



CLASSIQUES
GARNIER

MINKOUA NZIE (Jules René), TEMPLE (Ludovic), KAMGNIA DIA (Bernadette),
« Les déterminants des fluctuations des prix vivriers au Cameroun », *Systèmes
alimentaires / Food Systems*, n° 3, 2018, p. 161-192

DOI : [10.15122/isbn.978-2-406-08722-9.p.0161](https://doi.org/10.15122/isbn.978-2-406-08722-9.p.0161)

*La diffusion ou la divulgation de ce document et de son contenu via Internet ou tout autre moyen de
communication ne sont pas autorisées hormis dans un cadre privé.*

© 2018. Classiques Garnier, Paris.
Reproduction et traduction, même partielles, interdites.
Tous droits réservés pour tous les pays.

MINKOUA NZIE (Jules René), TEMPLE (Ludovic), KAMGNIA DIA (Bernadette),
« Les déterminants des fluctuations des prix vivriers au Cameroun »

RÉSUMÉ – Cette étude propose d'explicitier les fluctuations des prix des produits vivriers sur les marchés urbains camerounais. La méthodologie repose sur la mesure d'un indicateur d'instabilité du prix et l'application d'un modèle vectoriel autorégressif (VAR). Les résultats montrent à Douala et Yaoundé, entre 1994 et 2012, les effets combinés du caractère stockable ou échangeable du produit vivrier, de la persistance des niveaux de volatilité passée, ainsi que de la volatilité des prix des substituts.

MOTS-CLÉS – Prix, fluctuation, marché, vivrier, Cameroun, sécurité alimentaire, modèle VAR

MINKOUA NZIE (Jules René), TEMPLE (Ludovic), KAMGNIA DIA (Bernadette),
« The determinants of fluctuations in food prices in Cameroon »

ABSTRACT – This study analyses fluctuations in the prices of food crops in the urban markets of Cameroon. Our methodology is based on the computation of an indicator of price volatility and the application of the vector autoregression model (VAR). The results show in Douala and Yaoundé, over the period 1994-2012, the combined effects of the storable or tradable nature of food produce, the persistence of past volatility, as well as fluctuations in the prices of substitutes.

KEYWORDS – Price, fluctuation, market, food crop, Cameroon, food security, VAR

LES DÉTERMINANTS DES FLUCTUATIONS DES PRIX VIVRIERS AU CAMEROUN

Jules René MINKOUA NZIÉ^a,
Ludovic TEMPLE^b,
Bernadette KAMGNIA DIA^a

a. Université de Yaoundé II – Soa

b. CIRAD/UMR Innovation

INTRODUCTION

Les prix sur les marchés vivriers des grandes métropoles africaines au sud du Sahara déterminent principalement les revenus des producteurs ruraux et les coûts d'accès à la nourriture pour les ménages urbains. L'instabilité de ces prix constitue un facteur limitant pour les incitations des producteurs locaux à investir dans les innovations technologiques (Timmer, 1997). Sur le plan domestique, cette instabilité semble généralement plus forte dans les grandes villes que dans les villes secondaires mais inférieure à celle des marchés internationaux (Minot, 2014) ou quelque peu déconnectée de cette dernière (Meuriot *et al.*, 2011 ; Daviron *et al.*, 2008).

Au Cameroun, les fluctuations des prix vivriers renforcent des situations d'insécurité alimentaire pour les ménages urbains les plus pauvres lorsqu'elles sont associées à une élévation suivie des prix (Temple et Dury, 2003 ; Kamgnia, 2010). Dans ces conditions, elles provoquent des coûts sociaux dont les tensions sociales en 2008, nommées « émeutes de la faim » et qui ont eu similairement cours dans de nombreuses

métropoles africaines, en rendent partiellement compte (Bellemare, 2014). La compréhension de ces instabilités est ainsi posée comme élément structurant l'élaboration de politiques de gestion de risque de prix et de stabilisation des marchés des produits alimentaires dans les pays en développement (Galtier, 2013). À cet effet, bien que de nombreux travaux aient porté sur l'analyse des récentes fluctuations de prix alimentaires au niveau des marchés internationaux, nous positionnons de manière complémentaire notre contribution sur l'analyse au niveau des marchés domestiques africains, notamment camerounais. En particulier, nous proposons une analyse des facteurs contribuant à ces instabilités de prix, que ces facteurs soient domestiques ou internationaux.

Le focus est porté principalement sur les cultures vivrières non stockables¹, produites et commercialisées localement, comme le plantain, la pomme de terre, la tomate fraîche. Ces cultures ne bénéficient généralement pas de soutien des gouvernements africains pour stabiliser les prix en raison de leur périssabilité (Minot, 2014). Pourtant, outre leur importance nutritionnelle avérée, on leur reconnaît une forte incidence économique pour les exploitants (Minkoua, 2010). D'autres produits sont également associés à l'étude, comme base de comparaison : il s'agit, d'une part, du riz et de la tomate en conserve, produits plutôt échangeables et présumés substituts des féculents périssables locaux, et, d'autre part, du manioc, produit proposant des dérivés à la fois stockables et non stockables.

L'étude porte sur les marchés vivriers des villes de Yaoundé et de Douala qui représentent au moins la moitié des volumes commercialisés au Cameroun (Minkoua, 2010). Elle commence par décliner à la section 1 le cadre conceptuel sur les déterminants des fluctuations des prix vivriers locaux. La section 2 donne un bref aperçu sur les conditions de production et d'approvisionnement au Cameroun des produits étudiés. La section 3 explicite le cadre méthodologique retenu. Ce cadre permet successivement de mesurer l'instabilité des prix vivriers, puis d'évaluer économétriquement ses déterminants. La section 4 décrit l'évolution des prix alimentaires étudiés puis présente et discute les résultats.

1 La non-stockabilité des produits vivriers frais peut résulter, en Afrique subsaharienne, du non-usage ou du faible usage des techniques de conservation et de transformation.

1. CADRE CONCEPTUEL DES FACTEURS D'INSTABILITÉ SUR LES MARCHÉS LOCAUX

Ces facteurs peuvent découler de la nature échangeable des produits vivriers ou des déterminants spécifiques aux marchés nationaux.

1.1. L'ÉCHANGEABILITÉ DES PRODUITS VIVRIERS

La littérature économique distingue habituellement les biens selon le critère de l'échangeabilité. Les biens sont qualifiés d'échangeables lorsqu'ils font l'objet de commerce international (Dwyer, 1992). Pour les biens alimentaires, la construction de normes mais également la capacité technologique de stockage sont des éléments structurants de cette échangeabilité. En effet, lorsque les biens alimentaires sont hétérogènes, rapidement périssables (non stockables), le transport et la distanciation entre les lieux de transaction et d'échange des produits, que suppose le marché international, deviennent des contraintes majeures. Divers travaux établissent que les prix des produits alimentaires faisant l'objet d'échange international s'avèrent relativement plus stables que les prix des produits commercialisés uniquement sur les marchés domestiques (Gouel, 2011 ; Minot, 2013). Deux explications peuvent être avancées : d'une part, les structures et les habitudes de consommation ne génèrent pas des substitutions aussi rapidement et aussi simplement qu'on pourrait le croire (Daviron *et al.*, 2008) ; d'autre part, les marchés agricoles, notamment africains, du fait de leur relatif enclavement, sont protégés des chocs de prix sur les marchés internationaux (Minot, 2013). Nous formulons ainsi la première hypothèse de ce travail qui exprime que le caractère échangeable des produits alimentaires serait un facteur réducteur de l'instabilité des marchés locaux. Cependant, d'autres facteurs, au niveau domestique, jouent également un rôle dans cette dynamique des prix.

1.2. LES AUTRES FACTEURS AGISSANT SUR LE MARCHÉ LOCAL

De manière classique, les fluctuations de prix en économie sont attribuables aux ajustements offre/demande (Newberry et Stiglitz, 1979). Sur un marché domestique, plusieurs facteurs exogènes peuvent susciter les

fluctuations de prix. On peut d'abord identifier l'aléa climatique ou pluviométrique qui affecte les productions agricoles sensibles notamment aux problèmes phytosanitaires, perturbant les récoltes et leur commercialisation. Cependant, la compensation des phénomènes climatiques (alternance ou apparition dispersée et simultanée de bonnes et mauvaises conditions climatiques) à l'échelle nationale peut limiter l'impact du climat sur les marchés agricoles (Boussard, 2005). D'autres facteurs, tels que les coûts de commercialisation (Wilhelm, 1997) et de transactions (Minten et Kyle, 1999), peuvent également influencer sur l'instabilité de la production vivrière commercialisée. Pour plusieurs auteurs, ces divers coûts sont soutenus par les prix du carburant qui pèsent sur le coût de transport des vivres (Alston *et al.*, 2014; Enders et Holt, 2014). Par ailleurs, les effets de transmission des marchés internationaux sur les marchés nationaux, déjà testés dans le contexte du Cameroun (Meuriot *et al.*, 2011), peuvent aussi être revus, en présumant une substitution entre certaines céréales importées (le riz, par exemple), les produits transformés (la tomate en boîte de conserve, par exemple) et les cultures vivrières ou féculents locaux destinées à la consommation domestique. Ces effets peuvent se traduire par une corrélation négative entre quantités consommées de céréales importées et quantités consommées de cultures vivrières locales pour un ménage, toutes choses égales par ailleurs.

