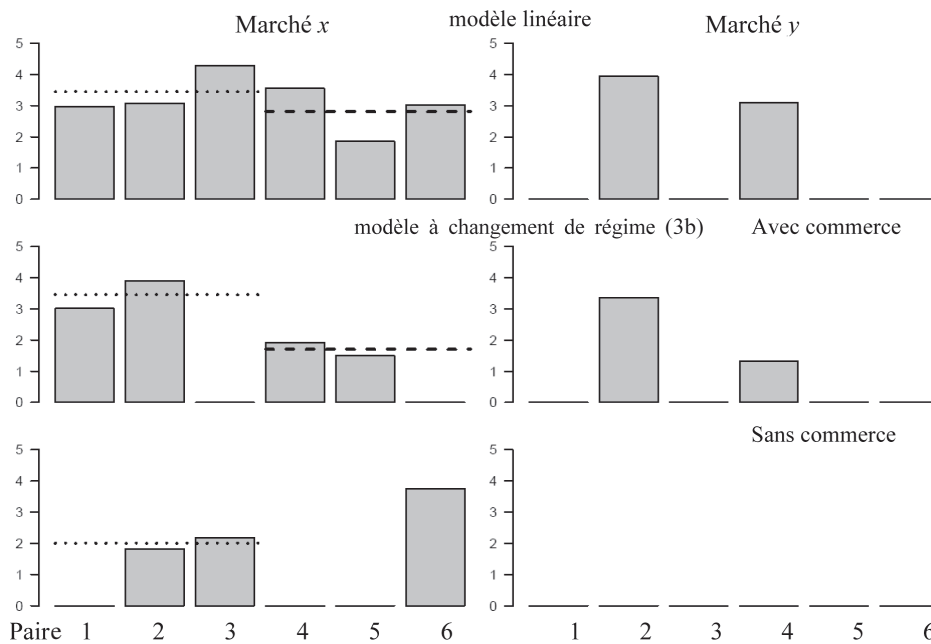
¹⁷ Nous testons ceci à l'aide d'une version du modèle (3b) incluant une variable muette qui mesure l'écart des coefficients alpha entre les régimes avec et sans commerce. Le seul coefficient alpha à être significativement différent entre les deux régimes est celui de Tamale dans la paire 4 avec une « p-value » de 0,036 selon le test du t de Student appliqué sur la variable muette.

¹⁸ L'importance du rôle joué par ces technologies ces dernières années dans les économies des pays d'Afrique subsaharienne a été soulignée, par exemple, dans le magazine *The Economist* (2009).

un centre d'affaires national, ou au moins régional, aussi la couverture et la disponibilité de technologies telles que la téléphonie mobile et internet y sont très élevées. Concernant le commerce de la tomate, on peut s'attendre à ce que l'échange d'informations entre les marchés soit rapide puisqu'il est basé sur un réseau bien établi de commerçants.

Nous supposons donc que les technologies de la télécommunication sont devenues un élément majeur influençant le commerce agricole. Il semble raisonnable, comme suggéré par les résultats du modèle (3b), que ce soient les prix sur les marchés de production qui réagissent aux déséquilibres de prix, même en l'absence d'échanges commerciaux ; c'est dire que les prix à Navrongo et Techiman sont influencés par ceux d'Accra et / ou de Kumasi même en l'absence de commerce direct. Un mécanisme explicatif possible peut être que les grossistes sur les deux marchés de production déterminent le prix local durant la saison basse d'après les prix payés à Accra et à Kumasi, qui peuvent facilement leur être communiqués avec les nouvelles technologies de télécommunication.

Figure 3 : Estimation des Demi-Vies (en semaine)^a



Source : Calculs des auteurs.

^a Les lignes en pointillés fins et gras correspondent aux demi-vies moyennes de Navrongo et de Techiman, respectivement.

5 CONCLUSION

L'objectif de cette étude est de déterminer si des facteurs autres que les échanges commerciaux directs peuvent être à l'origine d'une transmission spatiale des prix entre des marchés distants. À cette fin, un VECM à changement de régime est proposé, permettant d'estimer les paramètres de correction d'erreur spécifiques à chacun des régimes, avec et sans échanges commerciaux. Les résultats diffèrent de ceux obtenus avec un VECM linéaire puisque ce dernier impose au paramètre de correction d'erreur d'être constant qu'il y ait échange ou non.

