

L'effet des positions spéculatives sur les cours des matières premières agricoles

FAM Papa Gueye *

Résumé

En fréquence hebdomadaire par doubles MCO sur la période 1999-2013, nous montrons que les activités spéculatives sur les marchés à terme des matières premières agricoles sont directement liées à la dynamique des cours sur les marchés physiques correspondants, pourvu que l'on mesure la spéculation par les positions ouvertes par les agents non commerciaux sur les marchés organisés. De façon contre-intuitive, l'exclusion de la période correspondant aux turbulences associées à la crise des crédits hypothécaires à risque renforce ce résultat, *a fortiori* pour la période récente d'après-crise. Au-delà des enjeux théoriques, le papier met en évidence les notions de sécurité alimentaire et de modernisation du secteur agricole, en particulier dans les pays du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord.

Mots-clés : Matières premières agricoles, Marchés à terme, Spéculation, Volatilité, Rendement.

JEL : C22, E32, G12, Q02

*LEAD, Université de Toulon. Eemail : papa-gueye-fam@etud.univ-tln.fr / famecoo@gmail.com

1 Introduction

Les facteurs fondamentaux expliquent en grande partie les cours des matières premières agricoles, en forte hausse du début de la décennie 2000 à la crise mondiale de 2007-2008 : la demande augmente en liaison avec la croissance mondiale, notamment celle des grands pays émergents, et avec la consommation d'agro-carburants. L'offre augmente difficilement, d'autant que la période récente fait apparaître des chocs, liés par exemple aux inondations des années 2007 et 2008 ou encore à l'embargo sur le blé russe en 2010 (afin d'assurer l'approvisionnement intérieur dans un contexte de sécheresse en Australie et en Europe). Cependant, les hausses de prix correspondent à l'entrée de fonds indexés sur les indices de matières premières, et à une forte hausse du nombre de contrats négociés sur les marchés dérivés. Ainsi les travaux sont axés sur l'impact de la spéculation sur le cours des matières premières agricoles (Aulerich et al., 2010 ; Balcombe, 2010 ; Engle and Rangel, 2008 ; Gilbert, 2010a). L'impossibilité de dégager un consensus tend à renforcer l'énoncé suivant lequel la présence de spéculateurs est exclusivement bénéfique pour le fonctionnement des marchés d'actifs sous-jacents, puisqu'ils renforcent la liquidité des marchés en se portant contrepartie d'opérations de couverture, tout en améliorant les prix à terme comme prédicteurs des cours comptant futurs. Une limite tient au fait que ces études cherchent à expliquer la dynamique ou la volatilité des cours en se focalisant le plus souvent sur les volumes échangés sur les marchés à terme, particulièrement ceux liés à l'action des fonds indiciels. En effet dans ce papier, nous vérifions l'existence d'un lien entre spéculation sur les marchés à terme et dynamique des prix des actifs sous-jacents correspondants. Une première variable représentative de l'activité spéculative est donnée par le nombre de contrats à terme pris par des spéculateurs. La seconde correspond à la part des positions longues dans le total des positions ouvertes, dans la mesure où ces engagements d'achat peuvent signaler une raréfaction future des matières premières concernées, soit l'anticipation d'une hausse des cours pouvant être partagée, en d'autres termes une dimension auto-réalisatrice qui pourrait s'ajouter au jeu de l'offre et de la demande. Entre 2003 et 2005, le nombre de contrats longs pris au Chicago Board of Trade sur le blé par des fonds indiciels a été multiplié par cinq, et la part de l'ensemble des positions longues dans le total des positions ouvertes a plus que doublé sur la même période.

En utilisant les doubles moindres carrés ordinaires avec une fréquence hebdomadaire de 1999 à 2013, nous observons le lien entre le rendement de sept matières premières agricoles (cacao, café, maïs, riz, soja, sucre et blé) et les opérations spéculatives appréhendées par la somme des positions prises sur les marchés à terme, conjointement à la part des positions longues dans le total des positions ouvertes, par des acteurs non vulnérables au risque de variations de prix sur les marchés physiques. Nous estimons également l'impact de la volatilité des rendements, présentée (à côté d'autres facteurs comme le mimétisme des opérateurs de marché) comme un déterminant important du prix par Frankel et Rose (2010). Ces calculs de volatilité incluent une correction des effets saisonniers, indépendamment de la forte volatilité structurelle des cours des matières premières agricoles en lien notamment avec les phénomènes météorologiques. La section I présente les enjeux liés à ces mécanismes du point de vue des pays en développement au Moyen-Orient et en Afrique du Nord, spécifiquement pour le cas du blé. La section II est consacrée à la littérature relative au traitement de cette problématique, la section III indique les données utilisées et la méthodologie d'estimation, et la section IV les principaux résultats, qui sont résumés en conclusion : bien que statistiquement significatives, les relations entre activité spéculative et dynamique des cours sont sous-estimées si l'on n'exclut pas des estimations les troubles de la crise de 2007-2009. Alors, la constitution de sous-périodes montre que la dépendance des rendements agricoles à l'activité spéculative augmente progressivement, alors qu'une évolution moins synchrone des cours dans le passé récent aurait pu laisser entendre le contraire.

2 Les pays du Moyen-Orient et d’Afrique du Nord

Du début de la décennie 2000 à la crise mondiale de 2007-2008, tous les marchés de matières premières connaissent une hausse des prix, atteignant des pics sans précédent. Après la crise, les prix d’actifs agricoles continuent de faire apparaître des variations fortes, mais spécifiques à chaque marché. Ces tendances sont préjudiciables aux pays en développement puisque la consommation des produits de base et les intrants importés sont renchéris, et car l’imprévisibilité des recettes qui s’ensuit pour les producteurs s’apparente à un frein à l’investissement, et donc à la croissance (Loayza et al., 2007). Parallèlement, la vulnérabilité budgétaire est de plus en plus prégnante, notamment pour les pays ne disposant pas de rente pétrolière ou gazière pour financer leurs importations alimentaires par le biais de subventions à la consommation (IPEMED, 2010 ; INRA 2014). De nombreux pays en développement étant importateurs de matières premières, il est important de noter que les conséquences des fluctuations de prix sont asymétriques puisqu’une baisse des cours ne compense pas une hausse précédente, a fortiori si le pétrole est lui-même concerné par ces mouvements de prix.

Les pays non pétroliers comme le Maroc et l’Égypte orientent les politiques publiques vers le secteur agricole, qui constitue un levier important de développement. D’après la Banque mondiale, en 2010 le secteur agricole représente 18% des emplois en Tunisie, 28% en Égypte et 40% au Maroc. Les Autorités sont alors très attentives aux prix des matières premières agricoles et des biens alimentaires. L’agriculture, dans les pays de la région, est dominée par la culture des fruits, des légumes et des céréales, mais les produits de base et notamment les céréales, dont la demande locale a considérablement augmenté, restent en grande partie importés du fait d’une production intérieure souvent pénalisée par le manque d’eau et de terres cultivables, voire par la faiblesse des rendements du secteur : en 2008, l’Égypte et l’Algérie occupent respectivement les troisième et quatrième places des plus grands importateurs de blé dans le monde, tout juste derrière l’Union européenne. Le Maroc, la Tunisie et l’Algérie importent 80% de leur nourriture et sont donc particulièrement sensibles aux prix des matières premières, comme le rappelle le Global Food Security Index. L’Égypte est un grand producteur agricole mais importe 40% de la nourriture et en particulier 60% du blé consommé. Entre 2010 et 2011, la hausse des prix alimentaires y a été de 19%. Alors, le pouvoir d’achat des consommateurs, en moyenne consacré à l’alimentation à hauteur de 40% en Afrique du Nord, est d’autant plus réduit que les revenus sont faibles, soit un problème social qui a contribué aux « printemps arabes » et que la dynamique démographique renforce progressivement. Simultanément, l’apparition de tensions inflationnistes augmente la probabilité de resserrements monétaires contribuant au ralentissement de la croissance.