Un autre facteur, plus endogène des fluctuations de prix sur un marché, est lié aux anticipations des producteurs et des commerçants sur le niveau de l'offre (Mitra et Boussard, 2011). Ces anticipations qui reflètent souvent des mécanismes d'adaptation aux situations antérieures (Nerlove, 1958) auto-entretiennent une volatilité des prix en raison de l'incomplétude résiduelle de l'information sur la situation future du marché.

Cette revue d'autres déterminants de l'instabilité des prix alimentaires permet d'envisager deux hypothèses supplémentaires. La deuxième hypothèse conduit à tester en l'occurrence comment la variable climatique peut être référencée comme explicative des instabilités. La troisième hypothèse enfin teste l'effet des prix du carburant comme facteurs structurants des coûts de commercialisation dans le contexte des pays du Sud (essence, gasoil)² et sources de chocs, à l'instar des chocs pétroliers.

2 Au Cameroun, la flambée des prix alimentaires a été amplifiée en 2008 par la hausse du prix du carburant.

2. APERÇU SUR LES CONDITIONS DE PRODUCTION ET D'APPROVISIONNEMENT DES MARCHÉS

Les régions du centre et de l'ouest du Cameroun, aux caractéristiques physiques particulières, sont les principales zones de production des produits étudiés. Le Centre, de climat de type subéquatorial avec deux saisons de pluies et deux saisons sèches, connaît une orientation vers des productions comme le manioc, le plantain, la tomate, la pomme de terre ; l'Ouest qui dispose d'un climat frais développe intensivement des cultures maraîchères et la pomme de terre. Ces productions, souvent saisonnières, au regard des conditions climatiques, ont des cycles variant entre trois mois (tomate) et dix mois (manioc). Les deux régions sont constituées d'une population vivant en grande partie dans les zones rurales dont l'accès est relativement difficile à cause des problèmes d'enclavement dû au délabrement des routes ou pistes rurales. Selon l'INS Cameroun (2007), « cet enclavement nuit à la capacité des populations de ces régions d'évacuer les productions vers les marchés ».

Avec la libéralisation des filières agricoles, la commercialisation des produits vivriers dans les régions évoquées met en scène, en dehors des producteurs, une multitude d'intermédiaires ou commerçants qui vont parfois acheter des produits dans les villages pour les revendre dans les marchés urbains (Loaw, 1985) ou les acheminer vers les pays limitrophes (Gabon, Guinée équatoriale, etc.) (Nkendah *et al.*, 2011 et 2013).

3. UN CADRE MÉTHODOLOGIQUE D'ANALYSE

Pour tester les hypothèses, deux sous-échantillons de produits sont utilisés. Le premier sous-échantillon concerne des produits vivriers de base pour l'alimentation de la population camerounaise (d'un point de vue calorique ou nutritionnel) qui sont non stockables. Il s'agit principalement de la banane plantain, du manioc et de la tomate fraîche. Le deuxième

sous-échantillon concerne des produits stockables qui bénéficient d'un accès au marché international. Ces produits sont potentiellement substituables aux produits locaux en fonction des prix relatifs à l'instar du riz qui pourrait remplacer le plantain et le manioc ou le concentré de tomate qui se substitue à l'usage en sauce de la tomate locale.

Notre méthodologie propose une approche d'évaluation empirique de l'instabilité des prix et indique les bases de données utilisées.

3.1. PROPOSITION D'ÉVALUATION DE L'INSTABILITÉ DES PRIX

L'instabilité (que nous employons indistinctement avec l'expression « volatilité ») du prix alimentaire mesure la variation au cours du temps du prix de cet aliment. Elle se mesure par la variation des prix. Afin de caractériser l'instabilité ou volatilité des prix des produits vivriers frais, plusieurs étapes sont suivies.

D'abord, nous estimons un indice d'instabilité des prix qui repose sur le coefficient de variation (CV), communément utilisé (Piot-Lepetit et M'barek, 2011) et exprimé comme suit :

$$CVp_t = \frac{\sigma_t}{\bar{p}}, \quad (1)$$

avec \bar{p} , la moyenne mobile des prix sur trois mois et σ_t , l'écart type y associé. Nous utilisons les données trimestrielles pour l'analyse des fluctuations des prix alimentaires à l'instar de Rezitis *et al.* (2015). Le calcul des CV se fait en moyennes mobiles afin de supprimer les fluctuations transitoires (mensuelles) des prix agricoles pour en souligner la tendance trimestrielle. Une moyenne est dite mobile dans la mesure où elle est recalculée de façon continue, pour chaque sous-période de trois mois dans laquelle un nouveau mois remplace le plus ancien. Les indices d'instabilité ainsi estimés permettent de mesurer la dispersion relative des prix par rapport à leur valeur tendancielle trimestrielle. Étant donné que ces indices n'ont pas d'unité, ils permettent également de comparer le degré de dispersion des prix vivriers dans le temps et entre les différentes denrées alimentaires. Cependant, des alternatives intéressantes au CV existent. Il s'agit :

- d'une part, de l'écart type du rendement, où le rendement est la différence des logarithmes des prix d'une période à l'autre. Cet

indice mesure la volatilité inconditionnelle et s'exprime ainsi qu'il suit (Minot, 2014) :

$$\sigma_h = \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{1}{N-1} (r_i - \bar{r})^2} \quad (2)$$

avec

$$r_i = \ln\left(\frac{p_i}{p_{i-1}}\right) \text{ et } \bar{r} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{N} r_i \text{ où } N \text{ est le nombre de périodes.}$$

- d'autre part, des mesures d'une volatilité dite conditionnelle ont également été développées utilisant le modèle *autorégressif conditionnellement hétéroscédastique* (ARCH) d'Engle (1982) ou ses formes plus générales avec le modèle GARCH de Bollerslev (1986).

Ensuite, nous évaluons économétriquement cet indice d'instabilité des prix urbains p_t pour un produit vivrier frais particulier à partir de certaines variables, en s'inspirant de l'approche de Minten (2006), comme suit :

$$\begin{aligned} CVp_t = & \alpha \sum_{p_1} CVp_{t-p_1} + \alpha_1 CVESS_t + \alpha_2 CVGAS_t + \alpha_3 \sum_{p_2} CVSUBS_{t-p_2} \\ & + \alpha_4 CVPLUIES_t + \delta + v_t \end{aligned} \quad (3)$$

Où $cov p_{t-p_1}$ représente la contribution de l'instabilité passée sur les valeurs courantes de l'instabilité du prix, avec $p_1 = 1, 2, 3, \dots, P$ indiquant l'ordre des retards ; $cov ESS$ et $cov GAS$ sont les indices d'instabilité des prix de l'essence et du gasoil, proxys des coûts de transport ; $cov SUBS_{t-p_2}$ représente la variabilité du prix d'un produit alimentaire, substitut supposé du produit vivrier considéré (riz et la plupart des féculents (plantain, pomme de terre, manioc), tomate en conserve pour la tomate fraîche), avec $p_2 = 1, 2, 3, \dots, P$; $cov PLUIES$ représente l'indice de variabilité des précipitations au niveau national ; δ est le terme constant ; v_t est une perturbation de moyenne nulle et de variance constante.

Du fait de l'utilisation des données chronologiques, l'estimation de l'équation (3) impose l'observation rigoureuse de plusieurs étapes, ainsi qu'il suit :

1. *L'identification des séries des indices d'instabilité : test de stationnarité*
Des tests appropriés sont conduits à l'instar de ceux de Dickey-Fuller augmenté (DFA) (Dickey et Fuller, 1979 ; 1981).
2. *La modélisation multivariée*
Nous estimons un modèle vectoriel autorégressif (VAR) (Sims, 1980) si les séries
 - sont toutes stationnaires à niveau (I(0)) mais non intégrées (Johansen, 1988 et 1991)
 - ou rendues stationnaires (toutes ou quelques-unes) ont différents ordres d'intégration.

Enfin, nous reprenons l'estimation du modèle VAR de l'équation (3), avec l'écart-type de rendement comme mesure de l'instabilité, pour tester la robustesse de nos résultats.

