

Le rôle des stocks dans l'explication de la volatilité des prix agricoles : un modèle de fluctuations endogènes

Sophie Mitra^{*a}, Jean-Marc Boussard^b

^a *Department of Economics, Fordham University, New York, USA*

^b *Institut National de Recherche en Agronomie (INRA), Paris, France*



2èmes journées de recherches en sciences sociales

INRA SFER CIRAD

11 & 12 décembre 2008 – LILLE, France

* Corresponding author: Tel: +1 718 817 5337; Fax: +1 718 817 3518; Fordham University, 441 East Fordham Road, Bronx, NY 10458-9993, USA. Email address: mitra@fordham.edu

Résumé

La récente crise des prix agricoles mondiaux souligne l'importance d'une bonne identification des causes de la volatilité des prix des matières premières agricoles. On développe ici un modèle de cobweb basé sur les erreurs d'anticipation pour construire un système de fluctuations endogènes des prix. Il complète le fameux modèle de Laroque et Deaton, qui était, lui basé sur des fluctuations exogènes d'origine purement aléatoire. Notre modèle tient compte de diverses caractéristiques des matières premières agricoles (saisonnalité, possibilité de stockage). Comme le modèle de Laroque et Deaton, il permet d'obtenir des séries de prix simulées très semblables aux séries réelles (en termes de skewness et d'auto corrélation) . En outre, les conséquences pratiques du caractère endogène des fluctuations conduisent à envisager sous un angle nouveau la question des remèdes à apporter à la volatilité des prix agricoles.

Abstract

Recent developments in world food markets stress the importance of identifying the sources of food price volatility. This paper develops a nonlinear Cobweb model with endogenous volatility. It supplements the famous Deaton and Laroque model based on random exogenous fluctuations and storage. It accounts for several characteristics of agricultural commodity markets (seasonality, storage). As with Laroque and Deaton, it leads to price series with positive skewness and autocorrelation, similar with actual commodity prices. In addition, practical consequences of endogenous fluctuations may imply a rethinking of the current methods of world food market regulation.

Introduction

La récente crise des prix des matières premières agricoles mondiales remet à l'ordre du jour la question de la volatilité des prix alimentaires, et des explications à donner à ce phénomène. Il existe un assez large consensus sur le fait que ces fluctuations sont néfastes, en écartant durablement le prix de marché du coût marginal de longue période, et en créant des difficultés au niveau de la réduction de la pauvreté et de la sécurité alimentaire (Ravalion, 1997). Cependant, la question de l'origine de ces fluctuations – et par conséquent des actions qui pourraient être prises pour y remédier- reste pendante.

Sans doute existe-t-il chez les économistes un consensus au moins sur un point: dans tous les cas, l'inélasticité de la demande conduit à amplifier de faibles mouvements de l'offre, provoquant ainsi d'énormes variations des prix à partir de causes à première vue ténues. Quant aux mouvements de l'offre, il existe deux grandes écoles sur leurs origines.

Les deux hypothèses sur l'origine des fluctuations

L'hypothèse la plus communément acceptée est celle des fluctuations d'origine aléatoire ou *exogène* (Cafiero and Wright 2006; Deaton and Laroque 1992,1996): la production agricole est sujette à de nombreux accidents d'origine météorologique¹, complètement extérieurs au marché, mais qui perturbent l'offre et la demande. L'une des difficultés avec cette hypothèse est que des perturbations aléatoires ne produisent pas les faits stylisés des séries de prix agricoles – dissymétrie de la densité de probabilité, auto-corrélation d'ordre un.

L'autre hypothèse, au contraire, s'attache à des causes *endogènes*, liées au fonctionnement même du marché, et conduisant à des phénomènes « chaotiques² ». Par exemple, Ezekiel (1938) met en avant les erreurs d'anticipation des producteurs, qui conduisent à des alternances de sur- et de sous-production. Ici encore, l'hypothèse de Ezekiel à l'état « brut » conduit à envisager des mouvements de prix périodiques qui ne correspondent en rien à la réalité.

Or la question de savoir laquelle des deux théories explique le mieux les phénomènes reste importante, car leurs implications pratiques dans la recherche des remèdes aux fluctuations sont très différentes, et même opposées.