Les résultats du modèle linéaire indiquent que l'intégration des marchés de la tomate au Ghana résulte essentiellement de la réaction des prix des deux principaux marchés de production, Navrongo et Techiman, alors que les grands marchés de consommation dans le sud du pays ne réagissent pas aux déséquilibres de prix. Dans l'ensemble, la transmission des prix sur les marchés de la tomate au Ghana semble rapide, avec une correction des déséquilibres qui ne prend que quelques semaines.

Les résultats généraux du modèle linéaire sont confirmés par le VECM à changement de régime. On trouve des réactions significatives des prix aux déséquilibres dans les deux régimes, c'est-à-dire avec et sans échanges commerciaux. En l'absence d'échanges, ce sont seulement les prix sur les marchés de production de Navrongo et de Techiman qui réagissent. Contrairement à la littérature qui suggère que l'existence d'échanges directs entre marchés est la condition nécessaire pour la transmission des prix et l'intégration des marchés, nous trouvons que la transmission des prix a lieu à la fois durant les périodes avec et sans échanges. Ces résultats concordent avec la littérature récente sur le rôle de l'information dans le commerce, principalement par le canal des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC), voir par exemple Jensen (2007) ou Stephens et al. (2008).

Cette analyse pourrait fournir des résultats encore plus robustes si un nombre plus élevé d'observations, au minimum égal à 100, était disponible pour chaque régime. De plus, il peut y avoir des erreurs de mesure sur les prix. Des informations détaillées sur la nature et l'évolution des coûts de transaction pourraient améliorer l'analyse. Dans la mesure où les données couvrent seulement 18 mois, l'information sur l'évolution saisonnière des prix est limitée et ne peut donc pas être bien prise en compte par l'analyse. Un autre point à souligner est l'influence possible de facteurs communs tels que l'inflation ; en effet, la fréquence habituelle de l'indice des prix à la consommation (IPC) ne correspond pas à la fréquence bi-hebdomadaire de nos prix. Toutefois, nous

pensons que l'approche choisie peut se justifier, en raison de la courte durée de la période d'analyse (1,5 année) et du taux modéré d'inflation.

Nos résultats incitent à poursuivre les recherches sur l'impact des nouvelles technologies sur la demande, l'offre et le système commercial dans les pays en développement. Les effets indirects sur les fluctuations de prix et le bien-être des acteurs du marché, ainsi que les répercussions positives potentielles de l'utilisation des technologies sur l'amélioration de la structure des marchés, sont d'un grand intérêt pratique mais vont au-delà de l'objectif de cet article. L'identification empirique de facteurs autres que les télécommunications, pouvant engendrer des réactions des prix en l'absence de commerce direct, est un champ de recherche intéressant qui reste également à explorer. Ces analyses devraient être accompagnées d'études visant à expliquer pourquoi de tels facteurs jouent un rôle plus important sur certains marchés que sur d'autres. Des données sur les coûts de transaction entre paires de marchés, pourraient permettre d'éclairer ces problématiques. L'estimation de modèles d'ajustement avec seuils, sur l'ensemble de l'échantillon ou séparément pour chaque régime, avec et sans commerce, pourrait aussi être très instructive. Des recherches plus poussées dans cette thématique sont nécessaires pour améliorer la compréhension du processus de transmission des prix dans les pays en développement, et conduire à des recommandations de politiques plus nuancées afin d'améliorer l'intégration des marchés et au-delà, la sécurité alimentaire.

RÉFÉRENCES

- ABDULAI, A. (2000). "Spatial Price Transmission and Asymmetry in the Ghanaian Maize Market." *Journal of Development Economics*, 63: 327-349.
- ABDULAI, A. (2006). "Spatial Integration and Price Transmission in Agricultural Commodity Markets in Sub-Saharan Africa." In: Sarris, A. and D. Hallam (eds). *Agricultural commodity markets and trade: new approaches to analyzing market structure and instability*. FAO and Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK, pp. 163-186.
- ALDERMAN, H. (1993). "Inter-commodity Price Transmittal: Analysis of Markets in Ghana". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 55(1): 43-64.
- BALKE, N.S. et FOMBY, T.B. (1997). "Threshold Cointegration." *International Economic Review*, 38: 627-645.
- BARRETT, C.B. (1996). "Market Analysis Methods: Are Our Enriched Toolkits Well Suited to Enlivened Markets?". *American Journal of Agricultural Economics*, 78: 825-829.

