



HAL
open science

Marchés des matières premières agricoles et dynamique des cours : un réexamen par la financiarisation

Papa Gueye Fam

► **To cite this version:**

Papa Gueye Fam. Marchés des matières premières agricoles et dynamique des cours : un réexamen par la financiarisation. Economies et finances. Université de Toulon, 2016. Français. NNT : 2016TOUL2002 . tel-01522798

HAL Id: tel-01522798

<https://theses.hal.science/tel-01522798>

Submitted on 15 May 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE DE TOULON
ECOLE DOCTORALE N° 509
FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION
LABORATOIRE D'ÉCONOMIE APPLIQUEE AU DEVELOPPEMENT
(LEAD EA 3163)

**MARCHES DES MATIERES PREMIERES AGRICOLES ET DYNAMIQUE DES
COURS : UN REEXAMEN PAR LA FINANCIARISATION**

PAPA GUEYE FAM

Thèse pour le Doctorat en Sciences Economiques

présentée et soutenue publiquement le

29 novembre 2016

Directeur de Recherche M. Philippe GILLES Professeur à l'Université de Toulon

Jury :

BRECARD Dorothée	Professeur à l'Université de Toulon (Suffragant)
HUCHET-BOURDON Marilyne	Professeur à Agrocampus Ouest, Rennes (Suffragant)
HUCHET Nicolas	Maître de conférence à l'Université de Toulon (Suffragant)
GILLES Philippe	Professeur à l'Université de Toulon (Directeur de recherche)
LUBOCHINSKY Catherine	Professeur à l'Université Paris II, Panthéon-Assas (Suffragant)
MINEA Alexandru	Professeur à l'Université d'Auvergne (Rapporteur)
PERCEBOIS Jacques	Professeur (Emérite), Université de Montpellier Art-Dev (UMR CNRS 5281) (Rapporteur)

*Marchés des matières premières agricoles et
dynamique des cours : un réexamen par la
financiarisation*

*L'Université n'entend donner aucune
approbation ni improbation aux opinions
émises dans les thèses : ces opinions doivent
être considérées comme propres à leurs auteurs.*

Remerciements

Les manières d'écrire et de raisonner évoluent au cours des années ; notamment par les divers avis, remarques, suggestions etc. et des idées existantes que j'ai, pour ma part combiné pour écrire cette thèse. Et comme le disait Robert Shiller : « je suis à l'affût de tous les faits qui me permettent de comprendre tout ce que j'ai vraiment besoin de savoir. Quelquefois, il me semble que je passe plus de temps à discuter qu'à écrire, mais je suis aussi sûr que ce temps n'est pas perdu ». Ainsi, j'ai contracté une dette énorme pour ces travaux de recherches qui n'auraient vraisemblablement jamais vu le jour sans l'aide qui m'a été apportée depuis le début.

Parmi tous ceux avec qui j'ai travaillé et/ou discuté, mon directeur de recherche, le Professeur Philippe Gilles s'impose en premier. Je le remercie vivement pour son attention et ses relectures toujours constructives. Ces suggestions et encouragements m'ont permis de surmonter les difficultés auxquelles j'ai été confronté, jusqu'à l'achèvement de ce travail. M. Nicolas Huchet, Maître de Conférence à l'Université de Toulon, que je tiens à remercier sincèrement de m'avoir toujours soutenu et encouragé. La confiance qu'il m'a toujours témoignée et le temps incalculable qu'il m'a accordé m'ont apporté motivation et détermination. Je le remercie également pour son extraordinaire attention consacrée à la lecture de mes travaux. Son heureuse influence transparaît tout au long de cette thèse. M. Yusuf Kocoglu, Maître de Conférence à l'Université de Toulon, que je remercie également de m'avoir poussé dans la voie de la recherche. Il a dirigé mes deux mémoires de master et a toujours eu confiance en moi et à mes capacités à faire une thèse de Doctorat. Mme Cécile Bastidon Gilles, est à remercier pour ses remarques et suggestions pertinentes et constructives à chaque fois qu'elle a assisté à mes présentations. Toutes ces personnes ont eu une influence déterminante dans ma formation. Leurs apports fondamentaux à la macroéconomie et à la finance, leurs sincères préoccupations aux problèmes de notre société et ceux des étudiants en particulier m'ont beaucoup inspiré. En suivant leurs enseignements, j'ai eu le plaisir et le privilège de partager de longues réflexions, susceptibles de m'avoir transmis, au-delà des enseignements en Sciences Economiques, une philosophie, faisant véritablement d'Elles, pour moi, des *Maîtres à penser*. Pour ces raisons et bien d'autres, je leurs serai toujours reconnaissant et fidèle.

Je remercie le Professeur Dorothée Brécard, qui m'a fait l'honneur d'accepter de participer à ce jury, et d'en compléter l'appréciation par son expérience professionnelle et académique.

Je remercie le Professeur Marilyne Huchet-Bourdon. Parce que ses nombreux travaux lui confèrent le statut de référent en la matière, on les retrouve dans ces recherches.

Je remercie le Professeur Catherine Lubochinsky, pour avoir accepté de participer à ce jury. En plus de compléter l'appréciation par son expérience, elle pourra reconnaître certains de ses propres développements

Je remercie le Professeur Alexandru Minea et le Professeur Jacques Percebois, pour avoir accepté de participer à ce jury, en tant que Rapporteurs éclairés. Leurs travaux ont largement contribué à l'élaboration de ce travail.

Je remercie les membres du L.E.A.D pour leur importante présence : le Directeur Michel Dimou, le Professeur Dorothée Brécard, Mme Audrey Sallenave, le Professeur Nicolas Peridy qui en plus de ses enseignements a eu à lire mes travaux au tout début. J'en profite pour remercier tout le personnel administratif ainsi que Mme Isabelle Barthes, pour leur disponibilité. Je pense également à l'ensemble des doctorants que j'ai eu la chance de côtoyer et avec lesquels j'ai passé beaucoup de temps à discuter avec eux : Bastien Bonijoly, Rania Tassadit Dial, Najla Kamergi, Abou Dieng, Ibrahima Sy, Albert Millogo, Alexandra Flayols, Giscard Assoumou, Adama Ba, Dounia Nassori, Sopheak Srun, Myriam Ben Saad, Amandine Gnonlonfin, Oualid Lajili, Inès

trojette, Faïza Hassnaoui, Asma Sghaier, Ammi Houssameddine et Bahaa Bou Orm. Merci pour leur amitié et accueil que je n'oublierai pas.

Puisqu'il est question de travail d'équipe, je tiens encore à exprimer ma profonde gratitude à M. Nicolas Huchet, Maître de Conférences à l'Université de Toulon, pour qui j'éprouve, ensemble, un grand respect et une grande amitié. Depuis le début de ces recherches, il a toujours accepté de m'aider. Entre temps, nous avons pu travailler ensemble sur plusieurs projets. Un grand plaisir. Je ne l'oublierai pas. Je suis également reconnaissant du soutien sans faille que m'ont apporté Mme Audrey Sallenave Maître de Conférences à l'Université de Toulon et Rachida Hénanni Docteur en Sciences économiques à l'Université de Montpellier¹. Ma reconnaissance va également à l'endroit de beaucoup d'autres personnes dans la communauté universitaire dont j'ai eu la chance de voir exposer leurs travaux lors de nombreuses conférences. Les écouter a été bénéfique pour la consolidation et la mise en place de mes idées.

La vie a continué en dehors des laboratoires et des Universités. Je pense à toute ma famille. Je voudrais évoquer cette belle famille en commençant par remercier mon regretté père Modou FAM. Je remercie également mes regrettés Grand-père Amet Abdoulaye Aïdara, et grand-mère Aïssatou Ndiaye. Ceux-là ne sont que deux, pourtant, parmi bien d'autres choses, ils m'ont enseigné le respect, la rigueur, la patience et la persévérance, nécessaires pour la préparation d'un Doctorat, mais aussi face à l'adversité, lorsqu'elle survient. Merci infiniment pour l'aide qu'ils m'ont apportée et l'éducation qu'ils m'ont donnée. Leur bonté et leur sagesse n'ont d'égal que beauté. Gare à qui en doute. Je remercie ma mère. Cette maman précieuse, je ne peux qualifier sa bonté, ni décrire sa sagesse. Jamais les mots ne suffiront pour parler d'Elle, ni pour exprimer ma profonde gratitude. Merci Maman. L'occasion est aussi de remercier ma tante Fatou Aïdara pour son aide, son soutien et ses conseils avisés. Puisqu'il s'agit toujours de famille – peut être depuis le début-, je voudrais parler d'un Oncle. Et dire combien je suis reconnaissant à celui qui a toujours rempli pour moi le rôle d'un Père. Celui qui n'a ménagé aucun effort pour la continuité de mes études tant sur le plan financier, moral qu'intellectuel. Son soutien inaltérable depuis maintenant des années m'a permis de concentrer toute mon attention sur les études et la recherche sans me préoccuper d'une quelconque pression financière. Merci à Mouhamed Aïdara et à toute sa famille. Que tantes et oncles, frères et sœurs, cousin et cousines trouvent ici l'expression de toute ma gratitude.

Dans la plus parfaite continuité, il y a les Amis et ceux qui s'en rapprochent. Ce sont Youssouf Ba, Mbaye Diop, Priscilla Bony, Bamba Kane, Diogone Sylla, Cheikh Gadio, Cherif Ka, Théophile Bassène, Anta Diop, Mbodou Mustapha, Nouh Dia, Hissene Khalil, Hassani Housni, Mahamat Djido, Gora Ndiaye, Julien Samy, Fabien Yves Yao et Maïmouna Dia Mbaye. Je les remercie, pour m'avoir soutenu ; je les félicite aussi, pour ce qu'ils savent de moi, pour ce que je sais d'eux, et qui fait tout ce qu'ils représentent pour moi. Pourvu que ça dure.