L’analyse de la répartition spatiale et temporelle de la production et du commerce (exportations et importations) des céréales telles que le blé confirme la dépendance alimentaire ainsi que la vulnérabilité des pays de la région. En référence à la figure 1, le niveau de production de blé en Égypte, en Algérie et au Maroc reste faible, avec un maximum variant de 6,5 à 9 millions de tonnes entre 2004 et 2015. La faiblesse de la production explique en grande partie celle des exportations de blé (figure 2) et le niveau élevé des importations (figure 3), tout en notant que les producteurs ne bénéficient pas systématiquement des hausses de cours. Ainsi, la région Afrique du Nord-Moyen-Orient se classe parmi les régions du monde les plus dépendantes du marché international pour leur approvisionnement agricole et alimentaire (INRA 2014). Se pose alors un problème de résilience souligné par la Banque africaine de développement, puisque ces pays sont très vulnérables aux chocs quantitatifs tels que les embargos commerciaux ou les interdictions d’exportation des pays exportateurs de produits alimentaires.

En outre, si elle est favorable aux pays non producteurs, la chute des prix du pétrole depuis 2009 (malgré le rebond récent et relatif du prix du baril) pénalise les exportateurs, incluant l’effet sur les réserves de change et les soldes budgétaires. De nouveau, les politiques publiques sont pénalisées par l’incertitude relative aux cours du pétrole. Pour les pays producteurs, l’inflation dépend tout particulièrement de la demande extérieure et des prix des matières premières. En outre, la chute des cours affecte directement la croissance de grands pays émergents, et rétroagit négativement sur les Pays en

développement par le biais des transmissions de conjoncture internationale.

La variation des prix des matières premières agricoles résulte d'un déséquilibre dynamique entre offre et demande. Dans l'explication de la flambée des cours des matières premières agricoles et alimentaires de 2008, l'accent est mis sur la croissance rapide des pays émergents (particulièrement la Chine), le niveau des stocks, la dépréciation de la monnaie américaine ou le déplacement d'une partie importante de la production de matières premières agricoles à usage alimentaire pour la production de biocarburants (Abbott et al., 2011, Gilbert, 2010a ; Gilbert et Morgan, 2010 ; Scott et al., 2009). Alors, même si la spéculation sur les marchés à terme de matières premières ne saurait expliquer la dynamique des cours, la question se pose de savoir si elle y contribue, accentuant ainsi l'insécurité alimentaire et les difficultés à mettre en place des politiques publiques. L'évolution moins synchrone des prix des matières premières agricoles depuis 2008-2009 laisse intacte la question du lien entre spéculation et variations de cours du sous-jacent sur les marchés physiques.

3 Revue de littérature

D'après Balcombe (2010), l'évolution des rendements des matières premières (comme le niveau des stocks) influence la volatilité des prix sur les marchés mondiaux, en sachant que la transmission de la volatilité entre les différentes matières premières s'est accrue, tout particulièrement au regard des prix du pétrole. Exception faite du riz voire du blé, cette volatilité des matières premières agricoles ne s'est pas accrue comparativement aux décennies 1970-1980 (Huchet-Bourdon, 2011), hormis pour la période très particulière de 2007 à 2009 (de 2006 à 2008 selon Karali et Power, 2013).

Sur le plan méthodologique, la difficulté de lier des facteurs macroéconomiques à la volatilité des matières premières agricoles a favorisé le développement de modèles Spline-Garch. Ainsi Engle et Rangel (2008) spécifient la volatilité des rendements journaliers comme une composante basse fréquence, ensuite régressée sur des variables macroéconomiques pour expliquer la volatilité des prix. Les résultats indiquent que la composante basse fréquence de la volatilité est plus forte lorsque les facteurs macroéconomiques tels que le PIB, l'inflation et les taux d'intérêt à court terme sont plus volatils, ou lorsque l'inflation est élevée et l'output gap faible. Ces travaux sont repris par Karali et Power (2013), qui montrent que les variables macroéconomiques ont un impact similaire sur la volatilité des mêmes types de produits (i.e. agricoles), mais différent suivant les groupes de produits (i.e. agriculture et énergie). Sur longue période (1875-2009) et toujours via un modèle Spline-Garch, Roache (2010) fait apparaître deux facteurs communs de l'augmentation de la volatilité depuis le milieu des années 1990 : l'inflation et le taux de change du dollar américain (outre le rôle significatif des conditions météorologiques). Sur la période 2003-2011, cette même méthodologie permet à Carpentier et Dufays (2012) de montrer l'importance de la saisonnalité et du niveau des stocks.

A plus court terme, la politique monétaire américaine semble constituer un déterminant important de l'instabilité des marchés de matières premières. Les changements attendus des taux cible et la communication de la Fed ont tendance à réduire la volatilité (hors période de crise financière), alors que les surprises et les mesures non conventionnelles la renforcent (Hayo et al., 2012). Outre les positions longues sur marchés à terme ou les stocks de pétrole, Anzuini et al. (2013) se focalisent sur l'impact de la masse monétaire et du taux des fonds fédéraux sur l'évolution des cours et montrent que les chocs expansionnistes de politique monétaire, notamment en réponse à la crise financière, tendent à rehausser (de façon significative, mais faible) l'indice de prix des produits de base et l'ensemble de ses composantes. Gilbert (2010b) estime l'impact du PIB mondial, de l'expansion monétaire et des mouvements de change sur les prix des matières premières depuis 1971 : chacune des variables influe sur les prix agricoles mondiaux, même si les effets du change sont très faibles (et les prix du pétrole jouent un rôle plus ou moins fort suivant les sous-périodes étudiées).

Dans la mesure où les marchés de matières premières se sont financiarisés avec l'arrivée massive de gros investisseurs, i.e. fonds indiciels et hedge funds (Domanski et Heath, 2007), les prix ne sont plus seulement déterminés par l'offre et la demande mais aussi par l'appétit pour le risque ou les stratégies de diversification des investisseurs, et sont de plus en plus corrélés avec le prix du pétrole (Tang et Xiong, 2012). Büyüksahin et Robe (2014) montrent en utilisant des données de la Commodity Futures Trading Commission que la corrélation entre indices boursiers et indices de matières premières augmente en fonction du poids des fonds spéculatifs sur les deux marchés; cependant, en comparaison aux fondamentaux macroéconomiques ou directement liés aux marchés, ils soulignent que cet effet est secondaire. Kawamoto et al. (2011) confirment l'idée d'une corrélation croissante entre marchés d'actions et marchés de matières premières, mais l'attribuent aussi à la crise financière et non seulement à la présence d'investisseurs financiers.

Des travaux sont alors focalisés sur le lien entre spéculation sur les marchés à terme et évolution des prix des matières premières agricoles, mesurés en termes de rendement ou de volatilité. Ainsi, tout en s'intéressant aux chocs d'offre et de demande, Cooke et Robles (2009) montrent que l'activité financière sur les marchés à terme peut expliquer l'instabilité des prix agricoles, un résultat également obtenu par Gilbert (2010a, 2010b). Le plus souvent, les auteurs se focalisent sur l'impact de l'investissement indiciel sur les prix agricoles. L'impact de leurs positions sur les cours boursiers est confirmé par les travaux de Mayer (2009), mais ces résultats sont controversés. Sur la période 2006-2008, avec des données de fréquence différente, Gilbert (2010b) montre que l'investissement indiciel contribue très peu à la hausse du prix des céréales. Dans le modèle d'Hamilton et Wu (2014), les positions prises par les fonds indiciels sur les contrats à terme agricoles n'influencent pas les prix des matières premières. Bohl et Stephan (2013) observent six matières premières agricoles et énergétiques et ne trouvent pas de relation causale significative entre spéculation et hausse de la volatilité des cours. Aulerich et al. (2010) analysent l'impact des positions longues prises par les fonds indiciels sur la volatilité des prix à terme de douze matières premières de 2004 à 2008, et trouvent que l'impact des positions sur indice est négligeable au regard des bénéfices apportés par les spéculateurs. Les travaux de Stoll et Whaley (2009) et Sanders et Irwin (2010a, 2010b) invalident l'hypothèse d'une relation entre volatilité des prix des produits de base et positions prises par les investisseurs sur les fonds indiciels. Dans le modèle d'Amann et al. (2012) ciblé sur les cours du maïs, du blé, du riz et du soja sur la période 2002-2011, l'activité sur les marchés à terme (mesurée par les changements des volumes négociés ou les positions ouvertes des contrats à terme) n'influence pas les prix au comptant.