L'importance de trancher

Si l'hypothèse exogène est la bonne, il devrait être possible de remédier aux fluctuations en faisant jouer la loi des grands nombres, à travers des mécanismes d'assurance, que ce soit les assurances traditionnelles, qui mutualisent les risques entre « chanceux » et « malchanceux », le stockage (la loi des grands nombres permet alors une mutualisation des risques dans le temps) ou l'élargissement des marchés (il y a alors mutualisation des risques dans l'espace). De fait, la loi des grands nombres dit que nombreux risques, chacun d'eux « petits » vis-à-vis de l'ensemble, et indépendants en probabilité, s'annulent mutuellement. Ainsi, l'existence d'une sécheresse qui affecterait à la fois l'Australie, l'Europe et les Etats-Unis semble très peu probable, même si la probabilité d'un tel évènement se produise au niveau de chacun de ces continents n'est pas négligeable³. De la même manière, si une mauvaise récolte peut survenir une année, une longue série de mauvaises récoltes semble peu crédible. Dans un tel contexte, l'élargissement des marchés semble une bonne méthode pour réduire les fluctuations. C'est l'une des raisons pour laquelle la « libéralisation » de l'agriculture avait été recommandée par les auteurs qui avaient préparé les négociations de l'OMC lors de l'Uruguay round, puis, plus tard, à Doha. De même, dans cette optique, l'existence d'un stock de sécurité interannuel devrait aussi permettre de réguler les prix: c'est bien pourquoi, depuis la nuit des temps⁴,

¹ Ainsi, beaucoup de commentateurs ont accusé la sécheresse en Australie d'être le principal responsable de la crise récente

² Le mot « chaos » est ici pris dans le sens qu'il a en dynamique mathématique : il s'applique à la solution d'une équation différentielle lorsqu'elle ne converge jamais vers une limite stable après un temps plus ou moins long, sans cependant être périodique.

³ A noter que selon Cobble Dismuke et Thomas (2007), si le coefficient de variation des rendements est de l'ordre de 25% pour le maïs ou 39% pour le coton au niveau de l'exploitation aux USA, il n'est plus que de 15% (pour le maïs ; 24% pour le coton) au niveau des états de l'union, et tombe à 8 et 11% lorsqu'il est évalué au niveau de l'Union.

⁴ Que l'on se rappelle l'histoire des « vaches grasses » et des « vaches maigres » dans la Bible, à la fin du livre de la Génèse. C'est un assez fascinant morceau de propagande qui sert au Pharaon d'Egypte à justifier une politique de stockage/déstockage de grains de nature à lui assurer l'hégémonie sur tout le Moyen Orient, à travers une crise de liquidités internationale. Cf Génèse, 41-50.

les stocks publics de sécurité sont le cœur des politiques de sécurité alimentaire.

Au contraire, avec des fluctuations endogènes de tels remèdes ont peu de chances de résoudre le problème. L'élargissement des marchés conduira seulement à les synchroniser, pas à réduire les fluctuations. Le stockage public ou privé risque de se produire à contretemps, ce qui, au lieu de diminuer l'ampleur de la crise, conduira plutôt à, l'aggraver, etc.. Inversement, segmenter les marchés et développer des interventions publiques sur les prix et les quantités peut contribuer à les diminuer, au prix de coûts bientôt compensés par les avantages de la stabilisation (Boussard, 2006).

Les travaux passés

En dépit de l'importance de savoir si les fluctuations sont endogènes ou exogènes, très peu de références sont disponibles sur la question. On a parfois essayé de tester directement le caractère chaotique de certaines séries (par exemple, Leuthold and Wei, 1998). Malheureusement, rien n'est plus semblable à une série aléatoire qu'une série chaotique, de sorte que le caractère discriminant de ces tests est assez faible. Une autre approche consiste à construire un modèle explicite du fonctionnement des marchés dans l'hypothèse endogène, et analyser si les séries obtenues sont semblables à des séries « réelles ».

De ce point de vue, une étude remarquable est celle de Laroque et Deaton (1992, 1996) . Ces auteurs montrent en effet que les caractéristiques majeures des séries de prix de matières premières agricoles (en particulier, skewness et auto-corrélation d'ordre un) peuvent être obtenues à partir de perturbations aléatoires « iid⁵ » de l'offre (perturbations dont, bien sûr, la densité de probabilité a une allure très différente de celle que l'on peut observer pour les prix). Il faut pour cela que la série des perturbations de l'offre soit transformées par le comportement des stockeurs privés, qui observent le niveau des stocks existants, et se mettent à stocker lorsque les stocks sont bas, afin de profiter de la hausse des prix que l'on peut attendre de cette situation. Alors le régime des prix, au contraire de celui des perturbations aléatoires d'origine est caractérisé par une grande dissymétrie. Les prix sont bas la plupart du temps, mais quand, à intervalles assez éloignés les uns des autres, les stocks sont vides, ils deviennent très grands.