- BARRETT, C.B. (2001). "Measuring Integration and Efficiency in International Agricultural Markets." *Review of Agricultural Economics*, 23: 19-32.
- BARRETT, C.B. et LI, J.R. (2002). "Distinguishing Between Equilibrium and Integration in Spatial Price Analysis." *American Journal of Agricultural Economics*, 84(2): 292-307.
- BAULCH, B. (1997). "Transfer Costs, Spatial Arbitrage, and Testing for Food Market Integration." *American Journal of Agricultural Economics*, 79(2): 477-487.
- BADIANE, O. et SHIVELY, G.E. (1998). "Spatial Integration, Transport Costs, and the Response of Local Prices to Policy Changes in Ghana." *Journal of Development Economics*, 56(2): 411-431.
- CHOI, I. (1992) "Effects of Data Aggregation on the Power of Tests for a Unit Root: A simulation Study." *Economics Letters* 40: 397-401.
- CHOI, I. et CHUNG, B.S. (1995). "Sampling Frequency and the Power of Tests for Unit Root: A Simulation Study." *Economic letters* 49: 131-136.
- CONFORTI, P. (2004). "Price transmission in Selected Agricultural Markets." FAO Commodity and Trade Policy Research Working Paper No. 7, Rome.
- ENGLE, R.F. et GRANGER, C.W.J. (1987). "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing." *Econometrica*, 55(2): 251-276.
- ENKE, S. (1951). "Equilibrium among Spatially Separated Markets: Solution by Electrical Analogue." *Econometrica* 19: 40-47.
- FACKLER, P.L. et GOODWIN, B.K. (2001). "Spatial Price Analysis" in B. Gardner et G. Rausser (eds), *Handbook of Agricultural Economics*, Vol. 1, Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, pp. 971-1024.
- FACKLER, P.L. et TASTAN, H. (2008). "Estimating the Degree of Market Integration." *American Journal of Agricultural Economics*, 90(1): 69-85.
- FAO (2006). "Briefs on Import Surges." Issue No. 5 - Ghana: Rice, Poultry and Tomato Paste, Rome.
- GONZALO, J. et PITARAKIS, J.-Y. (2006). "Threshold Effects in Cointegrating Relationships." *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 68(s1): 813-833.
- HANSEN, B.E. et SEO, B. (2002). "Testing for Two-regime Threshold Cointegration in Vector Error-correction Models." *Journal of Econometrics*, 110(2): 293-318.
- HECKSCHER, E.F. (1916). Växelkursens Grundval vid Pappersmyntfot. *Ekonomisk Tidskrift* 18: 309-312.
- IHLE, R. et VON CRAMON-TAUBADEL, S. (2008). *A Comparison of Threshold Cointegration and Markov-Switching Vector Error Correction Models in Price Transmission Analysis*. 2008 NCCC-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting and Market Risk Management, St. Louis, USA, April 21-22.
- JENSEN, R. (2007). "The Digital Provide: Information (Technology), Market Performance, and Welfare in the South Indian Fisheries Sector." *Quarterly Journal of Economics*, 122(3): 879-924.
- JUSELIUS, K. (2008). *The Cointegrated VAR Model. Methodology and Applications*. Oxford University Press, Oxford, UK.

- LO, M.C. et ZIVOT, E. (2001). "Threshold Cointegration and Nonlinear Adjustment to the Law of One Price." *Macroeconomic Dynamics*, 5: 533–576.
- LUTZ C., VAN TILBURG, A. et VAN DER KAMP, B. (1994). "The Process of Short- and Long-term Price Integration in the Benin Maize Markets." *European Review of Agricultural Economics*, 22: 191-212.
- LÜTKEPOHL, H. et KRÄTZIG, M. (2004). *Applied Time Series Econometrics*. Cambridge University Press and <http://www.JMulti.com>, Cambridge, UK.
- MARSHALL, A. (1890). *Principles of Economics*. Macmillan Company, New York.
- O'CONNEL, P.G.J. et WEI, S.-J. (2002). "The Bigger They Are, the Harder They Fall": Retail Price Differences Across U.S. Cities". *Journal of International Economics*, 56: 21–53.
- OBSTFELD, M. et TAYLOR, A.M. (1997). "Nonlinear Aspects of Goods-Market Arbitrage and Adjustment: Heckscher's Commodity Points Revisited." *Journal of the Japanese and International Economies*, 11: 441–479.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2009). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- SAMUELSON, P.A. (1952). "Spatial Price Equilibrium and Linear Programming." *American Economic Review* 42: 283-303.
- STEPHENS, E.C., MABAYA, E., VON CRAMON-TAUBADEL, S. et BARRETT, C.B. (2008). *Spatial Price Adjustment with and without Trade*. Working paper.
- TAKAYAMA, T. et JUDGE G. (1971). *Spatial and Temporal Price Allocation Models*. North-Holland, Amsterdam, The Netherlands.
- The Economist (2009). "A Special Report on Telecom in Emerging Markets". Volume 392, No. 8650, September 26.
- University of Texas (2008). Perry-Castañeda Library Map Collection, URL http://www.lib.utexas.edu/maps/africa/ghana_rel95.jpg. Accessed 20 Sep 2008.
- VON CRAMON-TAUBADEL, S., LOY, J.P. et MEYER, J. (2006). "The Impact of Cross-Sectional Data Aggregation on the Measurement of Vertical PT: An Experiment with German Food Prices." *Agribusiness*, 22 (4): 1-18.