Bien qu'il s'attache à les dénoncer, ce travail comporte certainement des imperfections, des insuffisances, voire des incohérences. J'en suis seul responsable.

*À Amet Abdoulaye Aïdara
et Aïssatou Ndiaye
mes grands-parents*

Table des matières

Introduction Générale	1
I Causes et conséquences des prix des matières premières agricoles	6
1 Déterminants des cours des matières premières	7
1.1 Les déterminants fondamentaux	9
1.1.1 L'offre et la demande	10
1.1.2 La restructuration des marchés et l'évolution des stocks	11
1.1.3 Les conditions climatiques	16
1.1.4 L'offre et la demande de biocarburants	17
1.1.5 Les politiques commerciales et l'étroitesse des marchés	25
1.1.6 Les niveaux d'investissement	26
1.2 Les déterminants monétaires et financiers	29
1.2.1 les déterminants monétaires	29
1.2.1.1 La valeur du dollar	29
1.2.1.2 Relation entre politique monétaire et prix des produits de base	31
1.2.2 Les déterminants financiers des prix des matières premières	32
1.2.2.1 Spéculation sur les marchés à terme	33
1.2.2.2 Conséquences de la spéculation : théorie standard vs comportementale	37
1.2.2.3 Spéculation sur les cours à terme : phénomènes de report/déport	43
2 La financiarisation des marchés et ses effets	46
2.1 La financiarisation des marchés des matières premières	48
2.1.1 Gestion du risque et marché des matières premières	48
2.1.2 Libéralisation des marchés et diversification des intervenants	49
2.1.3 Stratégies de diversification et spéculation sur indice	50
2.2 L'essor des marchés agricoles et au comptant	56
2.2.1 Développement des marchés dérivés de matières premières	56
2.2.2 Evolution des marchés physiques	60
2.3 Les effets macroéconomiques des variations de cours	64
2.3.1 Sur la politique monétaire et l'inflation	64
2.3.2 Sur la croissance économique	65

2.3.3	Sur la politique budgétaire	67
2.3.4	Sur le développement économique : distribution des revenus, pauvreté et inégalité	67
2.3.4.1	Dynamique des prix des produits de base, effet de seuil et équilibre multiple	68
2.3.4.2	La sécurité alimentaire	72
2.3.4.3	La situation des pays MENA	73
II	Analyse empirique	78
3	Un impact structurel de la spéculation sur les marchés agricoles	79
3.1	Analyses théoriques et empiriques des conséquences de la spéculation	81
3.1.1	Retour sur les facteurs fondamentaux	81
3.1.2	L'intégration des marchés des matières premières	82
3.1.2.1	liens avec les variables monétaires et financières	82
3.1.2.2	Lien entre matières premières et pétrole	83
3.1.3	La concomitance des déterminants à court et long terme	85
3.1.4	Les analyses centrées sur les marchés à terme	88
3.1.4.1	Spéculation sur indices de prix de matières premières	88
3.1.4.2	Spéculation sur les contrats à terme	88
3.2	Le rôle de la spéculation sur sept matières premières agricoles : étude empirique	90
3.2.1	Données	90
3.2.1.1	Description des variables	94
3.2.1.2	Positions des spéculateurs sur les marchés à terme agricoles	100
3.2.1.3	Propriétés statistiques des séries	102
3.2.1.4	La mesure de la volatilité par les modèles de type ARCH, GARCH et E-GARCH	106
3.2.2	Estimation du lien statistique	110
3.2.2.1	Significativité	111
3.2.2.2	Statistiques de tests	111
3.2.2.3	Robustesse	113
3.2.2.4	Étude de causalité	117
3.2.3	Résultats et interprétation	121
3.2.4	Avant, pendant et après la crise	123
3.2.4.1	Estimations par sous-périodes	123
3.2.4.2	Causalité « structurelle »	128
3.2.4.3	Résultats et interprétation	129
4	Monnaie, finance et prix agricoles : l'hypothèse de financiarisation	134
4.1	Revue de la littérature	136
4.2	Co-mouvements entre prix des matières premières et variables financières	140
4.3	Données et méthodologie	140
4.3.1	Analyses préliminaires	141

4.3.2	Méthodologie	144
4.4	Interprétation des résultats	146
4.4.1	Corrélations sur la période totale	148
4.4.2	Corrélations en sous-périodes	150
	Conclusion Générale	156
	Bibliographie	160
	Annexes	168

Liste des tableaux

2.1	Principaux indices de matières premières	52
2.2	Performances de l'indice S&P GSCI et des principaux sous-secteurs (en %)	52
2.3	Investissements sur indices de matières premières : valeur nominale (en milliards de \$ U.S)	57
2.4	Contrats à terme équivalents des investissements sur indices de matières premières (en milliers de \$ U.S)	58
2.5	Évolution des marchés financiers régionaux : volume (milliers de contrats)	60
2.6	L'importance du pétrole	75
3.1	Statistiques descriptives	104
3.2	Corrélation entre cours comptant et contrats à terme (add)	104
3.3	Corrélation entre cours comptant et contrats à terme (share)	105
3.4	Corrélation entre prix au comptant et variables financières communes (tips, vix, oilwti)	105
3.5	Test de stationnarité de Dickey-Fuller Augmenté (ADF)	106
3.6	Two stage least square (2SLQ) S.15 Avril 1998 – S.52 Décembre 2013	112
3.7	Two stage least squares (2SLQ) S.15 Avril 1998 – S.23 Juin 2007	114
3.8	Two stage least squares (2SLQ) S.27 Juillet 2007 - S.52 Décembre 2013	115
3.9	Two stage least squares (2SLQ) S.36 Septembre 2008 – S.52 Décembre 2013	116
3.10	Two stage least squares (2SLQ) (S.15 Avr. 1998 – S.27 Juil. 2007 ; S.36 Sept. 2008 – S.52	117
3.11	Tests de causalité de Granger (1999-2013)	118
3.12	Niveau de significativité et sens de causalité (résumé)	120
3.13	Two stage least square (2SLQ), avant/après-crise (cacao, soja, riz)	125
3.14	Two stage least square (2SLQ), avant/après-crise (wheat, coffee)	126
3.15	Two stage least square (2SLQ), avant/après-crise (corn, sugar)	127
3.16	Tests de causalité de Granger (Pre/Post-crisis)	129
4.1	Statistiques descriptives des variables (en niveau)	141
4.2	Tests de racine unitaire sur les différentes variables (ADF)	142
4.3	Tests de racine unitaire sur les différentes variables (ERS et KPSS)	142
4.4	Statistiques descriptives des variables (Rendements)	143
4.5	Test d'homoscédasticité et de non-autocorrélation	143
4.6	Coefficients de corrélations linéaires	144

4.7	Test de Engle et Sheppard (2001)	144
4.8	Test de causalité de Granger	147
4.9	Modèles GARCH sélectionnés	147
4.10	Résultats des estimations, modèles DCC-GARCH, période totale (1995-2015)	148
4.11	Résultats des estimations, modèles DCC-GARCH, sous-période (1995-2007)	153
4.12	Résultats des estimations, modèles DCC-GARCH, sous-période (2007-2009)	153
4.13	Résultats des estimations, modèles DCC-GARCH, sous-période (2009-2015)	154
4.14	Description des Variables	169
4.15	Évolution des marchés financiers entre 2003 et 2004	223
4.16	Évolution des marchés financiers entre 2009 et 2010	224
4.17	Évolution des marchés financiers 2014 et 2015	225

Liste des figures

1.1	Indices réels des prix alimentaires et du pétrole (base 100 = 2002-2004)	8
1.2	Réponse des prix à un choc exogène	13
1.3	Demande, stocks et volatilité des prix	15
1.4	Part de la production de maïs et de soja destinée à la production de biocarburant	18
1.5	Prix et part la production de maïs destinée à la production de biocarburant	19
1.6	Évolution des stocks de maïs	20
1.7	Élasticité de la demande et prix des matières premières	22
1.8	Taux de croissance annuel moyen du stock de capital agricole	28
1.9	Le dollar, facteur d'instabilité des prix des matières premières	30
1.10	Évolution du taux de change USD/EUR 2000-2015	31
1.11	Mécanisme de spéculation sur les prix	35
2.1	Indice S&P GSCI et principaux sous-secteurs	53
2.2	Evolution des marchés actions et matières premières	54
2.3	Corrélations glissantes entre le S&P GSCI et le S&P 500	55
2.4	Corrélations glissantes entre le S&P GSCI agricole et le S&P 500	55
2.5	Évolution des marchés dérivés de matières premières	59
2.6	Nombre de marchés à termes par pays considéré	60
2.7	Nombre de produits agricoles échangés	61
2.8	Évolution des marchés physiques : production de blé	62
2.9	Évolution des marchés physiques	63
2.10	Dynamique des prix des matières premières	70
2.11	Impact de la variation des prix des produits de base sur le niveau de vie.	71
2.12	Évolution des soldes courants (milliards de dollars US)	75
3.1	Prix des matières premières agricoles	93
3.2	Somme des positions courtes et longues sur les marchés à terme agricoles (add)	95
3.3	Part des positions longues sur le total des positions (share)	96
3.4	Volatilité E-GARCH	98
3.5	Évolution de quelques indicateurs financiers 1998-2013	99
4.1	Prix des différentes variables	152