L'expérience de Laroque et Deaton permettrait par conséquent de conclure que la volatilité des prix agricoles est vraiment causée par des perturbations aléatoires, puisqu'il est possible de reproduire les caractéristiques observées des séries de prix à partir de cette hypothèse. Ici, nous allons montrer que cette expérience ne tranche pas la question, puisqu'il est possible de reproduire aussi ces caractéristiques à partir de l'hypothèse endogène. Nous commencerons par un bref survol des modèles « chaotiques » de fonctionnement des marchés agricoles. Puis nous exposerons notre propre modèle, et en détaillerons les résultats. Enfin, nous tirerons les leçons de l'expérience.

I – Les modèles chaotiques du fonctionnement des marchés agricoles

⁵ Chaque aléas est distribué de façon identique au précédent, et indépendant de celui-ci

Les publications sur les marchés agricoles identifient plusieurs sources possibles pour un régime chaotique des prix qui s’y forment. Toutes impliquent :

- i- l’instabilité locale du système d’offre et de demande au voisinage du point d’équilibre du marché, à cause de la rigidité de la demande. Le point d’équilibre est alors « répulsif », conduisant le système à l’en éloigner encore plus dès lors qu’il n’est pas exactement dessus (comme c’est cas d’une bille à la pointe d’un crayon).
- ii- un autre mécanisme qui tend à ramener le système en direction du point d’équilibre lorsqu’il s’en éloigne de trop (comme la boule d’un bilboquet, qui est rattaché à la poignée par une ficelle).

Par exemple, Finkenstadt and Kuhbier (1992) présentent un modèle de cobweb qui combine des anticipations adaptatives et une demande non linéaire. Boussard (1996) conserve une demande linéaire, mais suppose que l’aversion du producteur vis à vis du risque peut ramener le système au voisinage de l’équilibre quand il en est très loin. Ces modèles, la plupart du temps, conduisent à des séries de prix simulés exhibant une skewness négative, et un coefficient d’autocorrélation du premier ordre assez faible (Brock, Dindo and Hommes 2007; Hommes 1998; Hommes and van Eekelen 1996), conduisant à considérer qu’ils ne correspondent pas à la réalité observée. Mais dans le cas du modèle de Laroque et Deaton, on se trouvait en fait dans la même situation, avec au départ une série de quantités offertes sans auto corrélation, et avec une répartition parfaitement symétrique. C’est seulement le stockage qui transformait cette perturbation iid en une fonction de répartition dissymétrique, et dotée d’auto corrélation. Ne pourrait-on faire de même avec une série chaotique, comme celles dont il vient d’être question?

II – Un nouveau modèle intégrant le stockage

On considère un produit agricole qui est récolté annuellement, et consommé durant deux saisons. Les décisions de production sont prises en saison 1 (l’automne), les décisions de stockage et de consommation en saison 2 (l’été). Les quantités plantées en automne sont livrées sur le marché en été. Le marché est segmenté entre un marché local, où l’agriculteur vend sa marchandise à un commerçant, et un marché central, où ce dernier la revend au consommateur. Ce scénario est spécialement adapté au cas des pays en voie de développement, mais il peut aussi correspondre à celui des pays développés (Bobenrieth, Bobenrieth and Wright 2006).

Soient $p_{t,i}^c$ et $q_{t,i}^c$, respectivement, les prix et quantités sur le marché central au cours de la saison i de l’année t . Au cours des deux saisons, le prix est déterminé par une fonction de demande inverse :

$$p_{t,i}^c = a_i q_{t,i}^c + b_i \quad (1)$$

$$p_{t,i}^c = \beta_i (q_{t,i}^c)^{-\alpha_i} \quad (2)$$

où $a_i, b_i, \alpha_i, \beta_i$ sont des coefficients scalaires constants, avec $a_i \geq 0, b_i \geq 0, \alpha_i \geq 0, \beta_i > 0$.

Il n'y a pas d'échanges en automne sur le marché local. Au cours de l'été la production est vendue au commerçant par le producteur au prix de marché $p_{t,2}^l$, lui-même une fonction linéaire du prix $p_{t,2}^c$ sur le marché central:

$$p_{t,2}^l = p_{t,2}^c - T \quad (3)$$

où $T > 0$ représente les coûts de transport et de manutention.