3.2. CARACTÉRISATION DES BASES DE DONNÉES MOBILISABLES

Les données sont des séries de coefficients de variation trimestriels de prix réels sur la période allant de janvier 1994 à décembre 2012 sur les deux principaux marchés urbains au Cameroun. Il s'agit, d'une part, du marché de Douala, capitale économique, ville industrielle et commerciale portuaire de plus de deux millions d'habitants et, de l'autre, du marché de Yaoundé, capitale politique et administrative, ville intérieure au centre du pays d'environ deux millions d'habitants (voir annexe 1 pour la localisation des villes et des flux vivriers). Au regard du contexte de flambée des prix des produits alimentaires observé en 2008 et même récemment, on a opté pour l'utilisation des prix réels plutôt que des prix courants provenant de l'INS Cameroun. Le déflateur du prix courant retenu est l'indice des prix à la consommation (IPC)³, pour lequel la contribution des prix des produits vivriers retenus dans sa construction est faible voire négligeable. Les figures 1, 2 et 3 (a et b) illustrent l'évolution des prix réels respectivement pour les tomates (fraîches et en conserve), le manioc (déshydraté et en tubercules) et d'autres féculents (plantain, pomme de terre et riz) sur les deux principaux marchés urbains. À partir des années 2008/2009, on note une hausse des niveaux des prix réels pour tous les produits,

3 Le choix de l'IPC s'inspire de Phelinas (1988) et de Minten (1998).

créant cependant une sorte de palier par la suite. Cette situation traduit l'insuffisance structurelle de l'offre alimentaire locale à faire face à une demande nationale, mais également sous régionale en provenance des pays frontaliers d'Afrique centrale. Les annexes (2, 3 et 4), représentent des indicateurs de volatilité (CV) associés.

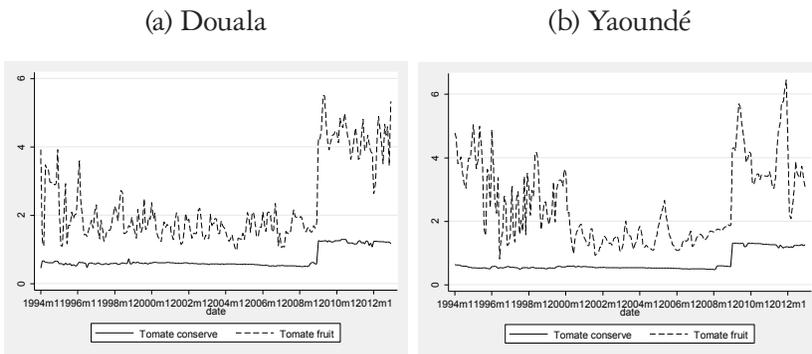


FIG. 1 – Évolution des prix réels de la tomate.
Source : Données INS Cameroun.

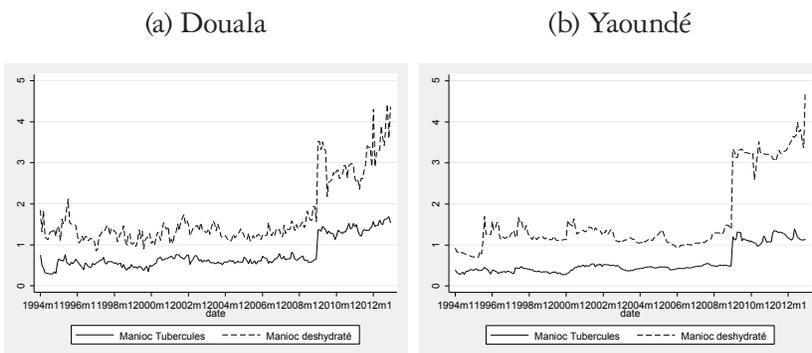


FIG. 2 – Évolution des prix réels du manioc.
Source : Données INS Cameroun.

(a) Douala

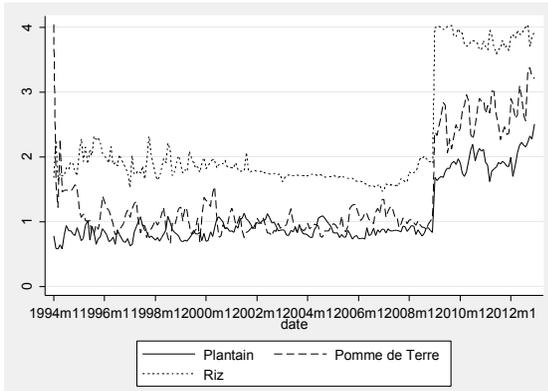


FIG. 3a – Évolution des prix réels des autres féculents.
Source : Données INS Cameroun.

(b) Yaoundé

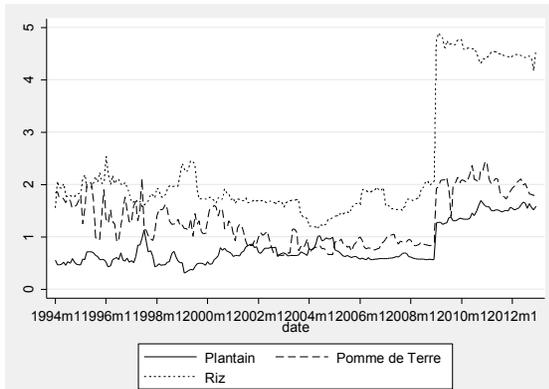


FIG. 3b – Évolution des prix réels des autres féculents.
Source : Données INS Cameroun.

D'autres variables sont également considérées. Il s'agit des coefficients de variation trimestriels des prix du carburant ainsi que du niveau des précipitations au niveau national. *ESS* et *GAS* représentent les *CV* des prix réels respectifs de l'essence et du gasoil, proxys des variabilités

respectives du coût de transport des vivres. Pour faire simple, on décide de prendre en compte directement ces deux types de prix afin d'éviter d'estimer un indice de variation synthétique pour les prix des carburants.

RIZ et *TOMC* indiquent les *CV* des prix réels des produits substitués importés ; ils permettent d'évaluer l'incidence des fluctuations des marchés internationaux au niveau local ; un accroissement de la volatilité des prix du substitut importé peut favoriser une orientation des offreurs et consommateurs vers les produits locaux montrant plus de stabilité.

PLUIES mesure le *CV* des précipitations originellement mesurées en millimètres par mois. Ces données sont issues de la Banque mondiale. Les précipitations captent l'influence des variations du climat national sur les fluctuations des prix des vivres : des précipitations régulières sur l'ensemble du pays favorisent une production globale relativement stable et concourent à la stabilité des prix quand bien même des perturbations climatiques très localisées seraient enregistrées (Boussard, 2005). La figure 4 montre de fortes fluctuations mensuelles du niveau des précipitations sur l'ensemble du territoire national.

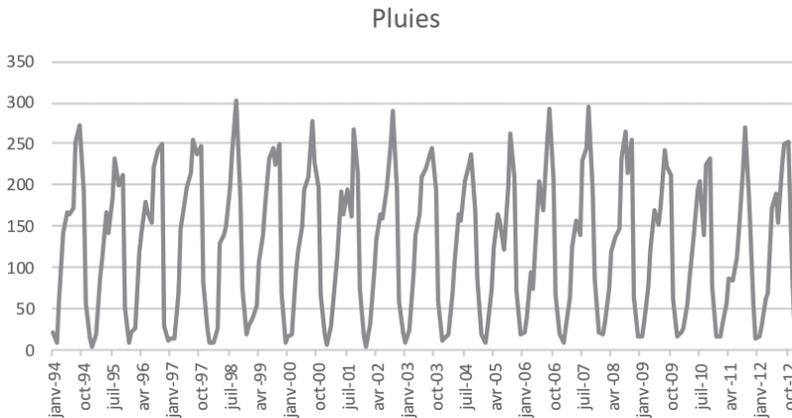


FIG. 4 – Évolution du niveau des précipitations mensuelles (en millimètres) au Cameroun.
Source : Banque mondiale.

Le tableau 1 rassemble toutes les variables utilisées dans le modèle économétrique ainsi que les signes attendus.

TAB. 1 – Les variables de l'instabilité des prix.

Variables	Définitions	Source	Signe attendu
<i>CV POM, TOMF, PLAN</i>	Coefficient de variation trimestriel des prix respectifs de la pomme de terre, de la tomate fraîche et du plantain (à expliquer)	INS Cameroun	-
<i>CV (ESS)</i>	Coefficient de variation trimestriel du prix de l'essence	INS Cameroun	Positif
<i>CV (GAS)</i>	Coefficient de variation trimestriel du prix du gasoil	INS Cameroun	Positif
<i>CV (SUBS)</i>	Coefficient de variation trimestriel des prix des produits substitués respectivement les féculents (riz, manioc, plantain et pomme de terre) et la tomate en conserve	INS Cameroun	Négatif
<i>CV (PLUIES)</i>	Coefficient de variation trimestriel du niveau des précipitations	Banque mondiale	Positif

4. UNE MISE EN CONNAISSANCE DES DÉTERMINANTS EMPIRIQUES DES FLUCTUATIONS DU PRIX DES PRODUITS VIVRIERS SUR LES PRINCIPAUX MARCHÉS URBAINS AU CAMEROUN

Les résultats se déclinent à travers l'analyse descriptive des données et la mise en regard des estimations obtenues par la modélisation économétrique.