Suivant les périodes, les modèles et les spécifications, le lien entre spéculation sur les marchés à terme et variations des rendements ou de la volatilité des cours boursiers est mesuré comme étant quasi nul ou comme étant particulièrement important. Cette absence de consensus renvoie aussi à la multiplicité des déterminants des cours des matières premières agricoles. En particulier, il est difficile de modéliser l'impact de variables basse fréquence (i.e. l'impact des stocks) et haute fréquence (i.e. les données boursières sur marchés à terme). L'impact des conditions météorologiques et le manque de *reporting* sur les marchés de gré à gré constituent des difficultés supplémentaires. Notre étude aborde alors l'impact de l'activité sur les marchés à terme par le biais des positions longues et de la somme des positions ouvertes sur les marchés à terme. Sans considérer spécifiquement les fonds indiciels, ces variables renseignent quant à la pression spéculative sur les marchés à terme. Conformément aux enseignements de la littérature, nous considérons aussi l'impact d'indicateurs monétaires et financiers américains, de l'aversion au risque, du prix du pétrole et de la volatilité des cours sur les variations des rendements des matières premières.

4 Données et méthodologie

Nous étudions le rôle de la spéculation dans les marchés à terme sur les rendements de sept matières premières agricoles, constituant nos variables dépendantes : le blé, le riz, le maïs, le cacao, le soja, le

café et le sucre. Le blé, le maïs jaune et le soja sont négociés sur le marché de Kansas City, le sucre brut et le café doux brésilien au New York Board of Trade. Les séries du blé, du riz, du maïs, du cacao et du soja sont extraits de Datastream et exprimés en US dollars par boisseau. Le café et le sucre brut sont respectivement tirés de Datastream et l'Organisation internationale du sucre, et sont mesurés en United State Cents par livre.

À partir de 2000, toutes les matières premières agricoles étudiées connaissent une hausse des prix marquée, qui accélère en 2004. Hormis pour le sucre, on observe des pics très importants entre 2007 et 2008, en liaison avec la crise financière mondiale et les liquidités injectées dans les systèmes financiers, et le report d'investissements depuis les marchés immobiliers vers les marchés agricoles. Pour le cacao, le maïs et le soja, de nouveaux records sont atteints en 2011-2012 (cf. Annexe 1). Deux groupes de variables explicatives sont utilisés, celles spécifiques à chaque matière première et celles communes à l'ensemble des marchés.

Parmi les trois variables spécifiques à chaque matière première, deux constituent nos variables d'intérêt indicatrices de la spéculation. La première est notée *add* et est calculée par la somme des positions (courtes et longues) des investisseurs non commerciaux (spéculateurs), soit la prise en compte de l'évolution de la taille des marchés à terme. La seconde est notée *share* et représente la part des positions longues prises par les spéculateurs sur le total des positions pour chaque produit de base considéré. Comme indiqué dans la littérature, nous estimons une troisième variable spécifique à chaque marché, correspondant à la volatilité des prix, calculée au moyen d'un modèle de volatilité EGARCH (p, q) donné par ¹ :

$$\ln\sigma_t^2 = \alpha + \sum_{i=1}^q \alpha_i(\phi z_{t-1} + \gamma(|z_{t-1}| - E|z_{t-1}|)) + \sum_{j=1}^p \beta_j \ln\sigma_{t-j}^2 \quad (1)$$

Plus précisément, nous retenons un modèle EGARCH (1, 1) :

$$\ln\sigma_t^2 = C + \alpha|\varepsilon_{t-1}/\sigma_{t-1}| + \gamma(\varepsilon_{t-1}/\sigma_{t-1}) + \beta_j \ln\sigma_{t-1}^2 \quad (2)$$

Afin d'isoler l'impact de la spéculation, nous utilisons des variables de contrôle communes aux matières premières étudiées. Il s'agit des rendements des obligations indexées sur l'inflation aux Etats-Unis (*tips*), qui dépendent de l'évolution des taux directeurs américains et des primes de risque souverain sur le marché obligataire. Ce rendement est issu de la base FRED de la Réserve Fédérale de St. Louis et est exprimé en pourcentage. De façon alternative, nous utilisons une variable correspondant au spread entre le papier commercial (du secteur non financier) libellé à sept jours de moins bonne signature et les mieux notées (*spread*), également issue de la base FRED, et plus axée sur la courbe des taux à court terme pour le secteur privé. Ensuite, nous considérons l'aversion au risque donnée par la volatilité des marchés actions, à travers l'évolution du VIX (*vix*). Ces données exprimées sous forme d'indice sont disponibles au Chicago Board Options Exchange. Alternativement, la volatilité des marchés d'actions européens est utilisée grâce à l'indice VSTOXX basé sur l'EURO STOXX 50 (*vstoxx*). Enfin, conformément aux enseignements de la littérature, l'impact du prix du pétrole brut West Texas Intermediate (*oil*) est contrôlé. Ce prix est exprimé en dollars par baril et provient de l'Agence International de l'Énergie.

1. Cette spécification du logarithme de la variance conditionnelle satisfait les contraintes de positivité sur les coefficients α_i et β_j des modèles GARCH (p, q) et prend en compte la cyclicité de nos séries. La variance conditionnelle répond de façon symétrique au signe des innovations z_{ti} . Les effets de signe et d'amplitude sont pris en compte respectivement par les coefficients ϕ et γ . Cette spécification du logarithme de la variance conditionnelle satisfait les contraintes de positivité sur les coefficients α_i et β_j des modèles GARCH (p, q) et prend en compte la cyclicité de nos séries. La variance conditionnelle répond de façon symétrique au signe des innovations z_{ti} . Les effets de signe et d'amplitude sont pris en compte respectivement par les coefficients ϕ et γ .

Une relation positive est attendue entre les variables dépendantes et les variables explicatives spécifiques (la volatilité, et les variables d'intérêt que sont la part des positions longues et la somme des positions ouvertes). Au niveau des variables de contrôle, une relation positive est également attendue avec le prix du pétrole ou les spreads privés américains. En revanche, le VIX est supposé être négativement lié aux rendements des matières premières, dans la mesure où la volatilité des marchés d'actions correspond aussi à des opportunités de profit entraînant une baisse des activités spéculatives sur les marchés à terme de matières premières. De même, les rendements des obligations publiques américaines sont supposés être négativement liés à nos variables endogènes. En effet une hausse du taux sans risque et/ou une hausse de la prime de risque souverain sur les marchés obligataires correspondent à des opportunités de profit qui détournent les investisseurs des marchés à terme agricoles. De plus une hausse du taux sans risque correspond à un resserrement monétaire pouvant s'accompagner d'une baisse des prix des matières premières. Le signe attendu de la volatilité est nécessairement ambigu car elle augmente plus fortement après un choc négatif (baisse des cours) qu'un choc positif (hausse des cours) de même ampleur (notion de *clusters* de volatilité).

Bien que toutes les données soient disponibles avec une fréquence quotidienne, les estimations sont effectuées sur la période 1999-2013 avec une fréquence hebdomadaire, mieux à même de mettre en relief les variables significatives. Les variables dépendantes, le VIX, le VSTOXX, la variable *add* et le prix du pétrole sont exprimés en différence logarithmique, alors que les rendements obligataires et les spreads monétaires ainsi que la variable *share* sont exprimés en différence première. Pour réduire le risque de biais d'endogénéité, les liens entre variables dépendantes et variables d'intérêt et de contrôle sont estimés par la méthode des moindres carrés à deux étapes.