4.2	Volatilité mensuelle des prix agricoles	172
4.3	Volatilité mensuelle des prix du blé	172
4.4	Corrélation glissante entre prix des matières premières et VIX	175
4.5	Corrélation glissante entre prix des matières premières et indice S&P 500	176
4.6	Corrélation glissante entre les prix des matières premières et du pétrole (WTI)	177
4.7	Corrélation glissante entre les prix des matières premières et du pétrole (WTI)	178
4.8	Évolution des marchés physiques : production de maïs	179
4.9	Évolution des marchés physiques : importations de maïs	179
4.10	Évolution des marchés physiques : exportations de maïs	180
4.11	Évolution des marchés physiques : productions de riz	180
4.12	Évolution des marchés physiques : importations de riz	181
4.13	Évolution des marchés physiques : exportations de riz	181
4.14	Évolution des marchés physiques : production de soja	182
4.15	Évolution des marchés physiques : importations de soja	182
4.16	Évolution des marchés physiques : exportations de soja	183
4.17	Relation Prix vs VIX [abscisse : prix (blé, maïs) ; ordonnée : indice VIX]	184
4.18	Relation Prix vs Rate [abscisse : prix (blé, maïs) ; ordonnée : taux d'intérêt (rate)]	185
4.19	Relation prix vs Minfed [abscisse : prix (blé, maïs) ; ordonnée : l'écart des taux (Minfed)]	186
4.20	Relation prix vs EPU [abscisse : prix (blé, maïs) ; ordonnée : EPU]	187
4.21	Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (A)	188
4.22	Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (B)	189
4.23	Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (C)	190
4.24	Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (D)	191
4.25	Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (E)	192
4.26	Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (F)	193
4.27	Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (G)	194
4.28	Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (H)	195
4.29	Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (I)	196
4.30	DCC Wheat/Variables financières (1995-2007)	197
4.31	DCC Corn/Variables financières (1995-2007)	198
4.32	DCC Soybean/Variables financières (1995-2007)	199
4.33	DCC Rice/Variables financières (1995-2007)	200
4.34	DCC Sugar/Variables financières (1995-2007)	201
4.35	DCC Coffee/Variables financières (1995-2007)	202
4.36	DCC Wheat/Variables financières (2007-2009)	203
4.37	DCC Corn/Variables financières (2007-2009)	204
4.38	DCC Soybean/Variables financières (2007-2009)	205
4.39	DCC Rice/Variables financières (2007-2009)	206
4.40	DCC Sugar/Variables financières (2007-2009)	207
4.41	DCC Coffee/Variables financières (2007-2009)	208
4.42	DCC Wheat/Variables financières (2009-2015)	209

4.43 DCC Corn/Variables financières (2009-2015)	210
4.44 DCC Soybean/Variables financières (2009-2015)	211
4.45 DCC Rice/Variables financières (2009-2015)	212
4.46 DCC Sugar/Variables financières (2009-2015)	213
4.47 DCC Coffee/Variables financières (2009-2015)	214
4.48 DCC rendments du blé avec les variables financières 1995-2015	216
4.49 « Cobweb » convergent ($p_0 < p_E$).	217
4.50 « Cobweb » divergent ($p_0 < p_E$).	218
4.51 « Cobweb » cyclique ($p_0 < p_E$).	219
4.52 Prise en compte des stocks	220
4.53 Prise en compte des anticipations	220
4.54 Oscillations des prix après résolution analytique du modèle de « Cobweb »	222

Introduction Générale

Du début des années 2000 à la crise de 2007-2008, tous les marchés de matières premières¹ (énergétiques, minières, agricoles) connaissent une hausse tendancielle des prix, atteignant des niveaux sans précédent. Après la crise, les prix agricoles continuent de faire apparaître des variations fortes, mais plus spécifiques à chaque marché. Il importe alors pour tous les acteurs concernés d'avoir une meilleure compréhension de l'instabilité actuelle et de l'évolution future des cours. En effet, l'instabilité des cours des matières premières peut se répercuter sur le bien-être des consommateurs en impactant leur pouvoir d'achat. Ces tendances sont également préjudiciables aux pays en développement dans la mesure où les produits de base et les intrants importés sont renchérissés, 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 (Loyza et al. 2007).

Concrètement, de nombreux pays en développement sont importateurs de matières premières (et les producteurs ne bénéficient pas systématiquement des éventuelles hausses des cours) et simultanément exportateurs. Alors, le financement durable du développement économique des pays en voie de développement et des pays émergents non financiarisés passe principalement par l'exploitation de la rente supposée issue de l'exploitation des matières premières, notamment agricoles, que ces pays exportent. Il y a donc un lien entre les entrées des capitaux liées à ces exportations et le financement des économies. On comprend que la volatilité des prix sur les marchés mondiaux des produits de base, dans un contexte où ces pays sont *price-takers* sur ces marchés, influe directement sur les perspectives de financement à moyen et long terme de ces économies, d'autant qu'elles sont exclues de la finance internationale et n'ont donc pas de possibilités de financements additionnels alternatifs. En outre, l'instabilité des prix sur ces marchés rend difficile voire impossible les possibilités de prévoir, donc d'anticiper des stratégies de développement alternatif, d'où un problème de cohérence temporelle entre sources de financement et stabilité du financement du développement et un renforcement du risque de « syndrome hollandais » en l'absence des stratégies alternatives. Le paradoxe est que ces pays, exclus de la finance internationale et ne disposant pas de marchés financiers domestiques, se trouvent fragilisés par la sophistication due précisément à la financiarisation des marchés des matières premières.

Les spécialistes se sont donc penchés sur les causes des évolutions récentes des prix

1. « Une matière première est en toute rigueur, la « première » forme sous laquelle se présente le résultat de l'application de l'activité productive humaine à une ressource naturelle. Mais, en pratique, on appelle matière la première forme sous laquelle un produit issu de l'exploitation d'une ressource naturelle peut voyager pour entrer dans sa phase suivante de transformation ». Giraud et Ollivier (2015).

des matières premières. Il ressort que les fondamentaux jouent un rôle crucial, en particulier les conditions météorologiques, les politiques commerciales, et les stocks. L'élasticité à court terme de l'offre et de la demande est faible et ce sont les variations de prix qui permettent leur ajustement, au moins à court terme. Outre l'importance croissante des prix du pétrole, un nouveau facteur à prendre en compte dans l'explication de la dynamique des cours des matières premières, surtout agricoles, est la diversification de la demande par la production végétale destinée à fabrication des biocarburants. Le rôle des stocks est particulièrement important, en ce sens que la production en vue de constituer des stocks augmente le PIB tout autant que la production en vue des ventes finales, alors qu'une sortie de stock n'affecte pas le PIB puisqu'elle procède d'une dépense positive (achat) et négative (désinvestissement). Surtout, une nouvelle logique sous-jacente est apparue, susceptible d'aider à la compréhension des mécanismes de formation des prix. Dans un univers plus prévisible, les stocks permettaient de réguler facilement les cycles conjoncturels (de quelques mois par exemple) provoqués par des désajustements de l'offre et de la demande. On se situait alors dans la fonction traditionnelle des stocks telle qu'on peut la relever dans un « cycle économique court de Kitchin » où les phénomènes de stockage (déstockage) garantissent la correspondance au marché réel. Outre la croissance de la demande finale et intermédiaire, une demande de stocks apparaît désormais en réponse à une difficulté d'anticiper cette variable de demande, ou en réponse à des stratégies rentables justement grâce à l'essor des marchés dérivés. Dans ce contexte, comme le montrent Deaton et Laroque (1993), les prix deviennent plus volatiles et sensibles aux chocs, a fortiori dans un contexte où l'offre est contrainte. En tout état de cause, la gestion des stocks est plus difficile et son impact sur les cours vraisemblablement non négligeable, alors même qu'ils sont supposés absorber les chocs asymétriques en facilitant les anticipations des variables d'offre et de demande.

Indépendamment de ces facteurs fondamentaux, d'autres déterminants, de nature financière et monétaire, pourraient également affecter les cours des matières premières agricoles et donc participer à la vulnérabilité alimentaire des pays en développement, et plus généralement aux conséquences néfastes de l'instabilité de ces cours. Les déterminants fondamentaux, dont l'étude est particulièrement nécessaire eu égard aux dérèglements climatiques et à l'essor de quelques grands pays émergents, ainsi que les déterminants de nature monétaire et/ou financière, sont présentés et discutés dans un premier chapitre.

Ces raisonnements amènent à se poser la question du contexte dans lequel des facteurs monétaires et financiers pourraient affecter les cours des matières premières, en

termes de niveau et/ou de volatilité. Il s'agit ainsi, dans un chapitre 2, de présenter la notion de financiarisation des marchés financiers internationaux, qui procède d'une profondeur, d'une vitesse de transaction et d'une intégration accrues, a fortiori dans les pays à fort niveau de développement financier. Durant les trois dernières décennies, Wolf (2009) note que le secteur financier américain a grandi six fois plus vite que le PIB nominal, posant le problème du pouvoir d'une finance de moins en moins au service de l'économie. Ainsi, le renforcement de l'instabilité des prix correspond aussi au développement des fonds indiciels sur matières premières, et à une forte hausse du nombre de contrats négociés sur les marchés dérivés. L'hypothèse d'une relation causale entre la spéculation par la financiarisation et les rendements monétaires des matières premières est importante du point de vue des Pays en développement, même si sa validation ne saurait suffire à répondre aux problèmes d'insécurité alimentaire qu'ils rencontrent. Elle est également importante du point de vue de la Théorie économique, où le canal des anticipations, privilégié par la finance comportementale, pourrait prévaloir sur les mécanismes purement concurrentiels mis en avant par la théorie financière standard, dès lors que les signaux émis sur les marchés de produits dérivés se traduiraient par des variations de prix sur les marchés des actifs sous-jacents, en l'occurrence des matières premières alimentaires : comme l'indique Fuller (1998), cité par Susskind (2005, p. 75), « Today's stock prices are based on the markets's expectations about the futures. If the market has biases expectations, then stocks may be mispriced (...) in the case of the investment process, heuristic can cause investors to form expectations » (p. 12).