En automne, deux décisions doivent être prises. D'abord, les producteurs doivent décider de leur niveau de production (h). Ensuite, le commerçant doit savoir ce qu'il vend tout de suite au consommateur final et ce qu'il stocke (s). Tant le producteur que le commerçant ont de l'aversion pour le risque. Pour choisir la quantité $h_{t,1}$ à produire, le producteur maximise $W_{f,t,2}^*$, le revenu qu'il espère pour l'été prochain (l'exposant * signifie ici qu'il s'agit d'anticipation). Comme le revenu espéré est $p_{t,2}^{l*} h_{t,1}$, la valeur actuelle de l'équivalent certain⁶ de ce revenu est donnée par :

$$W_{f,t,2}^* = \frac{p_{t,2}^{l*} h_{t,1}}{1+r} - \frac{A_f \text{Var}^*(p_{t,2}^{l*} h_{t,1})}{1+r} \quad (4)$$

où A_f est le coefficient absolu d'aversion pour le risque du producteur, r le taux d'intérêt, et Var l'opérateur variance. A l'équilibre, le bénéfice marginal de la production $\frac{dW_{f,t,2}^*}{dh_{t,1}}$ est égal au coût marginal de production $p_{t,1}$, donné par (1) et (3) ci-dessus. On a donc :

$$h_{t,1} = \frac{\frac{p_{t,2}^{l*}}{1+r} - b_1 + T}{a_1 + \frac{2A_f \text{Var}^*(p_{t,2}^{l*})}{1+r}} \quad (5)$$

Les anticipations de prix sont "adaptatives", avec un décalage de deux pour tenir compte du caractère saisonnier de la production :

$$p_{t,2}^{l*} = p_{t-2,2}^{l*} - \lambda_f (p_{t-2,2}^{l*} - p_{t-2,2}^l) \quad (6)$$

Bien entendu, $0 \leq \lambda_f \leq 1$. Finalement, $\text{Var}^*(p_{t,2}^{l*})$ est estimé à partir d'un schéma d'anticipations naïves, comme chez Boussard (1996):

$$\text{Var}^*(p_{t,2}^{l*}) = (p_{t-1,2}^l - p_{t-2,2}^l)^2 \quad (7)$$

⁶ On admet ici que l'équivalent certain est une combinaison linéaire de la moyenne et de la variance du gain espéré. On suit en cela le vieux modèle de Markowitz (1970) On pourrait évidemment faire usage d'un modèle plus moderne et plus satisfaisant que celui là. L'approche « moyenne/variance » présente cependant le mérite de la simplicité, tout en conservant une certaine pertinence dans les situations non extrêmes. En même temps, comme nous recherchons des « faits stylisés » plutôt que des estimations concrètes, ce niveau d'abstraction est probablement suffisant.

De son côté, le commerçant décide le niveau de son stock en maximisant $W_{m,t,2}^*$ l'utilité espérée de son revenu sur les deux saisons. $W_{m,t,2}^*$ est donné par la valeur actuelle de l'équivalent certain du revenu net de coût de stockage, moins le coût d'opportunité de la quantité stockée :

$$W_{m,t,2}^* = \frac{p_{t,2}^{c*}(s_{t-1,2} - s_{t,1}) - A_m \text{Var}^*(p_{t,2}^{c*}(s_{t-1,2} - s_{t,1}))}{1+r} - s_{t,1}\delta - p_{t,1}^c s_{t,1} \quad (8)$$

où A_m est le coefficient d'aversion pour le risque du commerçant, et δ le coût de stockage.

Bien sûr, il faut que : $0 \leq s_{t,1} \leq s_{t-1,2}$.