5 Résultats

5.1 Etude de corrélation

De façon très significative sur la période 1999-2013, la spéculation « haussière » mesurée par la part des positions longues dans le total des positions ouvertes des agents non commerciaux (*share*) est positivement liée aux rendements de toutes les matières premières étudiées, indépendamment des cours à terme et des volumes échangés sur marchés à terme (Tableaux 1 et 2). En d'autres termes, le déséquilibre sur les positions ouvertes qu'induit la présence accrue de spéculateurs semble avoir un impact sur le cours des matières premières. De même, l'intensité de l'activité spéculative sur ces marchés à terme, mesurée par la somme des positions ouvertes (*add*), est positivement et significativement liée à nos variables dépendantes, exception faite du riz (moins commercialisé sur les marchés internationaux) et du sucre (dont le marché est le moins erratique dans notre échantillon). En revanche, la volatilité implicite calculée pour les matières premières ne fait apparaître aucune relation claire ou bien établie².

Au niveau des autres variables de contrôle, le rendement des obligations indexées (*tips*) ne donne pas d'information générale quant à l'évolution des rendements. Les spreads observés sur le papier commercial américain (*spread*) ne font pas non plus apparaître de résultats significatifs, sauf à illustrer la robustesse des autres résultats³. L'aversion au risque mesurée par le VIX est significative et négativement corrélée aux variables dépendantes, en sachant que ce résultat peut également conforter les

2. Cette volatilité pourrait aussi représenter des sources de profit et donc favoriser la spéculation sur marchés à terme, mais des tests additionnels plaçant la volatilité en variable dépendante montrent que celle-ci ne saurait être expliquée par nos variables *share* et *add*, qui de fait jouent essentiellement sur les variations des prix. En outre, d'autres estimations indiquent qu'aucun résultat n'apparaît en régressant la volatilité historique à la place de la volatilité implicite.

3. Pour mettre l'accent sur la politique monétaire américaine et exclure la dimension financière de la variable *tips*, des estimations additionnelles ont été effectuées respectivement avec le taux effectif des *Fed funds* et avec les taux d'intérêt à un mois du marché monétaire américain : en substituant ces variables à la variable *tips*, on ne fait apparaître aucun résultat, sauf à dire que ces tests (non présentés ici) permettent d'observer la stabilité des résultats obtenus sur les variables d'intérêt.

travaux faisant état de cycles d’alternance entre les positionnements sur les marchés d’actions et sur les marchés de matières premières. Enfin, conformément aux enseignements de la littérature, le prix du pétrole est un déterminant important du prix des matières premières, à l’exception du riz, caractérisé par un marché aux fluctuations de moindre ampleur.

Ces estimations en base hebdomadaire sur la période 1999-2013 tendent à conforter l’hypothèse d’une influence de la spéculation dans les marchés à terme sur les rendements agricoles. Ce résultat nécessite cependant de mener des estimations par sous-périodes pour contrôler l’effet des perturbations liées à la crise.

6 Estimations par sous-périodes

Les relations mises en évidence peuvent être conditionnées par l’ampleur de la crise de 2007-2009, *a fortiori* dans la mesure où ces années correspondent également à des niveaux de prix sans précédent des cours des matières premières étudiées. En conséquence, de nouvelles estimations sont effectuées en distinguant la période d’avant-crise et celle d’après-crise, et en évacuant la période de crise. La période d’avant-crise est calculée de façon spécifique à chaque marché, et est bornée par la très forte croissance des prix observée jusqu’au pic de la matière première concernée, en 2009 (2010 pour le sucre). L’après-crise représente l’intervalle entre la fin de la chute brutale des cours et les données les plus récentes.

Comme indiqué dans les tableaux 3 et 4, ces tests permettent de conforter les auteurs faisant état d’une corrélation croissante entre rendements agricoles et pétroliers, puisque le blé, le maïs ou le cacao sont corrélés au pétrole après la crise alors qu’ils ne le sont pas, statistiquement, lors de la période pré-crise. En outre, la période pré-crise fait également apparaître une singularité intéressante, puisque la volatilité calculée des cours des matières premières y est bien plus significative qu’après la crise, considérant en particulier le café et le blé.

Du point de vue de la spéculation, le soja, le cacao ou le café ne font pas apparaître de changement majeur avant et après la crise. De même, le sucre, le maïs et le riz restent dans la période récente très liés à la part des positions longues, qui ont augmenté jusqu’à la crise avant de diminuer. En revanche, l’intensité de la spéculation donnée par la variable *add* est bien plus significative après la crise pour ces trois matières premières. Quant au blé, il est plus impacté par la spéculation lors de la période récente qu’avant la crise. Etayés par des tests de causalité⁴, ces éléments valident l’hypothèse d’un lien robuste et structurel depuis les positions des spéculateurs sur marchés dérivés vers les rendements sur les marchés physiques.

7 Conclusion

Nos résultats font apparaître une forte corrélation entre les rendements du cacao, du café, du maïs et du soja d’une part, et nos deux variables indicatrices de la spéculation d’autre part. Les rendements du riz, du blé et du sucre ne semblent pas corrélés avec l’intensité de la spéculation mesurée par les positions ouvertes par les spéculateurs, mais restent très liés à la part des positions longues. Eu égard aux turbulences associées à la crise des crédits hypothécaires à risque, nous dissociions deux sous-périodes propres à chaque matière première, évacuant les mouvements de cours intervenus pendant la crise. Les relations établies sont plus prononcées quand on évacue cette crise : ainsi, la somme des

4. Sur les marchés à terme du cacao, du maïs, du café, du riz et du sucre, l’évolution des positions longues explique celle des rendements des produits de base, avant mais également après la crise. Autrement dit, l’impact de la spéculation n’a pas diminué depuis la crise, au contraire il gagne en significativité pour le cas du riz. En outre, les rendements du café, et surtout du maïs et du blé, caractérisés par des marchés à terme profonds et liquides, dépendent de plus en plus de la somme des positions ouvertes par les spéculateurs, avec lesquels ils sont particulièrement corrélés (Tableau 2). Ces tests confirment enfin l’influence du prix du pétrole sur les prix des matières premières, tout au long de la période d’étude pour le maïs, le riz et le soja, mais uniquement lors de la période récente pour le blé et le sucre.

positions ouvertes et la nature des contrats sont significatives pour le cacao, le soja et le café. Le maïs, le riz, le blé et le sucre ne sont pas liés à l'intensité de la spéculation lorsque l'on retient la période de 1999 à 2013, mais ce lien devient significatif si on évacue la période de crise. Les liens entre marchés dérivés et marchés physiques augmentent après la crise de 2007-2008. Le sens de la relation, depuis les marchés dérivés vers les cours sur les marchés physiques, est confirmé (sauf pour le soja) par des tests de causalité de Granger, et fait même apparaître un renforcement des liens lors de la période récente pour les cas du café, du maïs et du blé.

Même si la part de la dynamique des prix des matières premières expliquée par la spéculation semble faible au regard d'autres critères fondamentaux, d'un point de vue théorique il est intéressant de souligner que la spéculation est appréhendée par le nombre de positions ouvertes. Une hypothèse consiste à dire que le canal des anticipations transmet l'activité en termes de positions spéculatives aux cours boursiers des matières premières agricoles. En outre, les avantages en termes de couverture et de diversification ne doivent pas seulement être placés face au risque d'instabilité financière, mais aussi face au risque d'insécurité alimentaire, en particulier dans les pays vulnérables comme ceux du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord, où les agents observent des pertes de bien-être liées aux activités spéculatives menées sur les marchés à terme.