En filigrane, se pose donc la question du degré d'efficience des marchés, fonction des informations divulguées et de la propension des acteurs à les intégrer pour formuler leurs anticipations. Ce degré d'efficience des marchés financiers n'est généralement pas élevé dans les pays en développement, souvent caractérisés par un faible niveau de développement financier. C'est notamment le cas dans les pays du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord, qui font l'objet d'une présentation plus détaillée. A contrario, la vulnérabilité alimentaire y est particulièrement criante, et le sera d'autant plus dans les prochaines années que la région est en proie à des problèmes de stress hydrique. Au-delà du coût des denrées de première nécessité dans un contexte où le revenu des ménages est souvent inférieur au seuil de pauvreté, les variations de prix des matières premières affectent le secteur agricole mais aussi de nombreuses entreprises pour lesquelles le coût des matières premières utilisées au cours du processus de production pèse significativement sur la marge d'exploitation. La transformation des matières premières est souvent la première de nombreuses étapes menant au produit fini, et une éventuelle

instabilité des cours se répercutera sur les niveaux d'inflation, posant un problème de pilotage macroéconomique (particulièrement monétaire) dans des économies où la stabilisation macroéconomique doit être assurée alors même qu'il est impératif de stimuler la croissance pour favoriser l'emploi. Enfin, la couverture par les futures y est quasiment impossible, obligeant les acteurs à se limiter aux possibilités offertes par le stockage ou la signature de contrats d'approvisionnement de long terme, puisque les possibilités d'intégration verticale sont limitées par le jeu des spécialisations internationales.

En revanche, le degré d'efficience est bien plus élevé sur les marchés des pays dits riches. La financiarisation y procède alors également de l'émergence de très gros acteurs sur les marchés financiers. En particulier, depuis la crise de 2007-2008, certaines banques centrales, en particulier la Fed, se sont lancées dans des politiques monétaires non conventionnelles consistant à acheter des actifs financiers, accompagnés d'injections massives de liquidité. Au-delà des conséquences directes pour les intermédiaires financiers, de telles interventions sont susceptibles de modifier les canaux de transmission usuels de la politique monétaire, et d'introduire de la volatilité sur les marchés financiers. Au sein du chapitre 2, cette réflexion amène à repérer des travaux faisant état d'un lien causal, cette fois, entre les « news » de politique monétaire et les cours des matières premières alimentaires. Le détour par l'hypothèse de financiarisation est donc un complément indispensable à l'approche par les fondamentaux, pour comprendre la dynamique des matières premières alimentaires.

Dès lors, les chapitres 3 et 4 ont vocation à éprouver sur le plan empirique les raisonnements mis en évidence. Plus précisément, le chapitre 3 propose un réexamen du lien entre spéculation sur les marchés à terme de quelques matières premières alimentaires (cacao, café, maïs, riz, soja, sucre et blé), et dynamique des cours sous-jacents. Face à l'absence de consensus sur ce sujet, nous retenons une approche en données hebdomadaires où la spéculation est appréhendée par un effet quantitatif, la somme des positions prises par les seuls spéculateurs, et par un effet plus qualitatif, à savoir le déséquilibre qui apparaît, au sein de ces positions, entre les engagements d'achat et les engagements de vente. Face à l'apparition nette d'une relation causale, des tests additionnels sont réalisés afin de vérifier si l'occurrence de la crise de 2007-2008 ne constitue pas un biais dans ces résultats. En effet, comme le montrent Acemoglu et al. (2003) puis Aizenman et Pinto (2005), volatilité et crises sont fortement corrélées et nos résultats peuvent traduire les conséquences de la période de troubles constitutive de 2007-2008, préalable à un « retour à la normale » associé à une baisse de la spéculation sur les marchés à terme, et donc à une baisse de ses conséquences. On pourrait alors obser-

ver de nouvelles opportunités, pour les pays en développement, d'établir des stratégies de moyen-terme auto-centrées compatibles avec l'exploitation des ressources et les impératifs de développement. Bien au contraire, il apparait que la période d'après-crise, pourtant caractérisée par des fluctuations de moindre amplitude (et moins synchrones) des cours des matières premières, est marquée par une dépendance plus prononcée des prix alimentaires aux positions spéculatives prises sur les marchés à terme.

Dans un dernier chapitre, ce sont les déterminants monétaires, et non plus financiers, qui sont questionnés, en particulier l'effet de la politique monétaire américaine, via l'estimation de modèles de corrélations conditionnelles dynamiques. De nouveau, la question des variables utilisées est essentielle et la politique monétaire est ici appréhendée à travers la capacité du banquier central à stabiliser le taux d'intérêt au jour le jour, un objectif opérationnel une fois que le taux d'intérêt directeur est fixé et la communication réalisée. Les résultats sont moins tranchés puisqu'il n'apparait pas de lien systématique entre stabilisation des taux monétaires et prix des matières premières, sauf à dire que la mise en place de politiques non conventionnelles coïncide précisément avec une baisse des corrélations entre marchés monétaires et marchés de matières premières alimentaires, en contrôlant notamment l'importance des cours du pétrole dans l'analyse. Alors, les injections massives de liquidité en période d'après-crise sont associées à une baisse des relations avec les marchés de matières premières, ce qui pourrait être le reflet d'un report de spéculation, cette fois, vers des marchés actions, particulièrement déprimés après la crise de 2007-2008. La faible variabilité des taux des fonds fédéraux, alors même que la période d'étude s'achève en 2015 avant la hausse du principal taux directeur à 0,5%, est également un élément d'explication plausible dans le contexte très spécifique des politiques monétaires non conventionnelles. Cette thèse apporte ainsi un certain nombre de réponses, mais soulève aussi des questions, à propos du lien entre financiarisation et cours des matières premières alimentaires.

Partie I

Causes et conséquences des prix des matières premières agricoles

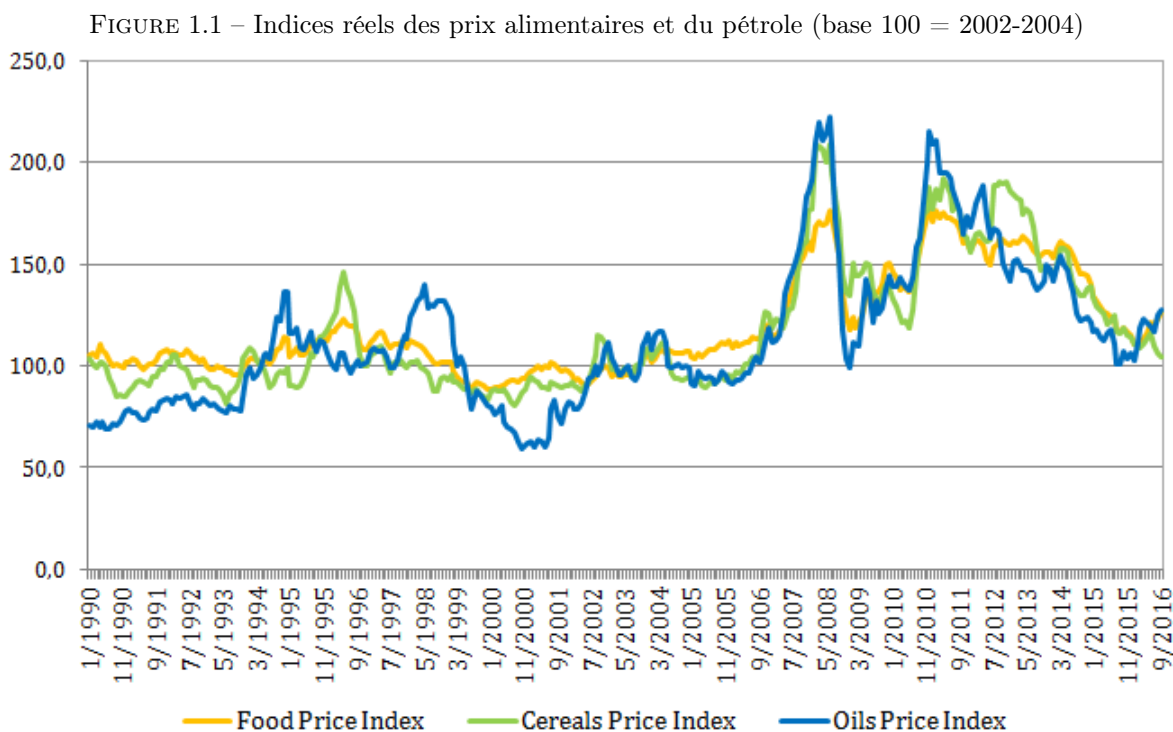
Chapitre 1

Déterminants des cours des matières premières

Introduction

Du début de la décennie 2000 à la crise mondiale de 2007-2008, tous les marchés des matières premières (énergétiques, minières, agricoles) ont connu une hausse régulière des prix, atteignant des pics sans précédents, comme en témoigne l'évolution des produits céréaliers, alimentaires et pétroliers (*cf.* figure 1.1 ci-après). Cette hausse en niveau s'accompagne également d'une forte volatilité pour la plupart des « produits de base ¹ » y compris le pétrole. Après la crise, les prix d'actifs agricoles continuent de faire apparaître des variations fortes, mais plus spécifiques à chaque marché.

1. Dans la charte de La Havane, signée en 1948 dans le cadre de l'ONU et inspiratrice des accords du GATT (signés dès 1947), qui organisèrent le commerce mondial jusqu'à la création de l'OMC (1995), on nommait « produit de base » (*primary commodity*) « tout produit de l'agriculture, des forêts et de la pêche et tout minéral, que ce produit soit sous sa forme naturelle ou qu'il ait subi la transformation qu'exige communément la vente en quantités importantes sur le marché international » (Giraud et Ollivier 2015).