4.1. L'ANALYSE DESCRIPTIVE DES DONNÉES

Le tableau 2 présente les principaux indicateurs statistiques des variables utilisées. Le *CV* et l'écart-type de rendement globaux de chaque série de produit ne montre pas de résultats nets en termes de supériorité de la volatilité des prix produits entre le marché de Douala (ville portuaire) et le marché de Yaoundé (ville plus intérieure), même si, dans la plupart des cas (cinq sur sept), avec l'écart-type de rendement global, il y a confirmation du résultat de Minot (2014) qui trouve

une volatilité des marchés alimentaires côtiers plus élevée que celle des marchés alimentaires intérieurs. En revanche, il apparaît clairement que la nature stockable du produit accroît la relative stabilité du prix. C'est le cas du manioc déshydraté et de la tomate en conserve dont les coefficients de variation des prix sont inférieurs à ceux de leurs substituts directs périssables respectifs, comme le manioc en tubercule et la tomate en fruit. C'est encore le cas du riz, produit stockable échangeable vis-à-vis d'autres féculents domestiques, par rapport à l'écart-type de rendement.

TAB. 2 – Statistiques descriptives de la pluviométrie (en millimètres) et des prix des produits (en FCFA).

Source : INS Cameroun, Banque mondiale ; nos calculs.

Indicateurs	Manioc tubercule	Manioc déshydraté	Plantain	Pomme de terre	Riz ordinaire	Tomate en fruits	Tomate en conserve	Essence	Gasoil	Pluies
	Douala									
Moyenne	0,7	1,7	1,1	1,4	2,2	2,3	0,7	462,2	397,2	127,1
Écart-type	0,4	0,8	0,5	0,7	0,8	1,2	0,3	104,3	117,6	85,5
Min	0,3	0,8	0,6	0,7	1,5	1,0	0,4	195,0	180,0	4,9
Max	1,7	4,4	2,5	4,0	4,0	5,5	1,3	596,1	549,0	302,7
CV global	47,2	46,3	43,2	51,9	38,0	49,8	37,6	22,6	29,6	67,3
σ_h global	12,4	13,9	10,4	15,3	8,0	23,7	7,4	2,0	2,4	74,7
Yaoundé										
Moyenne	0,6	1,6	0,8	1,3	2,4	2,5	0,7	462,8	398,1	127,1
Écart-type	0,3	0,9	0,4	0,5	1,2	1,3	0,3	103,7	117,9	85,5
Min	0,3	0,7	0,3	0,6	1,2	0,8	0,5	195,0	180,0	4,9
Max	1,4	4,7	1,7	2,4	4,9	6,4	1,3	596,1	549,0	302,7
CV global	55,1	55,9	45,3	37,1	49,4	50,4	42,8	22,4	29,6	67,3
σ_h global	9,2	9,7	10,6	14,4	7,5	25,8	6,1	2,0	2,0	74,7
Taille des séries	226									

Note : σ_h = Écart-type de rendement.

4.2. MISE EN ÉVIDENCE DES FACTEURS COMPLÉMENTAIRES DES FLUCTUATIONS DE PRIX VIVRIERS

L'estimation des modèles VAR nécessite au préalable d'obtenir des résultats sur la stationnarité, l'ordre d'intégration des séries étudiées ainsi que celui des processus VAR à mettre en œuvre.

4.2.1. *Identification des séries : analyse de la stationnarité*

Les tests de stationnarités DFA sont reportés à l'annexe 5 (a et b). Il est établi, pour la ville de Yaoundé, que les volatilités de prix de la tomate en fruit, du manioc en tubercule, du plantain, des pommes de terre sont stationnaires, alors que celle du riz est intégrée d'ordre 1.

Concernant la ville de Douala, les volatilités de prix de la tomate en conserve, de la tomate en fruit, du riz, du manioc en tubercule, du plantain, des pommes de terre sont stationnaires.

Pour les deux villes, la volatilité de la pluviométrie est stationnaire tandis que les volatilités des prix du manioc déshydraté, de l'essence et du gasoil sont intégrées d'ordre 1.

4.2.2. *Détermination de l'ordre des processus*

Plusieurs processus VAR sont estimés pour des ordres de retard p allant de 1 à 4. Les tableaux de l'annexe 6 (a et b) présentent les valeurs des critères d'information d'Aikake, de Schwarz et de Hannan-Quinn pour les séries de CV pour CV des prix de tomates (fruit et conserve) d'une part et des féculents d'autre part. On constate que les trois critères conduisent à retenir des processus VAR (2) et VAR (3) respectivement pour la tomate à Douala et à Yaoundé d'une part, et uniquement un VAR (3) pour les féculents dans les deux villes d'autre part. Des tests similaires menés avec σ_h ont permis de retenir un VAR (4).

4.2.3. *Les facteurs de fluctuation des prix des produits vivriers*

Les estimations des processus VAR avec CV pour la tomate fraîche d'une part et pour les féculents d'autre part, sont reportées aux tableaux 4 et 5. Les estimations avec les écarts-types de rendement se retrouvent en annexe. Seules les équations du VAR présentant les régressions de la volatilité des prix des produits étudiés sont reportées.

Par ailleurs, la statistique utilisée pour apprécier la significativité globale de chaque équation du VAR est la statistique de khi 2, au lieu de la statistique de Fisher, du fait de la présence des variables de contrôle (essence, gasoil, pluies). Toutes les équations des modèles VAR estimés apparaissent globalement significatives au regard des valeurs de la statistique de khi 2 qui est, dans chaque équation, largement supérieure à la valeur du khi 2 théorique.

TAB. 4 – Résultats des modèles VAR du CV du prix réel de la tomate en fruit.

Source : INS Cameroun, Banque mondiale, nos estimations.

Variables	Douala (VAR (2))	Yaoundé (VAR (3))
L.Tomatefr ^v	0,540 ⁱⁱ	0,669 ⁱⁱ
	(0,0675) ⁱ	(0,0647) ⁱ
L2.Tomatefr ^v	-0,0615	-0,108
	(0,0609) ⁱ	(0,0790) ⁱ
L3.Tomatefr ^v	--	0,231 ⁱⁱ
		(0,0658) ⁱ
L.Tomateco ^{vi}	-0,0151	0,0141
	(0,242) ⁱ	(0,381) ⁱ
L2.Tomateco ^{vi}	0,156	-0,195
	(0,219) ⁱ	(0,443) ⁱ
L3.Tomateco ^{vi}	--	0,290
		(0,369) ⁱ

Pluies	0,0136	0,00290
	(0,0162) ⁱ	(0,0174) ⁱ
Essence	0,128	-0,672
	(0,658) ⁱ	(0,850) ⁱ
Gasoil	0,944 ^{iv}	1,213 ⁱⁱⁱ
	(0,506) ⁱ	(0,567) ⁱ
Constant	4,932 ⁱⁱ	2,171 ^{iv}
	(1,238) ⁱ	(1,299) ⁱ
Observations	224	223
R carré	0,405	0,585
Khi 2	152,65	315,57

- i. Écart-type entre parenthèses.
- ii. $p < 0,01$.
- iii. $p < 0,05$.
- iv. $p < 0,1$.
- v. Tomatefr = CV du prix de la tomate en fruit.
- vi. Tomateco = CV du prix de la tomate en conserves.

Les résultats du tableau 4 montrent que la volatilité des prix urbains de la tomate en fruit est positivement affectée par la volatilité passée ainsi que par l'instabilité des coûts de transaction courants (prix de l'essence et/ou du gasoil). Concernant la volatilité passée, on note bien l'incidence significative de la volatilité du prix de la tomate de la période précédente dans les deux villes mais aussi de celle qui remonte à trois périodes en arrière pour le cas de la ville de Yaoundé. Ce qui traduit un phénomène de persistance de la volatilité des prix. Le rôle significatif de l'instabilité des prix du carburant sur la volatilité des prix de la tomate fraîche illustre bien le lien intime souvent évoqué entre prix vivrier et coûts de transport des bassins de production vers les grands centres de consommation. Il est surprenant de constater une absence de lien entre les volatilités des prix des tomates en fruit et en conserve, traduisant une déconnexion entre un produit importé et son substitut local telle qu'établie dans certains travaux (Meuriot *et al.*, 2011 ; Daviron *et al.*, 2008).

En termes de robustesse, ces résultats sont sensiblement similaires à ceux obtenus avec l'écart-type de rendement des prix. À l'exception qu'ici, la pluviométrie semble jouer un rôle positif sur la volatilité des prix, notamment à Douala.

TAB. 5 – Résultats des modèles VAR (3) du CV du prix réel des féculents.
Source : INS Cameroun, Banque mondiale.