8 References

- Abbott, P. C., Hurt, C., & Tyner, W. E. (2008). [What's Driving Food Prices in 2011 ?](#), Issue Report, July, Farm Foundation.
- Amann, G., Lehecka, V., & Schmid, E. (2012). [Does Speculation Drive Agricultural Commodity Spot Prices ?](#) *Jahrbuch der ÖGA*, 22.
- Anzuini, A., Lombardi, M. J., & Patrizio, P. (2013). [The Impact of Monetary Policy Shocks on Commodity Prices](#). *International Journal of Central Banking*, 9 (3), 119-144.
- Aulerich, N. M., Irwin, S. H., & Garcia, P. (2013). [Bubbles, Food Prices, and Speculation : Evidence from the CFTC's Daily Large Trader Data Files](#). In : NBR book (Ed.), *The Economics of Food Price Volatility* (pp. 2011-2253). University of Chicago Press : NBER Working Paper 19065.
- Balcombe, K. (2010). [The Nature and Determinants of Volatility in Agricultural Prices : An Empirical Study from 1962-2008](#). *Commodity Market Review*, 2009-2010, 2-24.
- Bohl, M. T., and Stephan P. M. (2013). [Does Futures Speculation Destabilize Spot Prices ? New Evidence for Commodity Markets](#). *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 45 (4), 595-616.
- Büyüksahin, B., & Robe, M. A. (2014). [Speculators, Commodities and Cross-Market Linkages](#). *Journal of International Money and Finance*, 42, 38-70.
- Carpantier, J.-F., and Dufays, A. (2012). [Commodities volatility and The Theory of Storage](#). CORE Discussion Paper 2012037, Université Catholique de Louvain, Center for Operations Research and Econometrics.
- Cooke, B., & Robles, M. (2009). [Recent food price movements : A Time Series Analysis](#). IFPRI Discussion Paper 00942, International Food Policy Research Institute.
- Domanski, D., & Heath, A. (2007). [Financial Investors and Commodity Markets](#), *BIS Quarterly Review*, Bank for International Settlements, March, 53-67.
- Engle, R., & Rangel, J. (2008). [The spline-GARCH model for low-frequency volatility and its global macroeconomic causes](#). *Review of Financial Studies* 21, 1187-1222.
- Frankel, J. A., & Rose, A. K. (2010). [Determinants of Agricultural and Mineral Commodity Prices](#). HKS Faculty Research Working Paper Series 10-038, John F. Kennedy School of Government, Harvard University.
- Gilbert, C. L. (2010a). [How to Understand High Food Prices](#). *Journal of agricultural Economics*, 61 (2), 398-425.
- Gilbert, C. L. (2010b). [Speculative Influences on Commodity Futures Prices 2006-08](#). UNCTAD Discussion Paper 19, Geneva, Switzerland.

- Gilbert, C.L., & Morgan, C.W. (2010). Food Price Volatility. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 365, 3023-3034.
- Hamilton J., & Wu J. C. (2014). Effects of Index Fund Investing on Commodity Futures Prices. NBER Working Paper 19892.
- Hayo, B., Kutan, A. M., & Neuenkirch M., (2012). Communication matters : US monetary Policy and Commodity Price Volatility. *Economics Letters* 117, 247-249.
- Huchet-Bourdon M. (2011). Agricultural Commodity Price Volatility : An Overview. *OECD Food, Agriculture and Fisheries* 52, OECD Publishing.
- INRA, (2014). Le système Agricole et alimentaire de la région Afrique du Nord - Moyen-Orient : une analyse rétrospective (1961-2012).
- Rapport de l'INRA pour le compte de Pluriagri. IPEMED, (2010). Pour une politique agricole et agroalimentaire euro-méditerranéenne, IPEMED (Institut de Prospective Economique du Monde Méditerranéen), Paris, 34 p.
- Karali B., & Power, G. J. (2013). Short- and Long-Run Determinants of Commodity Price Volatility. *American Journal of Agricultural Economics* 95 (3), 724-738.
- Kawamoto, T., Kimura, T., Morishita, K., & M. Higashi (2011). What Has Caused the Surge in Global Commodity Prices and Strengthened Cross-Market Linkage? Bank of Japan Working Paper 11-E-3.
- Loayza, V. N., Rancière R., Servén, L., & Ventura, J. (2007). Macroeconomic Volatility and Welfare in Developing Countries : An introduction. *The World Bank Economic Review*, 21 (3), 343-357.
- Mayer, J. (2009). The growing Interdependence between Financial and Commodity Markets. United Nation Conference on Trade and Development, Discussion Paper 95.
- Nelson, D. B. (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns : A New Approach. *Econometrica* 59, 347-370.
- Roache, S. K. (2010). What Explains the Rise in Food Price Volatility ? IMF Working Paper 10/129, International Monetary Fund.
- Sanders, D.R., & Irwin, S.H. (2010a). A Speculative Bubble in Commodity Futures Prices ? Cross Sectional Evidence. *Agricultural Economics* 41 (1), 25-32.
- Sanders, D. R., & Irwin S. (2010b). The Impact of Index and Swap Funds on Commodity Futures Markets. Documents de travail de l'OCDE sur l'alimentation, l'agriculture et les pêcheries.
- Scott B., Clements M., Griffiths C., & Ihrig J. (2009). Biofuels Impact on Crop and Food Prices : Using an Interactive Spreadsheet. International Finance Discussion Papers B967, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Stoll, H. R., & Whaley, R.E. (2009). Commodity Index Investing and Commodity Futures Prices. Working Paper, Vanderbilt University.
- Tang, K., & Xiong, W. (2012). Index Investment and the Financialization of Commodities. *Financial Analyst Journal* 68 (6), 54-74.
- Wright B. D., (2009). International Grain Reserves and Other Instruments to Address Volatility in Grain Markets. Policy Research Working Paper, World Bank, 5028.

9 ANNEXE

FIGURE 1 – Cours des matières premières agricoles (1998-2013; Source : Datastream)