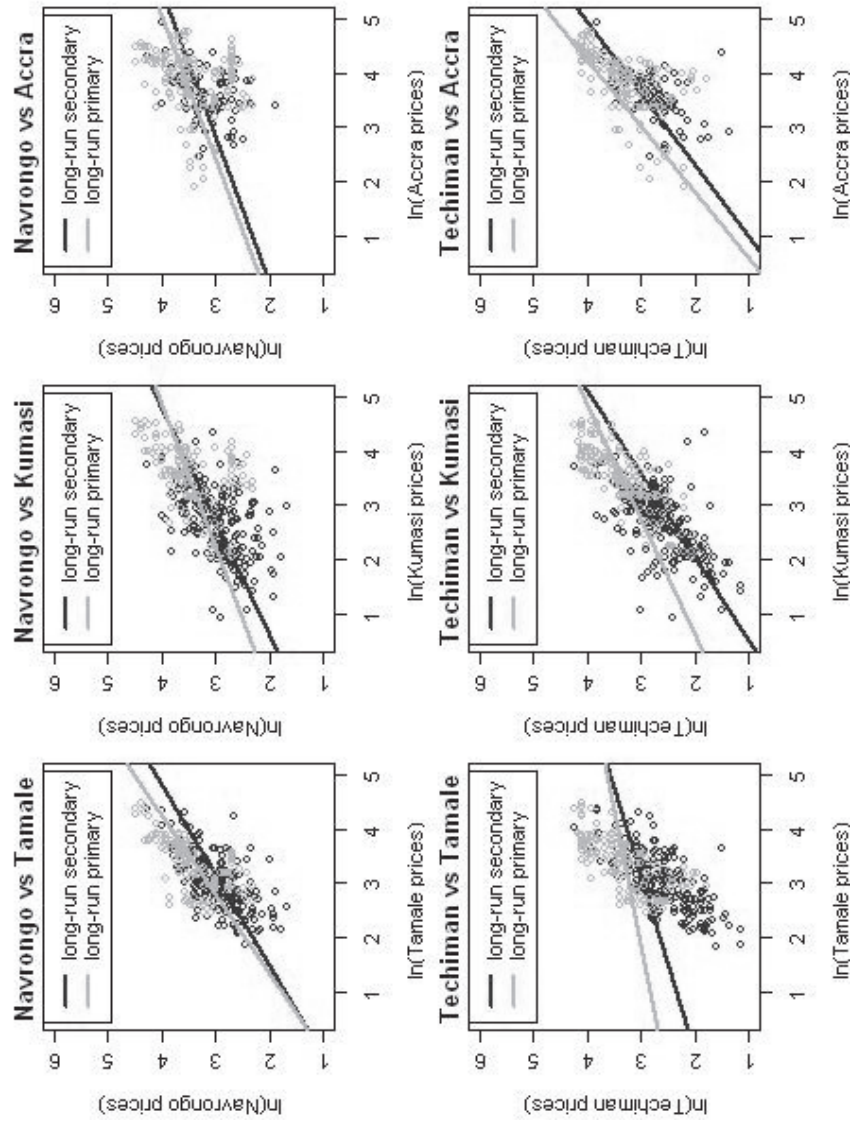
ANNEXE

Figure 4 : Les marchés considérés



Source : Université du Texas (2008) et représentation des auteurs.

Figure 5 : Logarithme des données primaires et secondaires et estimation de long terme des paires de marchés pour les cointégrations significatives à au moins 10 %.



Source : Calculs des auteurs.