Variables	Douala			Yaoundé		
	Manioc tub	Plantain	Pomme de terre	Manioc tub	Plantain	Pomme de terre
L.Manioc tub ^v	0,555 ⁱⁱ	0,0975 ⁱⁱⁱ	0,303 ⁱⁱ	0,617 ⁱⁱ	-0,0188	0,0654
	(0,0657) ⁱ	(0,0483)	(0,0721)	(0,0691)	(0,0942)	(0,127)
L2.Manioc tub ^v	-0,0619	-0,0166	-0,0589	-0,238 ⁱⁱ	0,0829	-0,0502
	(0,0759)	(0,0558)	(0,0833)	(0,0801)	(0,109)	(0,147)
L3.Manioc tub ^v	-0,0549	0,0632	-0,0301	0,194 ⁱⁱ	0,0306	0,488 ⁱⁱ
	(0,0672)	(0,0494)	(0,0738)	(0,0707)	(0,0963)	(0,130)
L.Manioc des ^{vi}	-3,77e-05	-0,0130	0,0665	0,0318	-0,0643	0,204 ^{iv}
	(0,0673)	(0,0494)	(0,0738)	(0,0611)	(0,0833)	(0,112)
L2.Manioc des ^{vi}	-0,0882	0,0758	-0,00204	-0,0420	0,156	-0,339 ⁱⁱ
	(0,0717)	(0,0527)	(0,0787)	(0,0703)	(0,0958)	(0,129)
L3.Manioc des ^{vi}	0,170 ⁱⁱ	-0,0559	0,159 ⁱⁱⁱ	0,130 ⁱⁱⁱ	-0,00198	0,352 ⁱⁱ
	(0,0648)	(0,0476)	(0,0711)	(0,0588)	(0,0801)	(0,108)
L.Plantain	0,0680	0,605 ⁱⁱ	-0,0293	0,0132	0,641 ⁱⁱ	-0,0633
	(0,0918)	(0,0675)	(0,101)	(0,0499)	(0,0680)	(0,0915)
L2.Plantain	-0,245 ⁱⁱⁱ	-0,129 ^{iv}	-0,00891	-0,0783	-0,322 ⁱⁱ	-0,00957
	(0,106)	(0,0780)	(0,116)	(0,0572)	(0,0780)	(0,105)
L3.Plantain	0,327 ⁱⁱ	-0,0190	0,0526	0,00902	0,266 ⁱⁱ	0,00252
	(0,0889)	(0,0653)	(0,0975)	(0,0491)	(0,0669)	(0,0901)
L.Pomme de terre	-0,00657	0,0130	0,502 ⁱⁱ	-0,0103	0,0610	0,532 ⁱⁱ
	(0,0585)	(0,0430)	(0,0642)	(0,0336)	(0,0458)	(0,0617)
L2.Pomme de terre	0,0552	-0,0131	-0,176 ⁱⁱⁱ	0,0385	-0,0146	-0,194 ⁱⁱ
	(0,0656)	(0,0482)	(0,0720)	(0,0378)	(0,0515)	(0,0693)

L3.Pomme de terre	-0,148 ⁱⁱ	0,0543	0,00198	-0,0213	0,0459	0,163 ⁱⁱ
	(0,0510)	(0,0375)	(0,0560)	(0,0337)	(0,0460)	(0,0619)
L.Riz	0,0917	0,0602	0,118	0,0593	0,0231	0,0479
	(0,124)	(0,0908)	(0,136)	(0,0896)	(0,122)	(0,164)
L2.Riz	0,0370	0,0452	-0,389 ⁱⁱⁱ	0,00571	0,139	-0,230
	(0,148)	(0,109)	(0,163)	(0,103)	(0,141)	(0,189)
L3.Riz	-0,0568	0,136	0,336 ⁱⁱⁱ	0,0781	0,00174	0,164
	(0,123)	(0,0906)	(0,135)	(0,0803)	(0,109)	(0,147)
Pluies	0,0204 ⁱⁱⁱ	-0,00523	-0,00502	0,00537	0,00146	-0,00695
	(0,00876)	(0,00643)	(0,00961)	(0,00623)	(0,00849)	(0,0114)
Essence	-0,126	-0,263	0,0888	0,0431	0,186	1,005 ^{iv}
	(0,372)	(0,273)	(0,408)	(0,321)	(0,437)	(0,588)
Gasoil	0,0957	0,279	0,00399	-0,0305	-0,134	0,351
	(0,293)	(0,215)	(0,322)	(0,219)	(0,299)	(0,402)
Constant	1,810 ^{iv}	1,325 ^{iv}	2,241 ⁱⁱⁱ	0,889 ^{iv}	0,246	0,754
	(0,949)	(0,697)	(1,041)	(0,534)	(0,727)	(0,979)
Observations	223	223	223	223	223	223
R carré	0,374	0,536	0,408	0,378	0,471	0,499
Khi 2	133,27	257,87	154,06	135,33	198,78	222,46

i. Écart-type entre parenthèses.

ii. $p < 0,01$.

iii. $p < 0,05$.

iv. $p < 0,1$.

v. Manioctub = CV du prix du manioc en tubercules.

vi. Maniocdes = CV du prix du manioc déshydraté.

Les régressions présentées au tableau 5 confirment le phénomène de persistance des volatilités passées des prix des féculents étudiés (manioc en tubercules, plantain, pomme de terre) sur les marchés de Douala et de Yaoundé. On peut observer que cette persistance est plus forte à Yaoundé car elle remonte jusqu'à la troisième période en arrière qui joue un rôle tout aussi significativement positif que celle retardée d'une période. Toutefois, la volatilité de la période retardée de deux périodes agit comme force de rappel en affectant négativement

la volatilité courante. La combinaison de ces deux phénomènes de sens contraires pourrait favoriser une volatilité relativement modérée des prix étudiés.

L'impact de la volatilité des prix des substituts sur celle des féculents étudiés donne plusieurs résultats. D'une part, le manioc en tubercules et son dérivé (manioc déshydraté) apparaissent comme les substituts les plus réguliers, entre eux, mais aussi des féculents domestiques tels que la pomme de terre et relativement le plantain. Les volatilités passées de leurs prix ont des incidences positives sur la volatilité courante du prix de ces derniers (à l'exception de la volatilité du prix du manioc, trois périodes en arrière qui affecte négativement celle courante du prix de la pomme de terre à Douala). Cela révèle l'importance du manioc et de ses dérivés dans les habitudes alimentaires au Cameroun. D'autre part, la volatilité du prix d'un produit échangeable tel que le riz ne montre des impacts négatif (pour sa valeur décalée de deux périodes) et positif (pour sa valeur décalée de trois périodes) que sur celle de la pomme de terre sur le marché de Douala.

Enfin, les résultats concèdent un rôle mineur aux variables purement exogènes, telles que la volatilité de la pluviométrie, et des prix du carburant. À l'exception de l'impact positif de la pluie et de l'essence sur les volatilités des prix respectivement du manioc en tubercule à Douala et de la pomme de terre à Yaoundé.

En termes de robustesse, ces résultats reflètent globalement ceux obtenus avec l'écart-type de rendement. En soulignant toutefois des rôles mitigés des volatilités du riz et de la pluviométrie sur certains marchés.

4.3. DISCUSSION

Les résultats ont permis, sans exhaustivité, de déterminer les facteurs de l'instabilité des prix. Cependant, certains questionnements relatifs à la pertinence des facteurs identifiés méritent d'être soulevés. En effet, il apparaît une non-prise en compte de nombreux autres déterminants potentiels de l'instabilité des prix alimentaires des produits périssables identifiés dans la littérature. On peut évoquer les rôles des technologies et innovations agricoles (Alston *et al.* 2014) et les politiques gouvernementales, en particulier celles qui relèvent de la libéralisation des marchés agricoles. Certains travaux évoquent aussi la dimension sociologique, notamment les rapports de confiance entre

acheteurs et vendeurs, dans l'explication de la dynamique des marchés (Nkendar *et al.*, 2011). Notons cependant que les données requises pour ces variables sont peu disponibles, voire difficiles à obtenir, en particulier sur une longue période. C'est le cas, par exemple, de la capture des dynamiques sous régionales en zone CEMAC⁴ comme l'instabilité socio-politique ou les booms démographique et pétrolier qui auraient potentiellement des incidences sur les marchés vivriers intérieurs du Cameroun, à travers l'amplification ou non du commerce transfrontalier (Dury *et al.*, 2000).

Notons cependant que ces autres facteurs « omis » ont une pertinence relative selon le produit étudié. Les résultats sur la volatilité des prix vivriers semblent plutôt convergents sur l'importance de la nature stockable ou échangeable du produit, les effets croisés de l'instabilité des prix dus au phénomène de substitution entre les produits, et la persistance de la volatilité antérieure endogène au marché du produit. En raison de l'ensemble de ces facteurs de volatilité des prix vivriers, engager une politique de stabilisation des prix constitue une tâche complexe, en particulier pour les produits périssables.

CONCLUSION

Les résultats obtenus soulignent les principaux points suivants concernant les fluctuations des prix des produits étudiés.