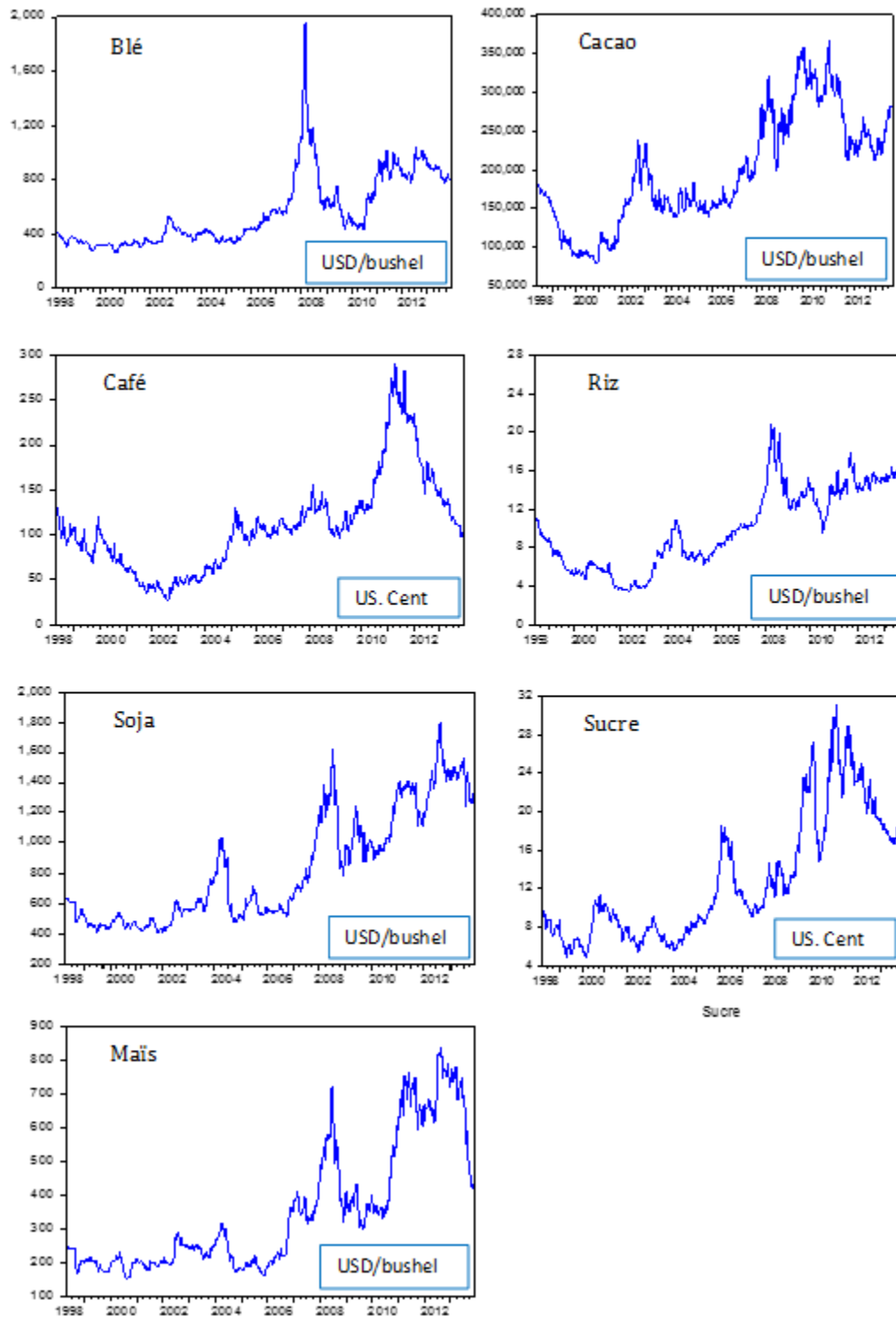
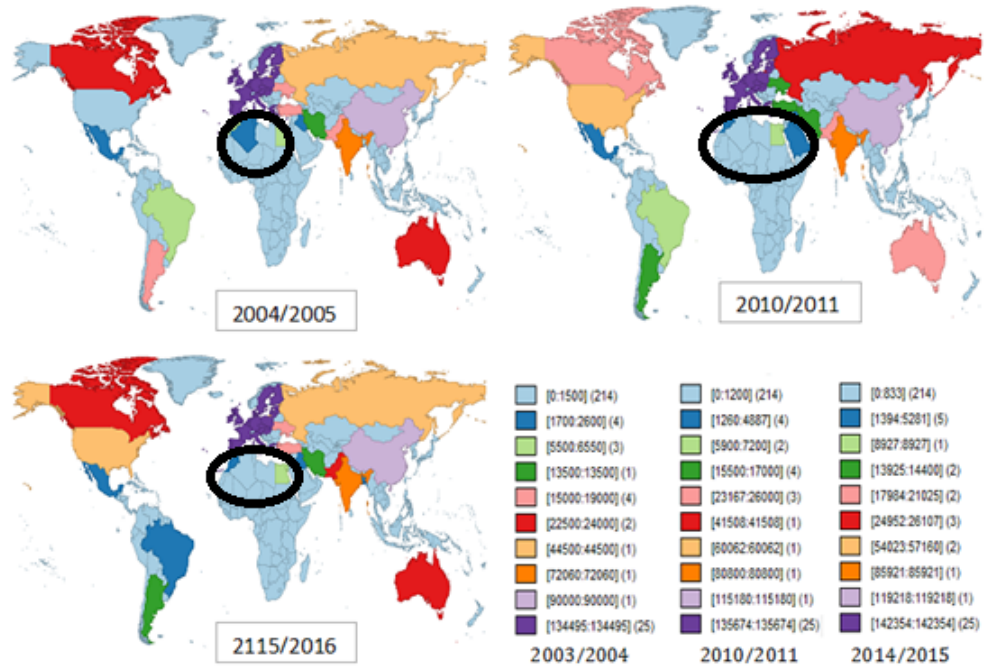
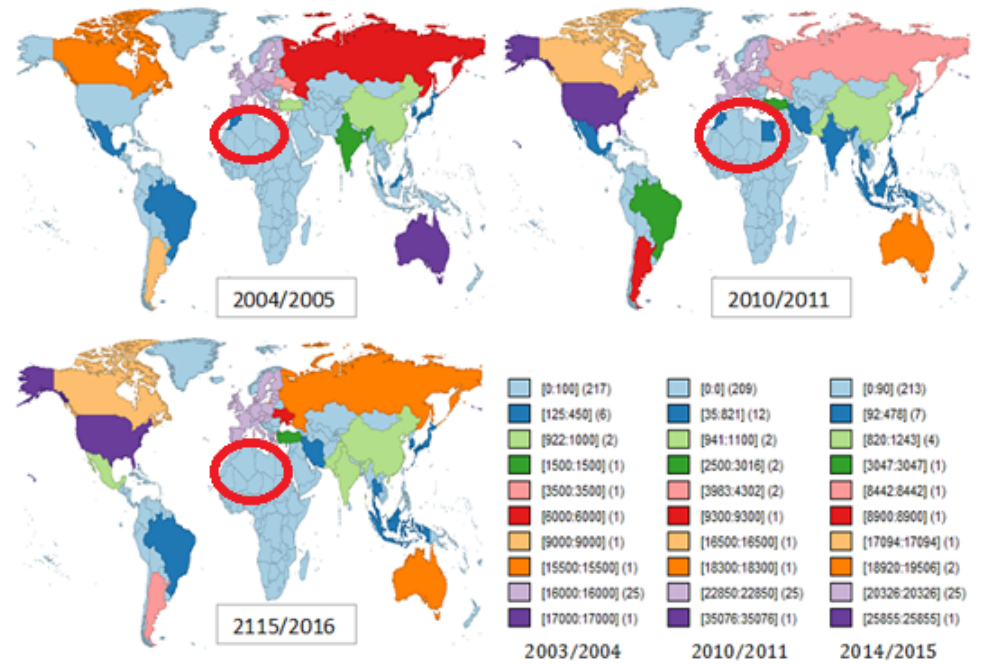


FIGURE 2 – Evolution mondiale de la production de blé



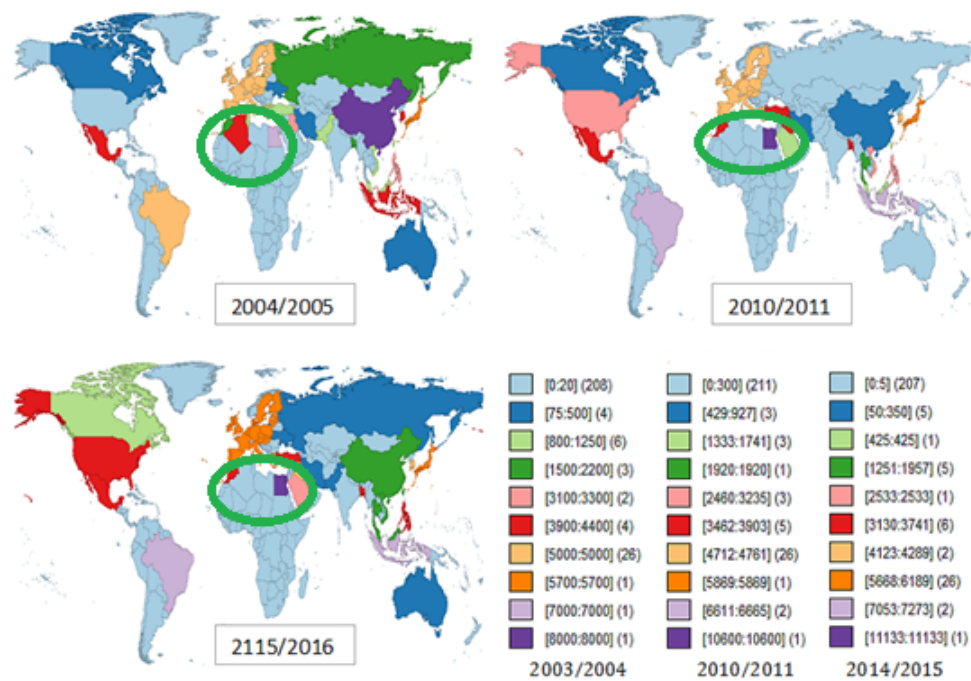
Source : carte réalisée par l'auteur à partir de données de l'USDA

FIGURE 3 – Evolution mondiale des exportations de blé



Source : carte réalisée par l'auteur à partir de données de l'USDA

FIGURE 4 – Evolution mondiale des importations de blé



Source : carte réalisée par l'auteur à partir de données de l'USDA

TABLE 1 – Estimation par moindres carrés à deux étapes (cacao, soja, riz), fréquence hebdomadaire (1999-2013)