Source : FAO

Les déterminants susceptibles d'expliquer les cours des matières premières sont multiples et renvoient à la fois à des facteurs fondamentaux et financiers. La variation des prix des matières premières telle qu'elle s'est manifestée ces dernières années résulte en partie d'un déséquilibre structurel entre l'offre et la demande (en particulier une forte croissance de la demande et une faible réactivité de l'offre). En effet, les facteurs fondamentaux expliquent en grande partie ces variations de cours : l'élasticité à court terme de l'offre et de la demande est faible et ce sont les variations de prix qui permettent leur ajustement, au moins à court terme². Cependant, la hausse des prix correspond également à l'entrée de fonds indexés sur les indices de matières premières, puis à une forte hausse du nombre de contrats négociés sur les marchés dérivés.

Les conséquences néfastes de l'instabilité des prix des matières sur le revenu des États, le pouvoir d'achat des consommateurs, l'investissement des producteurs, etc. sont problématiques. Partant, l'analyse des déterminants fondamentaux et financiers est nécessaire pour cerner au mieux les évolutions actuelles et futures des prix. Ces

2. La demande de matières premières augmente en liaison avec la croissance mondiale, notamment celles 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 négatifs, tant « naturels » par exemple aux inondations des années 2007 et 2008 ou encore politiques, l'embargo sur le blé russe en 2010.

déterminants peuvent être temporels (structurels ou conjoncturels), liés aux marchés (externes ou internes) ou propres aux produits eux-mêmes (communs ou spécifiques). De plus la période actuelle pose le problème de l'interaction entre les facteurs physiques et les déterminants financiers. Une première séparation des causes de la volatilité des prix³ des matières premières entre causes fondamentales (section 1), dues aux facteurs réels et causes financières (section 2) notamment spéculatives, expliquées par la rapide financiarisation des marchés à travers le développement de produits dérivés, est alors nécessaire pour comprendre le phénomène.

1.1 Les déterminants fondamentaux

Les variations des cours des matières premières du point de vue des fondamentaux s'expliquent par différents facteurs structurels alimentés également par des évolutions démographiques de long terme pouvant entraîner des déséquilibres entre l'offre et la demande sur le marché. En effet, le rythme de croissance des grands pays émergents (Chine, Brésil, Inde, Russie) implique une demande croissante de matières premières. A cela s'ajoute, la hausse de la demande de biocarburants qui déplace une partie de la production de matières premières agricoles à usage alimentaire vers la production d'énergie. Du côté de l'offre, ces variations « imprévisibles » des cours des matières premières peuvent principalement être expliquées par les aléas climatiques (réchauffement climatique, inondations, etc.), la gestion des stocks et les politiques d'incitation des gouvernements américains et européens à la production de biocarburants qui amplifient l'arbitrage entre productions alimentaires et productions à usage énergétique.

Nous sommes dans un cadre bien connu de la théorie économique, avec des changements simultanés des niveaux de la demande et de l'offre. Les mouvements de cours peuvent donc être expliqués par des outils d'analyse classiques des marchés. Cette situation de forte hausse de la demande mondiale est à l'origine d'une grande vulnérabilité des marchés mondiaux aux chocs d'offre (Gilbert et Morgan, 2010), ce qui est susceptible d'affecter le niveau et la volatilité des prix des matières premières. Cependant, on note une absence de consensus sur les origines de ces mouvements des prix d'après les

3. Ici « Volatilité des prix » renvoie à la volatilité d'origine naturelle, liée aux seuls déséquilibres temporels entre l'offre et la demande et celle endogène, expliquée par le fonctionnement des marchés. Ainsi, cette dernière volatilité s'explique à la fois par l'évolution des fondamentaux physiques et l'opinion des acteurs des prix futurs. Les mouvements de prix ne sont donc plus corrélés aux fondamentaux. Le mal vient de phénomènes dynamiques liés aux erreurs d'anticipations des agents. Ceux-ci se trompent, attendent la baisse en période de hausse, et la hausse en période de baisse, engendrant par là des fluctuations chaotiques des quantités et des prix (Boussard., 2007). Cette forme de volatilité se traduit comme un mouvement de panique ou de bulle spéculative et renvoie aux phénomènes dits de « cobweb ». Théorie de « *cobweb* » : pour la forme en toile d'araignée du graphique des prix en fonction de la quantité dans l'équilibre entre l'offre et la demande. Pour plus de détails sur la présentation et l'explication du modèle de « *cobweb* » et la dynamique des prix (cf. annexe page 170).

études qui ont été réalisées dans ce domaine. Sur le plan agricole par exemple, les facteurs fondamentaux affectent de manière spécifique les prix mondiaux agricoles. Mais, les données manquantes sur le volume des stocks disponibles, la différence des structures de marché et les enjeux des produits agricoles rendent difficile l'identification de leurs impacts sur la variation des prix. Il existe donc une absence de consensus sur le rôle que joue chaque élément sur la flambée des cours des matières premières agricoles [FAO et al., (2011); Abbot et al., (2008) et Wright, (2009)] d'autant que les études successives sont réalisées dans des contextes où les conditions de marché changent constamment, et avec elles le poids relatif des différents déterminants fondamentaux. Partant, la pondération de ces causes, c'est-à-dire la contribution relative de chacune d'entre elles au phénomène observé, est méconnue. Le possible est connu, le réel l'est bien moins (Voiturier, 2009).

1.1.1 L'offre et la demande

L'évolution de la demande permet d'expliquer en partie la volatilité des prix du pétrole et des autres matières premières. L'accélération de la demande alimentaire mondiale, et donc de biens agricoles, s'explique en grande partie par des facteurs structurels tels que l'augmentation de la population mondiale et la croissance des pays émergents, particulièrement la Chine. Le développement économique de ces pays a entraîné la hausse de la demande alimentaire mondiale à travers deux canaux : une augmentation de la demande de céréales et de graines et une hausse de la demande de protéines d'origine animale en liaison avec l'émergence d'une classe moyenne dans ces pays dont le niveau de vie s'est rapproché de celui de la population occidentale. La volatilité des prix s'explique alors par cette demande, en hausse, face à une offre agricole fortement contrainte. En effet, la particularité de cette hausse durant la décennie passée, en comparaison à la période antérieure, résulte de la forte croissance dans les pays émergents, origine d'une accélération de la demande en importation dans ces pays. À titre illustratif, la part de la Chine dans les importations mondiales de soja est passée de 20% en 2002 à 55% en 2009 (Aglietta et Emlinger, 2011).

La demande d'énergie peut aussi expliquer la variation des cours des matières premières. Le déterminant principal du prix du pétrole est lié à l'anticipation que font professionnels et investisseurs sur les équilibres futurs entre l'offre et la demande sur ce marché (Chevalier, 2010a). Les besoins en énergie diffèrent d'un pays à un autre, suivant les saisons et l'évolution de l'activité économique, affectant l'équilibre entre l'offre et la demande et faisant varier les prix. De plus, l'évolution entre l'offre et la

demande de pétrole peut tromper tout agent basant ses prévisions sur le marché et sa capacité à répartir au mieux les ressources. En effet, lorsque les prix augmentent, les producteurs tardent à produire davantage, voire limitent l'offre, espérant faire plus de profits à l'avenir. Face à cette situation, l'offre de pétrole peut baisser lorsque les prix augmentent alors même qu'on observe généralement l'inverse. Ce qui traduit tout le contraire de la notion suivant laquelle le marché conduit naturellement à l'équilibre. Ce qui accroît l'instabilité des prix.

1.1.2 La restructuration des marchés et l'évolution des stocks

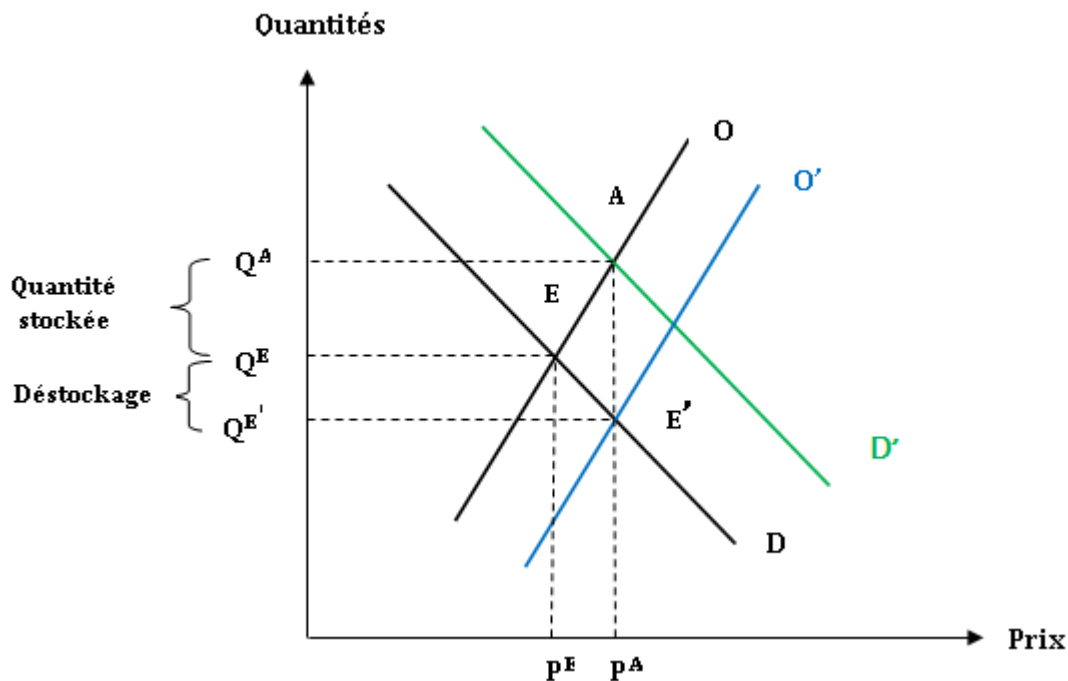
La transformation des filières alimentaires, liée à la fois à la naissance de nouvelles filières spécialisées ces dernières années et à la forte dispersion géographique de la production et de la consommation, s'est accompagnée d'une restructuration des stocks de matières premières dans les pays exportateurs et importateurs. L'utilisation de stocks devrait normalement permettre d'ajuster l'offre et la demande à court terme. Cependant l'accélération de la demande mondiale de biens alimentaires durant les années 2000 n'a pas été accompagnée d'une hausse similaire de la production agricole, ce qui a conduit les opérateurs à repenser la gestion des stocks, sous contraintes. Le cas spécifique de la Chine en matière de gestion de stocks est à souligner. Les stocks chinois de maïs, de blé et de riz (mesurés en pourcentage de la consommation mondiale) s'établissaient à 105%, 90% et 70% entre 1998-1999. Ces stocks étaient tombés respectivement à 26%, 38% et 30% pour ces trois produits en 2004-2005 [Abbot et al., (2008), cités par Voiturier, (2009)]. Le niveau des stocks, leur consommation et leurs renouvellement peuvent alors influencer la variation des prix sur les marchés. Par exemple, sur les marchés agricoles, l'évolution des prix mondiaux et la volatilité sont relativement corrélées aux stocks de produits alimentaires. De petits chocs de production peuvent engendrer un déséquilibre entre l'offre et la demande et influencer grandement les prix lorsque l'élasticité de la demande est faible.