Producteur et commerçant ont les mêmes anticipations. Pour obtenir l'utilité du commerçant, on peut donc dans (8) remplacer $p_{t,2}^{c*}$ par $p_{t-2,2}^{c*} - \lambda_m(p_{t-2,2}^{c*} - p_{t-2,2}^c)$, $\text{Var}^*(p_{t,2}^{c*})$ par $(p_{t-1,2}^c - p_{t-2,2}^c)^2$, et $p_{t,1}^c$ par $\beta_1(s_{t-1,2} - s_{t,1})^{-\alpha_1}$ donné par (2):

$$W_{m,t,2}^* = \frac{(p_{t-2,2}^{c*} - \lambda_m(p_{t-2,2}^{c*} - p_{t-2,2}^c))(s_{t-1,2} - s_{t,1}) - A_m(s_{t-1,2} - s_{t,1})^2(p_{t-1,2}^c - p_{t-2,2}^c)^2}{1+r} - s_{t,1}\delta - (\beta_1(s_{t-1,2} - s_{t,1})^{-\alpha_1})s_{t,1} \quad (9)$$

$s_{t,1}$ est déterminé par la condition $\frac{dW_{m,t,2}^*}{ds_{t,1}} = 0$. Une fois $s_{t,1}$ fixé, les prix sur les deux

marchés, central, et local, respectivement sont donnés par $p_{t,1}^c = \beta_1(s_{t-1,2} - s_{t,1})^{-\alpha_1}$ et par l'équation (3).

Pendant l'été, le commerçant détermine la quantité à garder en stock en maximisant :

$$W_{m,t+1,1}^* = \frac{p_{t+1,1}^{c*}(h_{t,1} + s_{t,1} - s_{t,2}) - A_m \text{Var}^*(p_{t+1,1}^{c*}(h_{t,1} + s_{t,1} - s_{t,2}))}{1+r} - s_{t,2}\delta - p_{t,2}^c s_{t,2} \quad (10)$$

sous la contrainte $0 \leq s_{t,1} \leq C$, où C est la capacité de stockage.

A nouveau, $s_{t,2}$ est obtenu en résolvant $\frac{dW_{m,t+1,1}^*}{ds_{t,2}} = 0$. Les prix sont alors donnés par

$$p_{t,2}^c = \beta_2(h_{t,1} + s_{t,1} - s_{t,2})^{-\alpha_2} \text{ et } p_{t,2}^l = p_{t,2}^c - T$$

III - Résultats du nouveau modèle et comparaison avec la théorie exogène

Le modèle qui vient d'être présenté est un système dynamique complexe, qui ne peut faire l'objet d'une résolution analytique complète. Nous avons cependant effectué une série de simulations numériques de ces équations. La figure 1 montre deux séries typiques obtenues de

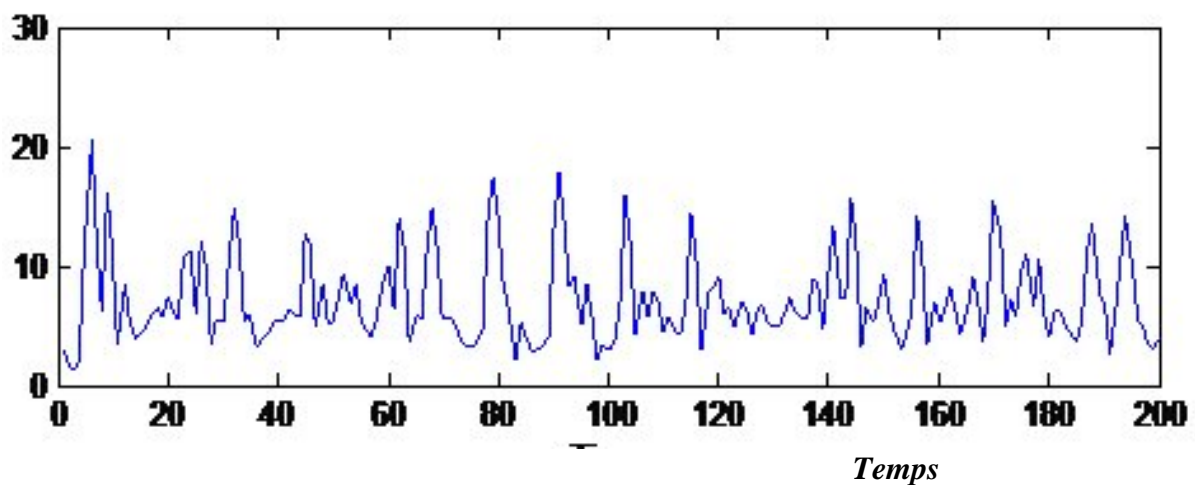
cette manière sur une période de 200 ans, l'une pour le marché local, l'autre pour le marché central, avec, pour i dans l'intervalle $\{1,2\}$ ⁷, les données :

$$\lambda_f = 0.1; \lambda_m = 0.1; A_f = 0.4; A_m = 0.35; r = 7\%; \delta = 0.1; T = 1; a_i = 0.5; b_i = 5; \alpha_i = 0.6; \beta_i = 1.3$$