	Cacao			Soja			Riz		
	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)
const	0,004 (0,003)	0,004 (0,003)	0,006 (0,004)	0,003 (0,002)	0,003 (0,002)	0,004* (0,002)	0,004* (0,002)	0,004* (0,002)	0,004* (0,002)
add	0,052*** (0,010)	0,050*** (0,003)	0,053*** (0,012)	0,033*** (0,009)	0,034*** (0,001)	0,033*** (0,009)	0,013 (0,011)	0,013 (0,011)	0,013 (0,011)
share	0,273*** (0,029)	0,269*** (0,029)	0,282*** (0,052)	0,186*** (0,020)	0,187*** (0,020)	0,181*** (0,020)	0,062** (0,025)	0,063** (0,025)	0,060** (0,025)
oil	0,079*** (0,027)	0,086*** (0,026)	0,088** (0,034)	0,115*** (0,026)	0,123*** (0,026)	0,115*** (0,028)	0,036 (0,029)	0,042 (0,028)	0,042 (0,028)
vix	-0,025** (0,012)	-	-0,026* (0,013)	-0,016 (0,012)	-	-0,018 (0,012)	-0,029** (0,013)	-	-0,031** (0,013)
vstxxx	-	0,000 (0,012)	-	-	-0,001 (0,011)	-	-	-0,009 (0,013)	-
tips	-0,406 (1,464)	0,032 (1,437)	-	0,335 (1,411)	0,665 (1,385)	-	0,870 (1,563)	1,319 (1,539)	-
spread	-	-	0,002 (0,008)	-	-	0,011 (0,007)	-	-	-0,007 (0,008)
vol	-3,124 (6,244)	-1,656 (6,237)	25,76 (25,65)	-2,884 (1,910)	-2,855 (1,912)	-2,974 (1,464)	0,991 (4,672)	1,095 (4,682)	0,656 (4,659)
Nb. Obs	741	741	741	741	741	741	741	741	741
R2	0,20	0,20	0,15	0,22	0,22	0,23	0,10	0,10	0,10
DW	1,84	1,88	1,81	2,00	2,00	2,06	1,96	1,95	1,98
H. t. p-v	0,106	0,286	0,594	0,798	0,662	0,292	0,991	0,894	0,806
S. t. p-v	0,175	0,225	0,129	0,310	0,270	0,210	0,144	0,074	0,057
W. I. T	1,352	1,367	0,639	1,138	1,107	1,227	1,268	1,391	1,364

Notes : 1. * (respectivement **, ***) : significatif au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%); 2. Ecart-type entre parenthèses.

TABLE 2 – Estimation par moindres carrés à deux étapes (blé, café, maïs, sucre), fréquence hebdomadaire (1999-2013)

	Blé			Café			Maïs			Sucre		
	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)	(a)	(b)	(c)
const	0,003 (0,002)	0,003 (0,002)	0,003 (0,002)	0,002 (0,003)	0,002 (0,003)	0,003 (0,003)	0,001 (0,003)	0,001 (0,003)	0,002 (0,000)	-0,001 (0,003)	-0,001 (0,003)	-0,001 (0,002)
add	0,001 (0,008)	0,001 (0,008)	0,001 (0,008)	0,079*** (0,016)	0,081*** (0,017)	0,078*** (0,017)	0,044** (0,019)	0,043** (0,017)	0,044** (0,019)	0,018 (0,012)	0,017 (0,012)	0,021* (0,012)
share	0,066*** (0,007)	0,065*** (0,019)	0,072*** (0,019)	0,336*** (0,036)	0,345*** (0,037)	0,333*** (0,036)	0,289*** (0,032)	0,149*** (0,032)	0,300*** (0,031)	0,132*** (0,021)	0,133*** (0,021)	0,143*** (0,021)
oil	0,106*** (0,029)	0,112*** (0,029)	0,106*** (0,029)	0,120*** (0,036)	0,137*** (0,036)	0,120*** (0,036)	0,138*** (0,030)	0,149*** (0,029)	0,137*** (0,029)	0,169*** (0,030)	0,179*** (0,030)	0,162*** (0,030)
vix	-0,032** (0,013)	-	-0,031** (0,013)	-0,047*** (0,017)	-0,007 (0,016)	-0,044*** (0,017)	-0,034** (0,014)	-	-0,034** (0,013)	-0,029 (0,014)	-	-0,027* (0,014)
vstxxx	-	0,006 (0,013)	-	-	-0,007 (0,016)	-	-	-0,021 (0,013)	-	-	-0,001 (0,000)	-
tips	-0,074 (1,608)	0,597 (1,586)	-	-2,970 (1,980)	-2,595 (1,961)	-	-0,238 (1,636)	0,554 (1,613)	-	-1,618 (1,632)	-1,200 (1,606)	-
spread	-	-	-0,002 (0,008)	-	-	-0,003 (0,010)	-	-	0,007 (0,008)	-	-	0,007 (0,008)
vol	18,91*** (4,610)	18,47*** (4,634)	19,51*** (4,616)	-7,546*** (2,563)	-7,259*** (2,386)	-8,240*** (2,563)	-3,254 (2,475)	-3,372 (2,477)	-4,144* (2,457)	3,919 (3,502)	3,298 (3,514)	3,516 (3,508)
Nb. Obs	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741
R2	0,12	0,11	0,12	0,19	0,17	0,18	0,20	0,19	0,20	0,17	0,17	0,17
DW	1,97	2,00	1,90	2,03	1,99	2,06	2,06	2,08	1,99	2,01	2,00	1,92
H. t. p-v	0,709	0,914	0,195	0,817	0,776	0,463	0,189	0,132	0,718	0,970	0,831	0,197
S. t. p-v	0,018	0,027	0,099	0,001	0,002	0,010	0,186	0,121	0,039	0,027	0,053	0,142
W. I. T	1,517	1,388	1,483	1,584	1,546	1,651	1,194	1,250	1,329	1,659	1,612	1,500

Notes : 1. * (respectivement **, ***) : significatif au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%) ; 2. Ecart-type entre parenthèses.

TABLE 3 – Estimation par moindres carrés à deux étapes (cacao, soja, riz), fréquence hebdomadaire (avant/après-crise)