Historiquement, de bas niveaux de stocks semblent avoir été une condition nécessaire mais non suffisante pour provoquer les hausses des prix, ce qui porte à croire que les mouvements des stocks ne peuvent offrir au mieux qu'une explication partielle des variations de prix des matières premières (Gibert, 2010). Une condition suffisante pour éviter ce mécanisme serait d'avoir un niveau de réserve minimum pour faire face à la volatilité des prix. La méconnaissance des niveaux de stocks aggrave par ailleurs la volatilité des prix. Le mécanisme est en effet très simple (Figure 1.2 ci-dessous) : théoriquement, les courbes d'offre et de demande se rencontrent au point E , qui correspond à l'équilibre

sur le marché (prix d'équilibre P^E). En outre, l'incertitude sur l'offre va pousser les agents à reconstituer des stocks. Il en résulte une hausse de la demande, d'où le déplacement vers la droite de la courbe de demande (D à D'). Ce choc positif de demande fait augmenter les prix de P^E à P^A . Et la hausse des quantités (Q^E à Q^A) permet à la fois de répondre au choc de demande et finalement de reconstituer les stocks. Ainsi, ces stocks reconstitués permettent également de ramener les prix au niveau du prix d'équilibre lorsque le choc d'offre est absorbé par la possibilité de déstocker. Par contre, le même choc d'offre (O, O') amène l'équilibre au point E' avec des quantités rationnées ($Q^E - Q^{E'}$) en raison d'absence de stocks. Et si ces dernières permettent d'absorber la demande exprimée, les prix resteront maintenus au niveau P^A (au point d'équilibre E') malgré la raréfaction de l'offre. En conséquence, la constitution des stocks permet de réguler les prix par les quantités alors qu'en absence de stocks, toute variation de la demande confrontée à une contrainte d'offre se répercute instantanément sur les prix. D'où la volatilité des prix.

Et, du point de vue théorique, si on a initialement une fonction qui incorpore des stocks, on peut répondre à un choc positif de demande et/ou un choc négatif d'offre car la possibilité de déstocker permet de revenir facilement au prix d'équilibre. Ainsi, quel que soit la nature du choc, une bonne gestion des stocks (constitution de stocks et déstockage) permet de lutter contre l'instabilité des prix. En effet, si les stocks sont suffisamment constitués ex ante, il devient facile d'absorber les chocs d'offre et de demande. Et la volatilité des prix autour de celui d'équilibre reste faible. Il y a donc nécessité de constituer des stocks dans un contexte d'instabilité des cours des matières premières pour répondre aux chocs car l'inexistence ou l'insuffisance de stocks accroît à la fois la volatilité et l'amplitude de la variation des cours.

FIGURE 1.2 – Réponse des prix à un choc exogène



Cependant, il importe de souligner que la financiarisation des marchés perturbe les mécanismes d'anticipation des prix qui sont déjà compliqués par les phénomènes de stockage/déstockage. Et au-delà de cette financiarisation, la substitution de l'énergie fossile à l'énergie d'origine végétale accroît la volatilité des demandes futures et perturbe l'ancrage des anticipations. Ce moindre ancrage des anticipations sur la demande future fait augmenter l'instabilité des prix des matières premières. Pour réduire cette volatilité des cours, il faut nécessairement constituer des stocks qui soient véritablement en phase avec des « anticipations » raisonnables de la demande future.

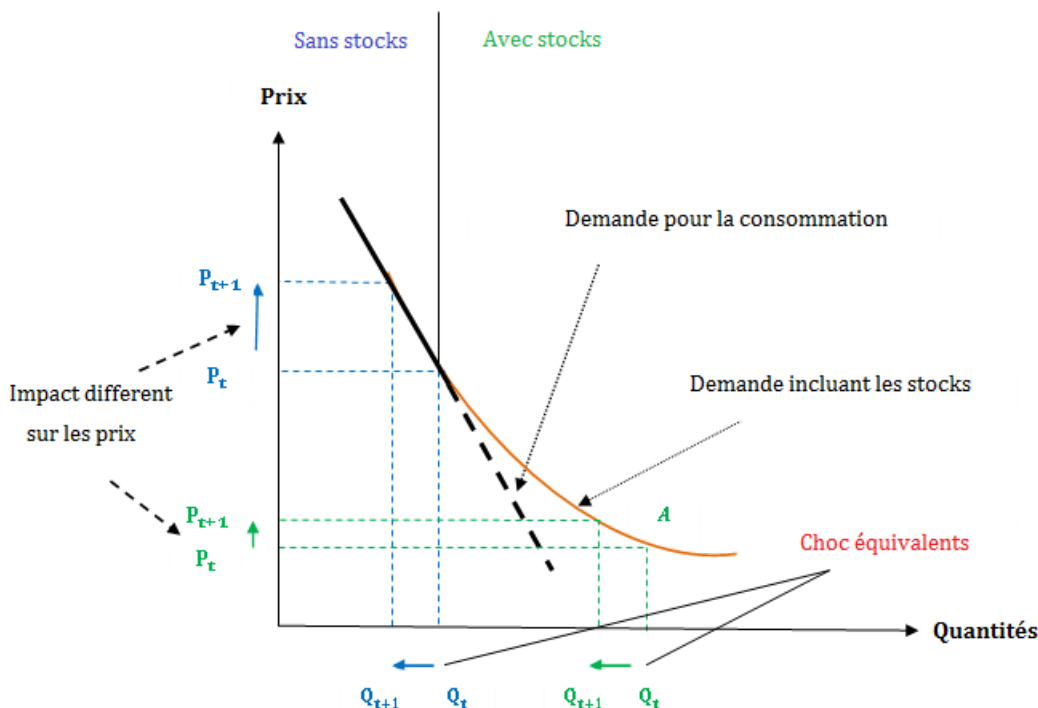
La montée de la demande exogène par rapport à la consommation directe, c'est-à-dire des produits de substitution (fabrication de bioénergie par exemple) entraîne une perturbation additionnelle dans le mécanisme de la formation des prix en accroissant leur volatilité par le biais d'ajout d'éléments déterminants de demande. Avant, les anticipations du niveau de consommation par les acteurs étaient plus simples avec des erreurs plus maîtrisables par les stocks. Théoriquement les stocks permettent d'absorber toute la demande future mal anticipée. Ainsi, l'introduction de nouveaux éléments tels que la financiarisation et une demande d'énergie de substitution accroissent d'une certaine manière l'incertitude sur la demande anticipée et modifient la nature de la

gestion des stocks. En conséquence, ces derniers sont dans une logique de résilience à des chocs de demande mais sont censés également participer au mécanisme de fixation des prix. Ce qui change le statut des stocks et donc de la demande car ils sont un des éléments hétérogènes constitutifs de cette dernière.

En outre, la hausse des coûts de portage (coûts physiques liés aux détériorations du produit et coûts financiers associés aux charges d'intérêts) et la libéralisation rapide des marchés depuis ces dernières années ont conduit à la baisse du niveau des stocks. Ces bas niveaux de stocks ont rendu les marchés et les prix des matières premières plus sensibles aux chocs et donc plus volatiles. L'analyse de la figure 1.3 ci-dessous permet de s'en rendre compte. Ici, la demande de matières premières est la somme de deux demandes : une première destinée à la consommation dans la période actuelle et une autre demande de stockage pour la consommation future. Et cette dernière ne sera positive que si les prix augmentent d'un montant couvrant le coût de stockage et la charge d'intérêt sur les quantités stockées, aux possibilités techniques de stockage et aux conditions de conservations près. Cette demande de stocks est ajoutée horizontalement à la demande de consommation pour donner la demande totale ou la demande incluant les stocks. En effet, si une hausse continue des prix provient par exemple d'un choc négatif d'offre et/ou d'un faible niveau des stocks, la demande se constituera principalement de denrées de base et passera de Q_t à Q_{t+1} . Elle devient alors inélastique et les chocs d'offre et de demande impacteront fortement les prix. Alors, seuls les stocks disponibles peuvent atténuer la montée des cours. Si les agents anticipent une hausse suffisante des prix (P_t à P_{t+1}) arrivant à compenser les frais de portage, ils sont alors incités à constituer des réserves. On obtient alors une nouvelle demande incluant les stocks (courbe orange, au point A). Cette hausse du niveau des réserves rend la demande plus élastique. Et un choc de demande de même ampleur (Q_t à Q_{t+1}) conduit à une hausse moins importante des prix (P_t à P_{t+1}). Lorsque les stocks sont importants, leur demande s'ajoute à la demande de consommation. Ce qui rend plus élastique la demande du marché. Autrement dit, la faible hausse des prix suite à ce choc négatif de demande est liée à une demande globale suffisamment élevée incluant des stocks (partie droite de la figure), c'est-à-dire que les agents anticipent une demande future plus importante afin d'absorber relativement un différentiel de demande finale. Et la faible variation des prix s'explique par le fait que l'absorption se fait à la fois par les quantités et par les prix. Cependant, lorsque la demande est totalement destinée à une consommation invariante, c'est-à-dire une demande sans stocks (partie gauche de la figure), un choc négatif de demande équivalent entraîne une variation à la hausse des

prix plus importante car l'absorption se fait par les prix et non par les quantités.