En premier lieu, ils confirment que les prix des produits vivriers périssables connaissent une instabilité plus importante que celles de leurs présumés substituts importés qui sont des produits stockables et/ou transformés.

En second lieu, une multiplicité de facteurs déterminent les fluctuations de prix tels que les valeurs retardées des prix étudiés qui valident un effet de tendance, le carburant et les présumés substituts des produits vivriers étudiés (banane-plantain, pomme de terre, tomate en fruit). L'incidence de la pluviométrie a des effets mitigés voire non significatifs dans le cadre étudié. Les flux entre régions mais probablement les systèmes

4 Communauté économique et monétaire d'Afrique centrale.

de culture associés dominants dans l'agroforesterie permettent d'atténuer les impacts des aléas climatiques sur les prix aux consommateurs.

La diminution de l'instabilité des prix des produits vivriers locaux par rapport aux produits importés apparaît comme un axe d'amélioration de la sécurité alimentaire des villes mais également de renforcement de la compétitivité des filières de produits vivriers locaux. Cette diminution induit de renforcer la capacité des systèmes d'approvisionnement et de distribution des vivres à travers un meilleur accès aux innovations techniques de transformation et de conservation. Par ailleurs, l'objectif de diminuer les incertitudes des marchés alimentaires intérieurs pourrait susciter un regain d'investissement dans les filières alimentaires locales dont la compétitivité contribuerait aux mécanismes du développement (lutte contre la pauvreté, création d'emploi, etc.).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

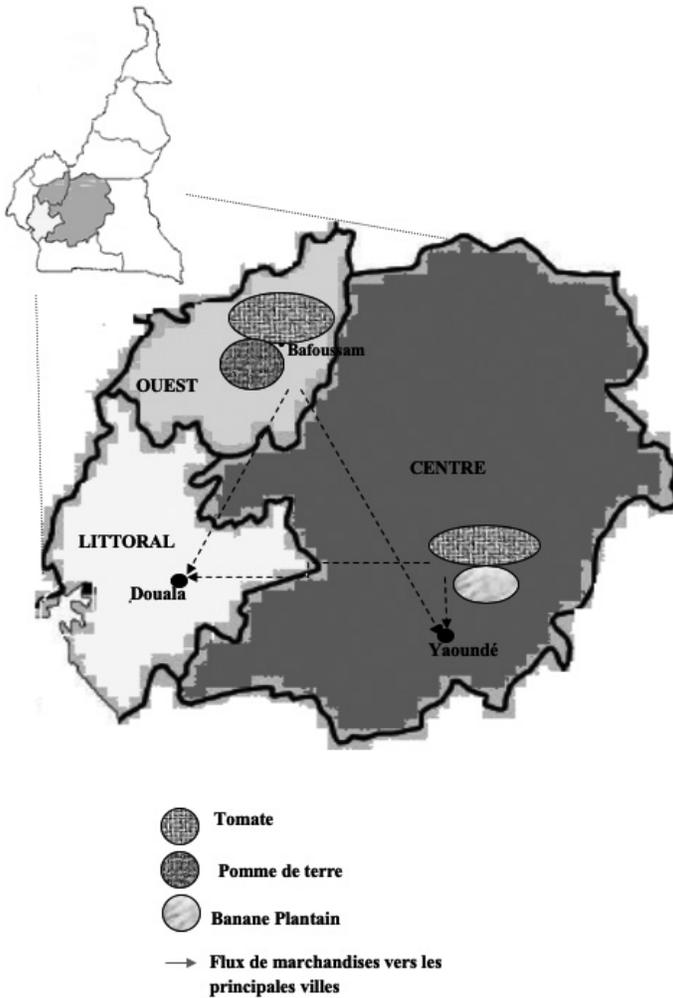
- Alston J.M., Martin W.J., Pardey P.G., 2014, “Influences of agricultural technology on the size and importance of food price variability”, Chapter 1 in J.-P. Chavas, D. Hummels and B. Wright (eds), *Economics of Food Price Volatility*, Chicago, University of Chicago Press for NBER, <http://papers.nber.org/books/chav12-1>.
- Bellemare M.F., 2014, “Rising food prices, food price volatility, and social unrest”, *American Journal of Agricultural Economics*, ajae.oxfordjournals.org.
- Bollerslev T., 1986, “Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity”, *Journal of Econometrics*, 31, p. 307-328.
- Boussard J.-M., (2005), « L'instabilité, un phénomène accidentel ou structurel ? », in Grimoux et al., *Dynamique des Prix Agricoles Internationaux*, Synthèse des exposés et des débats du séminaire du 7 juin 2005, Ministère de l'Agriculture française.
- Daviron B., Aubert M., Bricas N., David-Benz H., Dury S., Egg J., Lançon F., Meuriot V., 2008, *Les mécanismes de transmission de la hausse des prix internationaux des produits agricoles dans les pays africains*, <http://prodirna.inra.fr/record/26770>.
- Dickey D.A., Fuller W.A., 1979, “Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root”, *Journal of the American Statistical Association*, 1A, p. 427-431.
- Dickey D.A., Fuller W.A., 1981, “Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root”, *Econometrica*, 49, p. 1057-1072.
- Dury S., Medou J.-C., Tita D.F., Nolte C., 2004, « Limites du système local d'approvisionnement alimentaire urbain en Afrique subsaharienne : le cas des féculents au Sud-Cameroun », *Cahiers Agricultures*, n° 13, p. 116-124.
- Dwyer J., 1992, “The tradeable non-tradeable dichotomy : A practical approach”, *Australian Economic Papers*, 31 (59), p. 443-459.
- Enders W., Holt M.T., 2014, “The evolving relationships between agricultural and energy commodity prices a shifting-mean vector autoregressive analysis”, Chapter 4 in J.-P. Chavas, D. Hummels and B. Wright (eds), *Economics of Food Price Volatility*, Chicago, University of Chicago Press for NBER, <http://papers.nber.org/books/chav12-1>.
- Engle, R. F., 1982, “Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation”, *Econometrica*, 50, p. 987-1007.
- Galtier F., 2013, “Managing food price instability : Critical assessment of the dominant doctrine”, *Global Food Security*, n° 2, p. 72-81.

- Gouel C., 2011, *Instabilité des prix agricoles et politiques optimales de stabilisation*, Thèse, Paris-Saclay, École Polytechnique X.
- INS, Institut national de la statistique du Cameroun, 2007, Enquête camerounaise auprès des ménages.
- Kamgnia D. B., 2010, "Political economy of recent global food price shocks : Gainers, losers and compensatory mechanism", *Journal of African Economies*, vol. 20, p. 142-210.
- Low F., 1985, « Contribution de la femme (Bayam Sellam) à la commercialisation des vivres dans les centres urbains », *Actes du séminaire sur l'intégration des femmes et des jeunes dans la politique de l'emploi et dans la planification des ressources humaines en Afrique centrale*, IPDRAC, Cameroun.
- Meuriot V., Temple L., Madi A., 2011, « Faible transmission des prix internationaux aux marchés domestiques : le poids des habitudes alimentaires au Cameroun », *Économie appliquée*, tome LXIV, n° 3, p. 59-84.
- Minkoua N. J.R., 2010, *Effets de l'instabilité des prix sur le comportement des offreurs : cas des produits vivriers non stockables au Cameroun*, Thèse de doctorat, Université de Yaoundé II, Soa.
- Minot N., 2013, "How volatile are African food prices ?", *IFPRI Research Brief* n° 19, Washington, DC. <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/RB19.pdf>.
- Minot N., 2014, "Food price volatility in sub-Saharan Africa : Has it really increased ?", *Food Policy*, n° 45, p. 45-56.
- Minten B., Kyle S., 1999, "The effect of distance and road quality on food collection, marketing margins, and traders' wages : Evidence from the former Zaire", *Journal of Development Economics*, vol. 60, issue 2, p. 467-495.
- Minten B., 2006, « Vivre avec les prix alimentaires variables : une analyse du marché urbain d'Antananarivo », www.ifpri.org/themes/crossmp/mad/papers/cash3.pdf.
- Mitra S., Boussard J.-M., 2011, « Les stocks et la volatilité des prix agricoles : un modèle de fluctuations endogènes », *Économie rurale*, n° 321, p. 17-28.
- Nerlove M., 1958, "Adaptive expectations and cobweb phenomena", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 72, issue 2, p. 227-240.
- Newberry D.M.G., Stiglitz J.E., 1979, "The theory of commodity price stabilization rules : Welfare impacts and supply responses", *Economic Journal*, n° 356, p. 799-817.
- Nkendah R., 2013, "Estimating the informal cross-border trade of agricultural and horticultural commodities between Cameroon and its CEMAC neighbours", *Food Policy*, vol. 41, p. 133-144.
- Nkendah R., Ako E., Tamokwe B., Nzouessin C., Njoupouognigni M., Melingui E., Azeufouet A., « Cameroun. Le commerce transfrontalier informel des