	Cacao						Soja						Riz					
	Phase 1		Phase 2		Phase 1		Phase 2		Phase 1		Phase 2		Phase 1		Phase 2			
	Avr.01 / Jan.08	(e)	Jun.09 / Dec.13	(f)	Jun.09 / Dec.13	(g)	Fev.02 / juil.08	(d)	(e)	(f)	(g)	Avr.02 / Avr.08	(d)	(e)	(f)	Jun.09 / Dec.13	(g)	
const	0,008* (0,004)	0,008* (0,004)	-0,000 (0,006)	-0,001 (0,006)	0,006* (0,003)	0,006 (0,003)	0,001 (0,003)	0,001 (0,003)	0,007** (0,003)	0,007** (0,003)	0,000 (0,004)	0,000 (0,004)	0,000 (0,004)	0,000 (0,004)	0,000 (0,004)	0,000 (0,004)	0,000 (0,004)	
add	0,047*** (0,012)	0,046*** (0,012)	0,160*** (0,032)	0,162*** (0,031)	0,040*** (0,013)	0,040*** (0,013)	0,070*** (0,026)	0,069*** (0,026)	0,026 (0,018)	0,029 (0,018)	0,052** (0,021)	0,051** (0,022)	0,051** (0,022)	0,051** (0,022)	0,051** (0,022)	0,051** (0,022)	0,051** (0,022)	
share	0,273*** (0,035)	0,267*** (0,035)	0,183* (0,063)	0,336*** (0,102)	0,179*** (0,030)	0,175*** (0,030)	0,326*** (0,046)	0,336*** (0,046)	0,111** (0,045)	0,119*** (0,046)	0,230*** (0,068)	0,220*** (0,068)	0,220*** (0,068)	0,220*** (0,068)	0,220*** (0,068)	0,220*** (0,068)	0,220*** (0,068)	
oil	-0,004 (0,041)	-0,004 (0,040)	0,120** (0,060)	0,122** (0,074)	0,099** (0,045)	0,093** (0,045)	0,149** (0,061)	0,151** (0,061)	-0,032 (0,049)	-0,040 (0,048)	0,037 (0,062)	0,043 (0,062)	0,043 (0,062)	0,043 (0,062)	0,043 (0,062)	0,043 (0,062)	0,043 (0,062)	
vix	-0,008 (0,019)	-0,009 (0,018)	-0,021 (0,020)	-0,016 (0,019)	-0,006 (0,020)	-0,006 (0,020)	0,001 (0,020)	-0,005 (0,019)	-0,037 (0,022)	-0,040* (0,021)	-0,030 (0,020)	-0,034 (0,019)	-0,034 (0,019)	-0,034 (0,019)	-0,034 (0,019)	-0,034 (0,019)	-0,034 (0,019)	
tips	0,539 (2,632)	-	-2,112 (2,298)	-	-0,798 (2,642)	-	3,099 (2,306)	-	2,385 (2,830)	-	1,660 (2,261)	-	1,660 (2,261)	-	1,660 (2,261)	-	1,660 (2,261)	
spread	-	-0,012 (0,018)	-	0,040 (0,055)	-	-0,001 (0,011)	-	-0,071 (0,054)	-	0,002 (0,021)	-	-0,061 (0,052)	-	-0,061 (0,052)	-	-0,061 (0,052)	-	
vol	-2,395 (8,549)	-3,854 (8,516)	-8,716 (13,67)	6,005 (13,42)	-6,359 (3,862)	-5,684 (3,854)	-4,612 (3,101)	-5,627* (3,073)	0,518 (7,607)	2,006 (7,651)	8,154 (11,01)	8,204 (11,01)	8,204 (11,01)	8,204 (11,01)	8,204 (11,01)	8,204 (11,01)	8,204 (11,01)	
Nb. Obs	353	353	237	237	336	336	237	237	298	298	236	236	236	236	236	236	236	
R2	0,25	0,26	0,18	0,18	0,23	0,23	0,29	0,29	0,09	0,09	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	
DW	1,89	1,94	2,10	1,99	2,05	2,09	2,05	2,01	1,90	1,86	2,04	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	
H. t. p-v	0,433	0,756	0,429	0,995	0,507	0,333	0,522	0,828	0,787	0,505	0,784	0,689	0,689	0,689	0,689	0,689	0,689	
S. t. p-v	0,958	0,993	0,311	0,115	0,381	0,694	0,573	0,377	0,129	0,401	0,500	0,635	0,635	0,635	0,635	0,635	0,635	
W. I. T	0,833	0,674	1,163	1,367	1,092	1,133	1,184	1,241	1,556	1,357	1,014	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	

Notes : 1. * (respectivement **, ***) : significatif au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%) ; 2. Ecart-type entre parenthèses.

TABLE 4 – Estimation par moindres carrés à deux étapes (blé, café, maïs, sucre), fréquence hebdomadaire (avant/après-crise)

	Blé						Café						Maïs						Sucre						
	Phase.1			Phase.2			Phase.1			Phase.2			Phase.1			Phase.2			Phase.1			Phase.2			
	Aou.00 / Juil.08	(d)	(e)	Sep.09 / Dec.13	(f)	(g)	Nov.02 / Fev.08	(d)	(e)	Jun.09 / Dec.13	(f)	(g)	Jan.01 / Juil.08	(d)	(e)	Jun.09 / Dec.13	(f)	(g)	Oct.02 / Aou.08	(d)	(e)	Aou.10 / Dec.13	(f)	(g)	
const	0,005** (0,002)		0,005** (0,002)	-0,003 (0,004)	-0,002 (0,004)		0,009 (0,006)	0,007 (0,006)	-0,001 (0,005)	-0,001 (0,005)		0,001 (0,005)	0,001 (0,005)	0,001 (0,005)	-0,004 (0,005)	-0,004 (0,007)		-0,003 (0,007)	0,004 (0,005)	-0,004 (0,005)		-0,006 (0,004)	-0,005 (0,004)		
add	-0,010 (0,011)	-0,0112 (0,011)		0,075** (0,030)	0,064** (0,031)		0,074*** (0,024)	0,078*** (0,024)	0,118*** (0,026)	0,117*** (0,026)		0,024 (0,024)	0,030 (0,024)	0,0229*** (0,050)	0,232*** (0,050)		0,129*** (0,046)	0,120*** (0,046)		0,129*** (0,046)	0,120*** (0,046)		0,129*** (0,046)	0,120*** (0,046)	
share	0,040* (0,025)	0,040* (0,025)		0,131** (0,063)	0,106 (0,065)		0,328*** (0,058)	0,373*** (0,059)	0,310*** (0,070)	0,302*** (0,070)		0,218*** (0,042)	0,222*** (0,042)	0,633*** (0,093)	0,651*** (0,093)		0,531*** (0,091)	0,504*** (0,091)		0,147*** (0,042)	0,0153*** (0,042)		0,531*** (0,091)	0,504*** (0,091)	
oil	0,013 (0,044)	0,018 (0,043)		0,258*** (0,080)	0,319*** (0,074)		0,142** (0,058)	0,145** (0,058)	0,166** (0,068)	0,167** (0,068)		0,040 (0,043)	0,037 (0,042)	0,247*** (0,068)	0,250*** (0,080)		0,282*** (0,075)	0,301*** (0,075)		0,220** (0,045)	0,228*** (0,050)		0,282*** (0,075)	0,301*** (0,075)	
vix	-0,005 (0,020)	-0,001 (0,019)		-0,013 (0,024)	-		0,009 (0,006)	0,071*** (0,026)	-0,023 (0,022)	-0,016 (0,022)		-0,010 (0,020)	-0,007 (0,019)	0,005 (0,024)	-0,002 (0,024)		-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)		0,220*** (0,050)	-0,029 (0,022)		-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	
tips	-1,889 (2,710)	-		4,087 (2,866)	-		-4,048 (3,557)	-	-2,855 (2,545)	-		-0,949 (2,658)	-	3,667 (2,830)	-		1,951 (2,665)	-		-4,163 (2,845)	-		1,951 (2,665)	-	
spread	-	0,013 (0,020)		-	0,001 (0,068)		-	0,0136 (0,025)	-	0,006 (0,061)		-	0,045** (0,019)	-	-0,031 (0,061)		-	-0,016 (0,062)		-	-0,018 (0,012)		-	-0,016 (0,062)	
vol	25,41*** (5,633)	24,94*** (5,613)		6,649 (10,19)	3,137 (10,38)		11,94* (6,637)	17,39** (6,881)	7,935 (7,030)	7,291 (7,005)		-2,119 (3,683)	-1,618 (3,661)	-2,196 (4,250)	-2,398 (4,226)		3,895 (6,857)	5,565 (6,766)		-6,801 (5,784)	-6,881 (6,812)		3,895 (6,857)	5,565 (6,766)	
Nb. Obs	392	392		211	211		276	276	237	237		390	390	211	211		306	306		306	306		172	172	
R2	0,12	0,12		0,21	0,19		0,20	0,19	0,33	0,32		0,15	0,16	0,32	0,32		0,16	0,16		0,16	0,16		0,31	0,32	
DW	2,10	2,05		2,06	2,18		1,90	1,800	2,12	2,15		2,17	2,152	1,89	1,82		1,90	1,86		1,90	1,86		1,77	1,86	
H. t. p-v	0,098	0,401		0,216	0,177		0,565	0,091	0,433	0,311		0,049	0,123	0,609	0,266		0,420	0,287		0,420	0,287		0,069	0,331	
S. t. p-v	0,017	0,012		0,467	0,478		0,035	0,178	0,346	0,233		0,669	0,739	0,036	0,055		0,549	0,702		0,549	0,702		0,074	0,097	
W. I. T	1,745	1,778		1,236	1,1002		1,455	1,271	1,206	1,297		1,184	1,047	1,581	1,495		1,281	1,231		1,281	1,231		1,427	1,442	

Notes : 1. * (respectivement **, ***) : significatif au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%); 2. Ecart-type entre parenthèses.