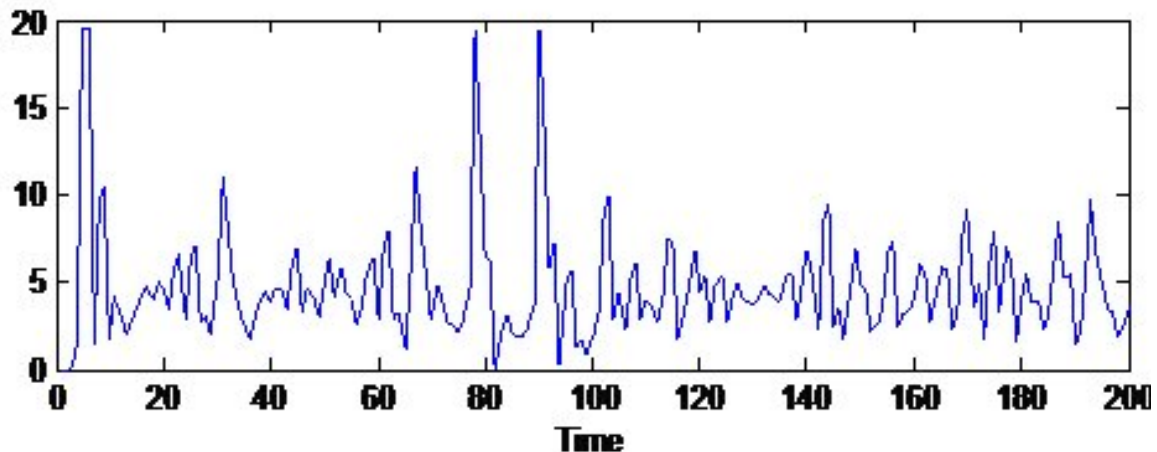
L'une et l'autre sont caractérisées par des mouvements autour de moyenne, avec de soudains pics très élevés. Ceux-ci surviennent quand les stocks sont épuisés. Il est intéressant de remarquer que les deux séries, quoique assez semblables, ne sont nullement affines. Les pics sur le marché central, survenant dans 19% des cas, sont plus élevés que ceux du marché local.

Figure 1 : Simulation de prix sur mes deux marchés peandant 200 ans

A - Prix sur le marché central



B - Prix sur marché local



⁷ Les prix du « marchés central » correspondent à la moyenne des deux saisons. Ceux du marché local, à l'été.

Le modèle ci dessus a été soumis à un test analogue à celui utilisé par Laroque et Deaton (1992). Le tableau I permet de comparer les caractéristiques de séries simulées du marché central avec celui des 13 séries de prix annuels recensées par ces deux auteurs. Le tableau donne le coefficient de variation, l'auto-corrélation de premier et de second rang, la Skewness et la Kurtosis de cinq séries simulées sur les principes ci-dessus, chacune correspondant à différentes valeurs des paramètres qui ont paru avoir une influence sur les résultats, à savoir : l'élasticité d'anticipation, le taux d'intérêt, l'aversion pour le risque et le coût de stockage. Pour les 13 séries réelles, on s'est limité à présenter les chiffres extrêmes.

Tableau 1: Caractéristiques des series observées et simulées

	Simulations					Réelles		
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	Moyenne	Minimum	Maximum
Coefficient de variation	0,508	0,539	0,482	0,81	0,519	0,39	0,17	0,6
Autocorrélation ordre 1	0,439	0,298	0,334	0,647	0,418	0,8	0,62	0,91
Autocorrélation ordre 2	-0,051	-,339	-,207	,02	0,028	0,61	0,39	0,82
Skewness	1,0702	1,561	0,791	1,028	0,833	1,06	0,04	3,24
Kurtosis	3,734	5,188	3,04	2,644	3,12	2,38	-0,98	16,52

Dans toutes les simulations, $a_i = 0.5; b_i = 5; \alpha_i = 0.6; \beta_i = 1.3; T = 1$. Les autres parametres sont :

(a) $\lambda_f = 0.1; \lambda_s = 0.1; A_f = 0.4; A_m = 0.35; r = 7%; \delta = 0.1$

(b) $\lambda_f = 0.3; \lambda_s = 0.3; A_f = 0.4; A_m = 0.35; r = 7%; \delta = 0.1$