- produits agricoles et horticoles », *Économie rurale*, 2011/4, n° 324, <http://economierurale.revues.org/3083>.
- Phelinas P., 1988, « Le rôle des prix du riz dans la politique d'autosuffisance alimentaire en Côte d'Ivoire », *Cahiers Sciences Humaines*, 24, (3), p. 349-363.
- Piot-Lepetit I., M'Barek R., 2011, "Methods to analyse agricultural commodity price volatility", in I. Piot-Lepetit and R. M'Barek (eds), *Methods to Analyse Agricultural Commodity Price Volatility*, Springer, p. 1-12.
- Rezitis A.N., Ntinou A.G., Pachis D.N., 2015, "Investigating the international prices of wheat and rice", *Agricultural and Food Economics*, n° 3 :16, <https://doi.org/10.1186/s40100-015-0035-4>.
- Sims C.A., 1980, "Macroeconomics and reality", *Econometrica*, vol. 48, (1), p. 1-48.
- Temple L., Dury S., 2003, « Instabilité du prix des produits vivriers et sécurité alimentaire urbaine au Cameroun », *Document de travail n° 6*, CIRAD.
- Timmer C.P., 1997, "Farmers and markets : the political economy of new paradigms", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 79, n° 2, p. 621-627.
- Wilhelm L., 1997, « Le transport et l'approvisionnement inter-marchés dans les villes de l'Afrique : des services méconnus aux usagers, commerçants et consommateurs », *Revue Aliments dans les villes*, FAO, vol. 2, p. 1-18

ANNEXE 1

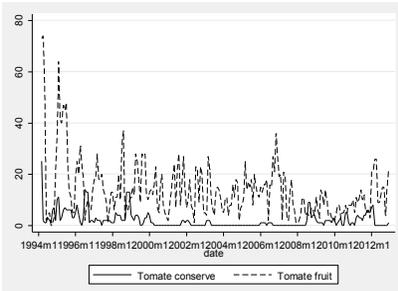
Flux des vivres vers les principaux marchés camerounais



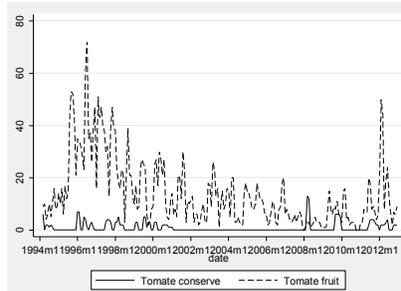
ANNEXE 2

La volatilité des prix réels de la tomate

(a) Douala



(b) Yaoundé

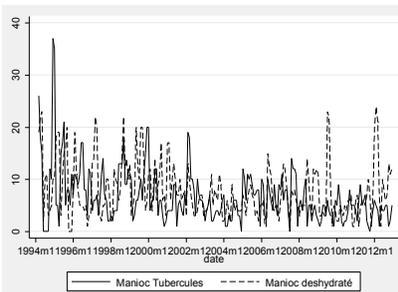


Source : Données INS Cameroun.

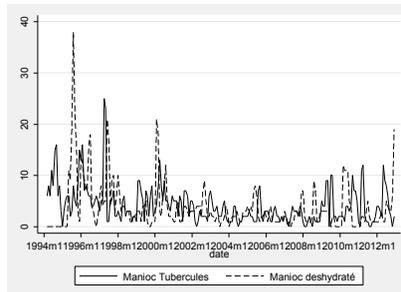
ANNEXE 3

La volatilité des prix réels du manioc

(a) Douala



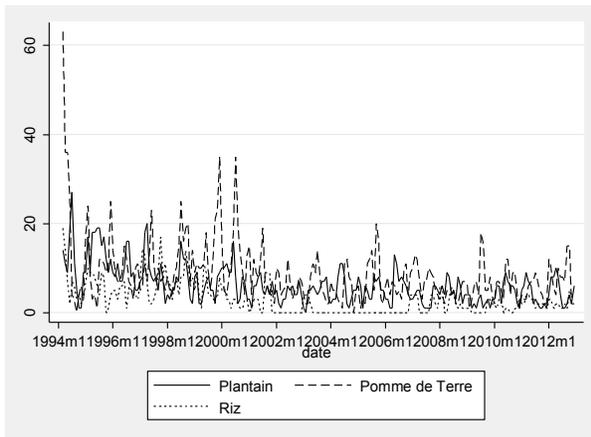
(b) Yaoundé



Source : Données INS Cameroun.

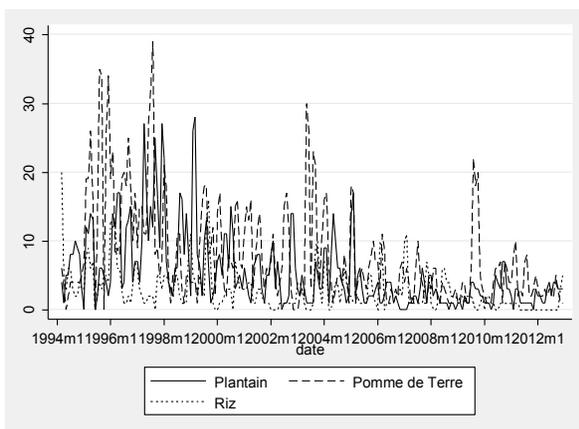
ANNEXE 4
La volatilité des prix réels des autres féculents

(a) Douala



Source : Données INS Cameroun.

(b) Yaoundé



Source : Données INS Cameroun.

ANNEXE 5
Tests de racine unitaire (Dickey Fuller augmenté)

(a) Ville de Douala

	Niveau		Différence		
	Drift	Trend	Drift	Trend	Ordre
Tomate Conserve	-2,274	-4,915 ⁱ	-15,073 ⁱ	-15,033 ⁱ	0
Tomate Fruit	-6,09 ⁱ	-7,108 ⁱ	-15,937 ⁱ	-15,904 ⁱ	0
Manioc Tubercule	-2,04	-4,814 ⁱ	-13,644 ⁱ	-13,608 ⁱ	0
Manioc Déshydrate	-1,867	-3,945 ⁱ	-15,48 ⁱ	-15,521 ⁱ	1
Plantain	-2,318	-4,781 ⁱ	-12,252 ⁱ	-12,227 ⁱ	0
Pomme	-3,311 ⁱ	-5,302 ⁱ	-18,384 ⁱ	-18,445 ⁱ	0
Riz	-2,179	-3,97 ⁱ	-14,152 ⁱ	-14,123 ⁱ	0
Pluie	-9,494 ⁱ	-9,479 ⁱ	-9,472 ⁱ	-9,454 ⁱ	0
Essence	-2,357	-1,814	-10,366 ⁱ	-10,515 ⁱ	1
Gazoil	-1,403	-1,011	-9,763 ⁱ	-9,838 ⁱ	1

Source : Données INS Cameroun, Banque mondiale.

(b) Ville de Yaoundé

	Niveau		Différence		
	Drift	Trend	Drift	Trend	Ordre
Tomate Conserve	-1,05	-3,25	-12,91 ⁱ	-12,88 ⁱ	1
Tomate Fruit	-5,319 ⁱ	-5,397 ⁱ	-13,805 ⁱ	-13,775 ⁱ	0
Manioc Tubercule	-1,687	-3,819 ⁱ	-11,771 ⁱ	-11,751 ⁱ	0
Manioc Déshydraté	-0,763	-2,327	-12,499 ⁱ	-12,478 ⁱ	1
Plantain	-2,891 ⁱ	-3,857 ⁱ	-10,763 ⁱ	-10,742 ⁱ	0
Pomme	-6,008 ⁱ	-6,227 ⁱ	-13,196 ⁱ	-13,167 ⁱ	0
Riz	-1,369	-2,321	-11,897 ⁱ	-11,866 ⁱ	1
Pluie	-9,494 ⁱ	-9,479 ⁱ	-9,472 ⁱ	-9,454 ⁱ	0
Essence	-2,308	-1,883	-10,978 ⁱ	-11,1 ⁱ	1
Gazoil	-1.732	-1.126	-8.431*	-8.561 ⁱ	1

i. indique que l'hypothèse nulle de racine unitaire est rejetée au seuil de 10 %.

Source : Données INS Cameroun, Banque mondiale.

ANNEXE 6A

Nombre de retard pour les prix des pomme,
plantain, manioc (tubercule et déshydraté)
et riz suivant les critères d'information

Lag	AIC ⁱⁱ	SC ⁱⁱⁱ	HQ ^{iv}	AIC ⁱⁱ	SC ⁱⁱⁱ	HQ ^{iv}
Douala			Yaoundé			
0	28,956	29,0327	28,987	29,1867	29,2634	29,2177
1	27,0889	27,5488 ⁱ	27,2746 ⁱ	27,4013	27,8612 ⁱ	27,587 ⁱ
2	27,0914	27,9344	27,4318	27,3641	28,2071	27,7045
3	27,0745 ⁱ	28,3007	27,5695	27,2116 ⁱ	28,4378	27,7067
4	27,1554	28,7648	27,8052	27,2436	28,853	27,8934

- i. indique l'ordre p à retenir selon le critère utilisé.
- ii. Akaike information criterion
- iii. Schwarz information criterion.
- iv. Hannan-Quinn information criterion.