FIGURE 1.3 – Demande, stocks et volatilité des prix



Source : tiré de Deaton et Laroque (1992) et Wright (2009)

Cette figure montre l'importance d'intégrer la notion de stockage aux mécanismes de formation des prix. En effet, elle laisse apparaître deux chocs équivalents d'offre : un impact mineur sur les prix lorsque les stocks sont élevés et un effet sur les prix plus important quand les stocks sont faibles. Ainsi, l'évolution des prix suite à un choc négatif d'offre dépend en grande partie du niveau des stocks disponibles. Et les hausses de prix s'expliquent alors par une demande croissante mais également par les stocks.

Traditionnellement, on anticipait plus facilement la demande, d'où des faibles stocks et concomitamment une faible volatilité des prix. Cependant, avec les modifications des déterminants fondamentaux (i.e. production de matières premières pour l'énergie, ou croissance démographique) et le mouvement de la financiarisation des économies et des marchés (i.e. des marchés dérivés performants permettant le développement de stratégies rentables en matière de stockage), la demande de stockage et plus généralement la demande sont plus difficiles à anticiper. En conséquence, comme le montre Wright (2009), les prix sont beaucoup plus volatils et sensibles aux chocs. A fortiori dans un contexte où l'offre est contrainte. La formation des stocks est plus délicate, autrement

dit les stocks sont mal gérés ou sont trop faibles (du point de vue de la stabilité des prix), et on se retrouve dans la partie gauche de la figure avec des variations de prix très brutales.

1.1.3 Les conditions climatiques

La volatilité des prix des matières premières sur les marchés agricoles peut être expliquée en partie par la contrainte d'offre due aux mauvaises récoltes ces dernières années. Les épisodes climatiques extrêmes comme les sécheresses en Australie en 2006 et en 2007, en Russie et en Ukraine en 2010 ainsi que les abondantes précipitations en Europe en 2007 et aux États-Unis en 2010 expliquent pour une large part les pressions sur les marchés agricoles en général et celui du blé et du maïs en particulier. Ces aléas climatiques entraînent une forte instabilité des marchés en augmentant le déséquilibre entre l'offre et la demande. Il est possible que le changement climatique rende ces épisodes météorologiques extrêmes plus fréquents, entraînant une plus forte instabilité des marchés à l'avenir [Perspective OCDE-FAO, cité par Aglietta et Emlinger (2011)]. En conséquence, le risque de prix devient un enjeu majeur du point de vue de l'efficacité économique. Le niveau moyen du prix n'est plus le seul déterminant de l'offre et de la demande. La variabilité compte tout autant, et peut-être plus (Boussard, 2007), alors même que les fluctuations des prix sont aussi le résultat de politiques agricoles menées par les autorités, sans tenir compte de ces risques climatiques. Ces chocs météorologiques, qui rendent les fluctuations des prix et des quantités plus prononcées, expliquent par la même occasion l'incapacité des acteurs à anticiper les dynamiques successives de hausse et de baisse de prix. Ainsi, le prix ne reflète plus la rareté relative du bien. Ces chocs climatiques difficiles à prévoir mais dont la fréquence augmente avec les dérèglements climatiques rendent donc les marchés plus sensibles et génèrent une plus forte volatilité des prix des matières agricoles conditionnant par la même les anticipations à moyen et long terme des agents, perturbées par ailleurs par la raréfaction des réserves et la montée des biocarburants. Alors que les chocs climatiques sont indissociables des problématiques environnementales, la demande de biocarburants s'inscrit dans une demande plus large de produits verts, qui recèle d'externalités positives et pose ainsi un problème de taxation des activités et de clarification des labels proposés au consommateur (Brécard, 2013, 2014). Tout comme les stocks, cette demande et l'offre qu'elle rencontre doivent être prises en compte dans l'analyse des déterminants fondamentaux des cours.

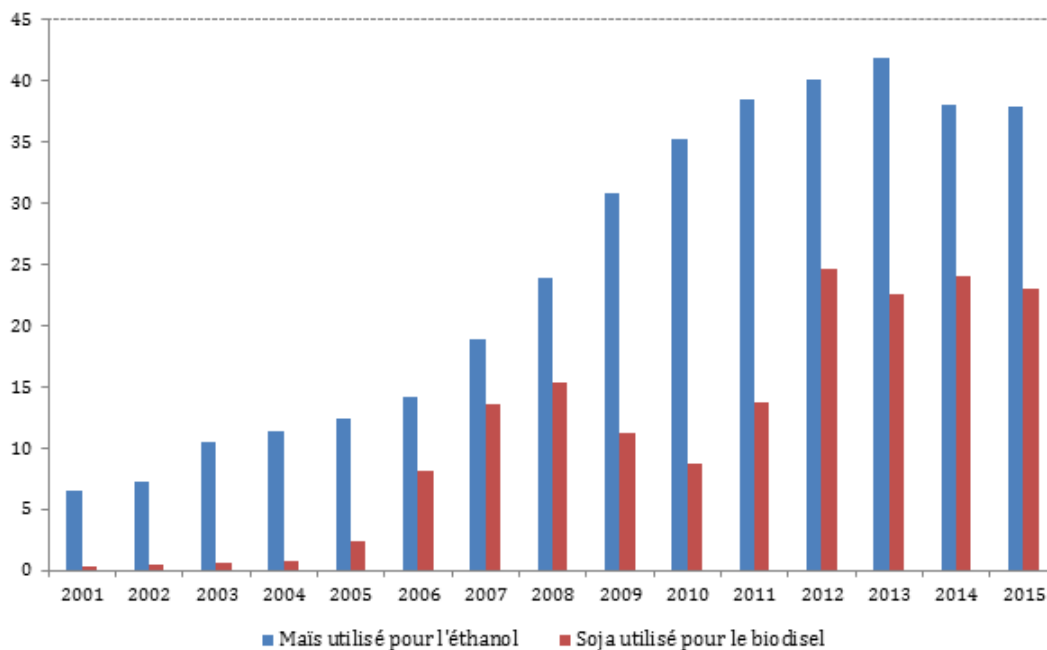
1.1.4 L'offre et la demande de biocarburants

L'augmentation de la population mondiale, la hausse des revenus, la croissance des pays émergents, la croissance de la demande mondiale sont autant de facteurs structurels qui expliquent l'accélération de la demande de matières premières surtout agricoles ces dernières années. Mais la production de biocarburants⁴ est également à l'origine d'une hausse de la demande agricole depuis la moitié des années 2000 (Collins, 2008) en liaison notamment avec le développement du secteur des bioénergies modernes aux États Unis et dans l'Union Européenne. Le développement actuel de ces nouveaux marchés de l'énergie résulte de la volonté des pays développés de promouvoir ces filières. Le paquet climat-énergie, adopté sous la présidence française de l'Union Européenne lors du Conseil européen des 11 et 12 décembre 2008 en constitue un exemple. Il s'agit d'un ensemble de textes législatifs qui vise à lutter contre le phénomène du changement climatique. Il définit les modalités de mise en œuvre de l'objectif européen commun dit « 3x20 », qui consiste d'ici 2020 à réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre par rapport à leur niveau de 1990, à porter la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie à 20% et à améliorer de 20% l'efficacité énergétique (Percebois et Mandil, 2012)⁵. Ainsi l'adoption de nouvelles politiques énergétiques et environnementales par ces pays a entraîné une profonde modification du secteur agricole. Partant, la production agricole affectée aux biocarburants gagne en importance au détriment des cultures destinées à l'alimentation.

4. Les biocarburants sont composés de deux filières : le bioéthanol (produit en grande partie aux États-Unis et au Brésil) est un substitut à l'essence qui se développe à partir de canne à sucre, de betterave, de blé et de maïs... et le biodiesel (produit principalement dans l'Union Européenne) qui est un substitut du gazole, à base d'huile de colza, de tournesol ou de soja.

5. Dans ce paquet climat-énergie, « la troisième directive impose que les énergies renouvelables (hydroélectrique, solaire, éolienne, biomasse ou géothermique) représente en 2020 au moins 20% de la consommation énergétique totale dans l'UE, alors qu'en 2005 elles n'en représentaient qu'à peine 7%, et définit des objectifs nationaux contraignants. Elle vise également une part de 10% de la consommation d'énergie européenne des transports (agrocarburants, biogaz et électricité, sous réserve qu'il s'agisse bien d'agrocarburants durables) » (Percebois et Mandil 2012).