(c) $\lambda_f = 0.1; \lambda_s = 0.1; A_f = 0.4; A_m = 0.35; r = 10%; \delta = 0.1$

(d) $\lambda_f = 0.1; \lambda_s = 0.1; A_f = 0.25; A_m = 0.10; r = 7%; \delta = 0.1$

(e) $\lambda_f = 0.1; \lambda_s = 0.1; A_f = 0.4; A_m = 0.35; r = 7%; \delta = 0.7$

Avec des coefficients de variation de 48 à 81%, les séries simulées tendent à être un peu plus volatiles que les séries réelles, sauf celles du café et du cacao pour lesquelles la volatilité est du même ordre. Le coefficient d'auto corrélation d'ordre 1 est plus faible pour les séries simulées (il varie de 0.33 à 0.65) que pour les séries réelles, pour lesquelles il va de 0,62 à 0,91. Il en est de même pour le coefficient du second ordre. Comme les séries réelles, les séries simulées ont une Skewness positive, et donc une répartition dissymétrique. La Kurtosis des séries simulées varie de 1,95 à 3,73, ce qui est en accord avec les « queues de distribution épaisses » que l'on observe pour les lois de probabilité des prix du sucre et d'autres matières premières agricoles. Nous obtenons des resultats semblables avec des séries simulées pour une période plus courte (100 ans au lieu de 200).

Au total, ces résultats sont très similaires à ceux obtenus par Laroque et Deaton avec un modèle de fluctuations exogènes. Ils ont aussi les mêmes défauts : par exemple, avec un coefficient maximum de 0,48, Laroque de Deaton se plaignent de ne pouvoir reproduire les fortes auto corrélations du premier ordre des séries réelles, au point d'avoir suscité les améliorations proposées par Cafiero and Wright (2006), qui consistent à diminuer le coût de stockage , remontant par là le coefficient à 0,69. Nos simulations donnent des résultats très voisins.

Plus intéressant est le fait que, en l'absence de stockage, notre modèle donne des séries qui convergent vers un équilibre, ou qui deviennent périodiques. Ainsi se trouve mis en évidence le rôle déstabilisateur du stockage privé, dans un contexte dans lequel, au contraire, il devrait être complètement stabilisateur si l'on pouvait accepter la théorie « standard ». Par souci de simplification, nous n'avons pas introduit explicitement les marchés à terme dans notre modèle. Il est cependant clair que, dans la mesure où les marchés à terme constituent un système de stockage virtuel, ils devraient avoir les mêmes défauts et les mêmes qualités qu'un stockage réel, de sorte que les conclusions précédentes devraient s'y appliquer. Ceci serait de nature à conforter les analyses qui font jouer un rôle important à la spéculation dans l'explication de la crise récente.

Enfin, bien sûr, ce modèle, au-delà des conclusions de Laroque et Deaton, confirme les analyses qui de, Ezekiel (1938) à Howroyd and Russel (1984), font jouer aux délais de production et de livraison un rôle central dans la génération et l'accroissement de la volatilité des prix. Nos conclusions sont en accord avec par exemple celles de MacKey (1989), qui trouve que le stockage spéculatif a un rôle déstabilisateur sur les prix, ou de Fogel (1989), qui parvient à la conclusion que, en Angleterre de 1500 à 1800, les famines furent le résultat de l'inélasticité de la demande de stocks plus encore que des accidents météorologiques. On voit ainsi que le rôle essentiel du stockage privé dans la génération des grandes envolées de prix, qui peuvent donc avoir des origines très différentes que celle des caprices de la Nature.

Conclusions

Les fluctuations d'origine endogène peuvent donc reproduire les principales caractéristiques des séries réelles pour les prix des matières premières agricoles, comme le font les modèles basés sur des fluctuations exogènes, d'origine climatique ou autre. Il est clair, en même temps, qu'ils ne le font pas mieux que ces derniers, ce qui laisse encore de la place aux recherches sur l'origine de ces fluctuations. Les deux approches, endogènes et exogènes, de ces phénomènes restent donc encore difficiles à départager par la méthode expérimentale.

Pourtant, élucider ce point reste un problème crucial, puisque, si le stockage compétitif privé conduit toujours à la même volatilité des prix, que les fluctuations soient d'origine exogènes ou endogènes, il faudrait développer d'autres méthodes pour réduire les fluctuations. Or ces méthodes, justement, diffèrent du tout au tout selon que l'origine des fluctuations est endogène ou exogène : la globalisation et la libéralisation devraient être efficaces si les fluctuations sont exogènes, elles seront contre-productives avec des fluctuations endogènes.