ANNEXE 6B

Nombre de retard pour les prix des tomates fraîche
et en conserve suivant les critères d'information

Lag	AIC	SC	HQ	AIC	SC	HQ
Douala			Yaoundé			
0	12,3309	12,3616	12,3433	12,0967	12,1273	12,109
1	11,2198	11,3117*	11,2569*	10,988	11,0799	11,0251
2	11,2109*	11,3642	11,2728	10,9122	11,0655	10,9741
3	11,2166	11,4312	11,3032	10,8213*	11,0358*	10,9079*
4	11,2277	11,5036	11,3391	10,8311	11,1069	10,9424

- i. indique l'ordre p à retenir selon le critère utilisé.
- ii. Akaike information criterion
- iii. Schwarz information criterion.
- iv. Hannan-Quinn information criterion.

ANNEXE 7A
 Résultats des modèles VAR (4) de l'écart-type
 de rendement du prix réel de la tomate en fruit

Variables	Yaoundé	Douala
L.Tomatefr	0.771 ⁱⁱ	0.652 ⁱⁱ
	(0.0675) ⁱ	(0.0703)
L2.Tomatefr	-0.0492	0.134 ^{iv}
	(0.0867)	(0.0798)
L3.Tomatefr	-0.130	-0.199 ⁱⁱⁱ
	(0.0866)	(0.0779)
L4.Tomatefr	0.258 ⁱⁱ	0.0767
	(0.0676)	(0.0634)
L.Tomateco	0.157	0.120
	(0.203)	(0.163)
L2.Tomateco	-0.0963	-0.161
	(0.245)	(0.207)
L3.Tomateco	-0.252	-0.0885
	(0.246)	(0.205)
L4.Tomateco	0.209	0.167
	(0.203)	(0.157)
Pluies	-7.64e-06	0.000394 ^{iv}
	(0.000246)	(0.000210)
Essence	-0.0126	-0.00356
	(0.0121)	(0.00926)
Gasoil	0.0169 ⁱⁱⁱ	0.00141
	(0.00801)	(0.00680)
Constant	0.0224	0.0445 ⁱⁱⁱ
	(0.0173)	(0.0175)
Observations	222	222
R carré	0.547	0.601
Khi 2	268.6	333.7

- i. Écart-type entre parenthèses.
- ii. $p < 0.01$.
- iii. $p < 0.05$.
- iv. $p < 0.1$.

Source : INS Cameroun, Banque mondiale.

ANNEXE 7B
 Résultats des modèles VAR (4) de l'écart-type
 de rendement du prix réel des féculents

Variables	Yaoundé			Douala		
	Manioc tub	Plantain	Pomme de terre	Manioc tub	Plantain	Pomme de terre
L. Manioc tub	0.846 ⁱⁱ	-0.0485	0.238 ^{iv}	0.797 ⁱⁱ	0.122 ^{iv}	0.149 ^{iv}
	(0.0975) ⁱ	(0.107)	(0.134)	(0.0737)	(0.0630)	(0.0783)
L2.Manioc tub	-0.169	0.103	0.0575	-0.103	-0.0122	-0.103
	(0.128)	(0.140)	(0.177)	(0.0931)	(0.0795)	(0.0988)
L3.Manioc tub	-0.266 ⁱⁱⁱ	-0.0357	0.0161	-0.416 ⁱⁱ	-0.193 ⁱⁱⁱ	-0.0649
	(0.125)	(0.137)	(0.172)	(0.0922)	(0.0788)	(0.0980)
L4.Manioc tub	0.249 ⁱⁱ	-0.0427	-0.128	0.284 ⁱⁱ	0.171 ⁱⁱ	0.0262
	(0.0946)	(0.104)	(0.130)	(0.0749)	(0.0640)	(0.0796)
L.Manioc des	-0.0943	0.0836	0.0772	0.0868	0.172 ⁱⁱ	0.211 ⁱⁱ
	(0.0830)	(0.0908)	(0.114)	(0.0713)	(0.0610)	(0.0758)
L2.Manioc des	0.0424	-0.0554	-0.0610	-0.0362	-0.194 ⁱⁱⁱ	0.00268
	(0.109)	(0.119)	(0.149)	(0.0893)	(0.0763)	(0.0948)
L3.Manioc des	0.0884	0.0284	0.134	0.0878	0.159 ⁱⁱⁱ	0.00359
	(0.108)	(0.119)	(0.149)	(0.0853)	(0.0729)	(0.0906)
L4.Manioc des	0.0535	0.0446	0.00240	-0.00170	0.00708	0.118
	(0.0846)	(0.0926)	(0.116)	(0.0701)	(0.0600)	(0.0745)
L.Plantain	-0.0279	0.715 ⁱⁱ	-0.140	-0.115	0.558 ⁱⁱ	-0.0681
	(0.0748)	(0.0819)	(0.103)	(0.0949)	(0.0812)	(0.101)
L2.Plantain	0.0370	-0.0158	0.0747	0.0828	0.172 ^{iv}	0.0109
	(0.0929)	(0.102)	(0.128)	(0.109)	(0.0928)	(0.115)
L3.Plantain	-0.0582	-0.355 ⁱⁱ	-0.110	0.00342	-0.333 ⁱⁱ	-0.0908
	(0.0935)	(0.102)	(0.129)	(0.105)	(0.0896)	(0.111)
L4.Plantain	-0.0374	0.289 ⁱⁱ	0.100	0.0437	0.184 ⁱⁱⁱ	0.104
	(0.0749)	(0.0819)	(0.103)	(0.0922)	(0.0788)	(0.0979)
L.Pomme	-0.0108	0.0773	0.774 ⁱⁱ	0.0310	-0.0803	0.500 ⁱⁱ

	(0.0559)	(0.0611)	(0.0769)	(0.0690)	(0.0590)	(0.0733)
L2.Pomme	0.0747	-0.0236	-0.0614	0.0344	0.0666	0.0472
	(0.0690)	(0.0755)	(0.0950)	(0.0755)	(0.0646)	(0.0802)
L3.Pomme	-0.129 ^{iv}	-0.0874	-0.221 ⁱⁱⁱ	-0.0976	-0.0857	-0.233 ⁱⁱ
	(0.0696)	(0.0761)	(0.0958)	(0.0754)	(0.0644)	(0.0801)
L4.Pomme	0.0337	0.0965	0.181 ⁱⁱⁱ	-0.00568	-0.0223	0.00107
	(0.0546)	(0.0597)	(0.0752)	(0.0602)	(0.0515)	(0.0640)
L.Riz	0.129	-0.0189	-0.198	0.0354	0.146	0.00499
	(0.123)	(0.135)	(0.169)	(0.106)	(0.0907)	(0.113)
L2.Riz	0.0296	0.0125	-0.00244	-0.0259	-0.191 ^{iv}	-0.0826
	(0.150)	(0.164)	(0.206)	(0.123)	(0.105)	(0.131)
L3.Riz	-0.130	-0.0564	-0.301	-0.0737	0.0898	-0.0839
	(0.147)	(0.161)	(0.202)	(0.123)	(0.105)	(0.130)
L4.Riz	0.0824	-0.0295	0.199	0.0498	-0.0275	0.130
	(0.121)	(0.133)	(0.167)	(0.105)	(0.0895)	(0.111)
Pluies	0.000254 ⁱⁱⁱ	0.000236 ⁱⁱⁱ	0.000269 ^{iv}	0.000244 ⁱⁱⁱ	4.48e-05	-2.69e-05
	(0.000103)	(0.000113)	(0.000142)	(0.000118)	(0.000101)	(0.000125)
Essence	0.00689	0.00978 ^{iv}	0.0176 ⁱⁱⁱ	-0.00214	-0.000815	0.00908 ^{iv}
	(0.00540)	(0.00591)	(0.00744)	(0.00495)	(0.00423)	(0.00526)
Gasoil	-0.00174	-0.00581	-0.00337	0.00358	0.00277	-0.00171
	(0.00355)	(0.00388)	(0.00488)	(0.00410)	(0.00351)	(0.00436)
Constant	0.00410	0.00572	0.0112	0.0181	0.0169 ^{iv}	0.0349 ⁱⁱ
	(0.00778)	(0.00852)	(0.0107)	(0.0119)	(0.0101)	(0.0126)
Observations	222	222	222	222	222	222
R carré	0.602	0.556	0.682	0.563	0.562	0.491
Khi 2	335.9	278	339.7	286.1	285.2	214.3

i. Écart-type entre parenthèses.

ii. $p < 0.01$.

iii. $p < 0.05$.

iv. $p < 0.1$.

Source : INS Cameroun, Banque mondiale.