Les réformes conduites depuis une vingtaine d'années dans le monde entier pour supprimer les institutions publiques destinées à stabiliser les prix intérieurs ne semblent pas avoir réduit les fluctuations, bien au contraire : cela apporte de l'eau au moulin des théoriciens des fluctuations endogènes. Mais nous sommes encore bien loin d'avoir complètement compris le phénomène, et cela implique par conséquent un effort de recherche accru pour le faire. Le présent travail est une modeste contribution dans cette direction.

Références

- Bobenrieth, E., J. Bobenrieth and B. D. Wright, 2006, Theoretical Advances in the Modeling of Storage and Speculation. In Sarris and Hallam (eds).
- Boussard, J-M., 1996, When Risk Generates Chaos, *Journal of Economic Behavior and Organization* 29, 433-46.
- Boussard, J-M., 2006, Price Risk Management Instruments in Agricultural and Other Unstable Markets, *The ICAFI Journal of Risk and Insurance* 3, 6-19.
- Brock, W.A., P.D.E. Dindo, C.H. Hommes, 2007, Adaptive rational equilibrium with forward looking agents, *International Journal of Economic Theory* 2, 241-278.
- Cafiero, C. and B. D. Wright, 2006, Is the storage model a 'closed' empirical issue? The empirical ability of the storage model to explain price dynamics. In Sarris and Hallam (eds).
- Cobble, K.H. , R. Dismuke and S Thomas, 2007, Policy implication of crop yields and revenue variability at differing levels of disaggregation. Paper presented at the annual meeting of the American association of agricultural economy, Portland.
- Deaton, A. and G. Laroque, 1992, On the Behavior of Commodity Prices, *Review of Economic Studies* 59, 1-23.
- Deaton, A. and G. Laroque, 1996, Competitive Storage and Commodity Price Dynamics, *Journal of Political Economy* 104, 896-923.
- Ezekiel, M., 1938, The Cobweb Theorem, *Quarterly Journal of Economics* 53, 225-280.
- Finkenstadt, B. and P.Kuhbier, 1992, Chaotic Dynamics in Agricultural Markets, *Annals of Operations Research* 37, 73-96.
- Fogel, R. W. (1989), Second Thoughts on the European Escape from Hunger: Famines, Price Elasticities, Entitlements, Chronic Malnutrition, and Mortality Rates, Working Paper No. 1, National Bureau of Economic Research Working Paper Series on Historical Factors in Long-Run Growth.
- Hommes, C. H., 1998, On the Consistency of Backward-Looking Expectations: The Case of the Cobweb, *Journal of Economic Behavior and Organization* 33, 333-62.
- Hommes, C. H. and A. van Eekelen, 1996, Partial Equilibrium Analysis in a Noisy Chaotic Market, *Economics Letters* 53, 275-282.
- Leuthold, R.M. and A. Wei (1998) : Long Agricultural Futures Prices : ARCH, Long Memory or Chaos Processes ? Mimeo. OFOR papers N°98-3, May 1998
- Lindsey E. K. (1934) : *The Roosevelt revolution first phase*. Victor Gollancz, Londres.

MacKey, M. C. (1989), Commodity Price Fluctuations: Price Dependent Delays and Nonlinearities as Explanatory Factors, *Journal of Economic Theory*, Vol. (48), pp. 497-509.

Newbery, D-M-G., and J-E. Stiglitz (1981): *The Theory of Commodity Price Stabilization*, Clarendon press, Oxford.

Markowitz, H.M. (1970): *Portfolio analysis : Efficient diversification of investments*, Yale university press, Yale.

Ravallion, M., 1997, Famines and Economics, *Journal of Economic Literature* 35, 1205-1242.

Sarris, A. and D. Hallam, eds, 2006, *Agricultural Commodity Markets and Trade: New Approaches to Analyzing Market Structure and Instability*. (Edward Elgar, Northampton, MA).

Williams, J. C. and B. D. Wright, 1991, *Storage and Commodity Markets*. (Cambridge University Press, Cambridge, U.K.).

Williams, J. C (2001) : *Futures Markets in*: GARDNER, B. and RAUSSER, G. : *Handbook of Agricultural Economics* , Vol 1A, Elsevier, Amsterdam.