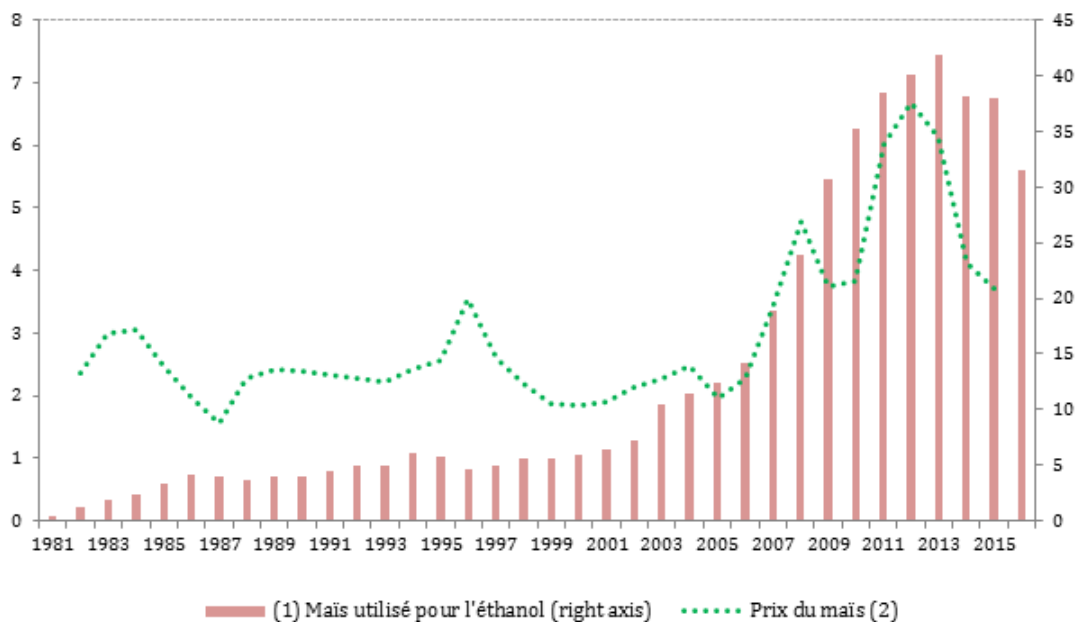
FIGURE 1.4 – Part de la production de maïs et de soja destinée à la production de biocarburant



Note : maïs et soja utilisés respectivement pour la production de l'éthanol et du biodiesel; exprimé en pourcentage de la production américaine pour chaque matière première.
 Source : United State Departement of Agricultural (USDA)

L'offre de produits agricoles destinés à la production alimentaire a été très fortement réduite ces dernières années avec l'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques. Alors que la part de la production de maïs destinée à la production d'éthanol croît de manière très rapide, passant de 6,2% en moyenne en 2000-2001 pour se stabiliser à 40% en 2011-2012 (Figure 1.4 ci-dessus). De plus, la part de la production de soja pour la production de biodiesel s'élève à plus de 15% en 2008 contre seulement 0,25% en 2000. Et la figure 1.5 ci-dessous laisse apparaître une hausse conjointe, brusque et rapide des prix et de la part de la production de maïs pour l'éthanol depuis 2005 après une évolution relativement constante. En outre, depuis le début de la crise, la dynamique des prix ne reflète plus parfaitement l'évolution des quantités. Et on observe principalement deux phases dans l'évolution des prix et des quantités : une corrélation étroite entre la hausse des prix et les quantités de maïs utilisées pour l'éthanol depuis le début des années 2000 jusqu'aux années 2010-2011 puis un découplage entre les deux, avec un effondrement des prix qui reviennent à leur niveau de 2007 à la fin de la période pour des quantités produites maintenues à des niveaux très élevés. Plus précisément, on assiste à une baisse des prix et un maintien de la part de la production de maïs destinée aux biocarburants à des niveaux élevés.

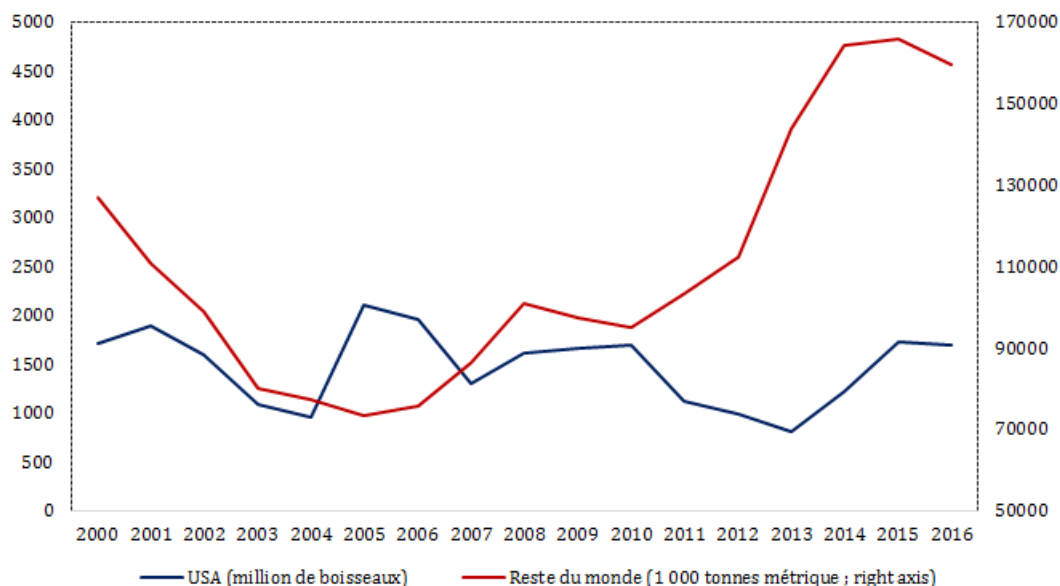
FIGURE 1.5 – Prix et part la production de maïs destinée à la production de biocarburant



Note : (1) exprimé en pourcentage de la production de maïs aux Etats-Unis, (2) en dollars américains par boisseau.
 Source : United State Departement of Agricultural (USDA)

Indépendamment des facteurs précédemment cités, l'explosion de la demande de maïs pour la production de l'éthanol et sa déconnexion des prix peut s'expliquer par la combinaison de deux facteurs : l'évolution des prix du pétrole et de la demande de bioénergie. En effet, la hausse des cours du pétrole depuis le début des années 2000 (avec une légère baisse en 2008 et en 2009) a augmenté l'opportunité de recourir à des énergies de substitution et a entraîné un engouement pour la production de bioénergies. Il en résulte une surproduction relative des matières premières (soja, maïs) destinées à la fabrication de biocarburants et une hausse des stocks particulièrement dans le reste du monde durant les années 2011-2012 au tout début du découplage entre les prix et les quantités demandés (*cf.* figure 1.6 ci-après). Un découplage qui renvoie également à des phénomènes spéculatifs. En effet, cette période correspond à une forte financiarisation de ces marchés avec une présence accrue de spéculateurs qui déplacent leurs opportunités de placements des marchés actions (ou financiers traditionnels) impactés par la crise, vers les marchés des produits base à forte rentabilité espérée par cet engouement pour les biocarburants.

FIGURE 1.6 – Évolution des stocks de maïs



Source : United State Departement of Agricultural (USDA)

Si les fortes variations des prix des matières premières en général et ceux alimentaires en particulier sont en partie liées à l'évolution de la demande de biocarburants, les politiques de soutien des bioénergies aux États Unis et dans l'Union Européenne sont alors à l'origine d'un choc de demande et peuvent être prises comme un des déterminants principaux de la hausse des prix des produits alimentaires en 2007-2008. À titre illustratif, le développement spectaculaire de ce secteur n'a été possible que grâce à des aides publiques : subventions, exonérations de taxes et incorporation obligatoire dans l'essence⁶. En 2009, elles s'élevaient à 8 milliards de dollars pour les États-Unis et l'Union Européenne [IEA, cité par FAO (2011)]. Aux États Unis, la production d'éthanol a accaparé 70% de la production totale de maïs entre 2004 et 2007 (Voiturier, 2009).

Ces politiques sont responsables pour une grande partie des distorsions de prix sur les marchés des matières premières agricoles aggravant ainsi les déajustements quantitatifs. La demande de produits de base émanant des producteurs de biocarburants devient alors moins sensible aux variations de prix restant supérieures, mais se rapprochant de

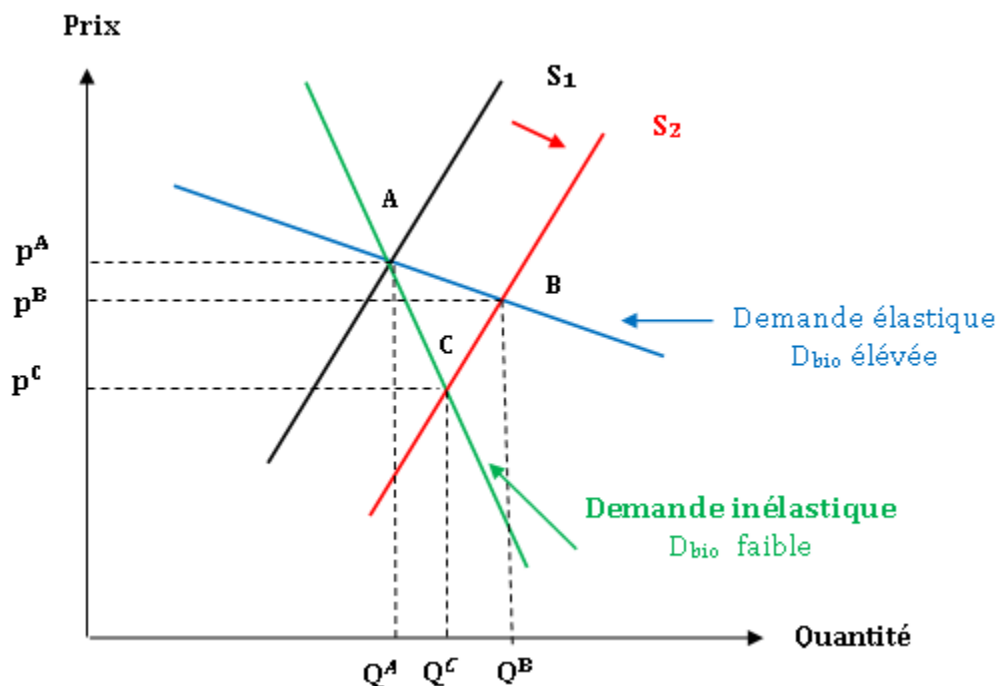
6. Comme le souligne Percebois (2014), toutes les énergies ont, à un moment de leur histoire et dans la quasi-totalité des pays, même les plus libéraux, été aidées par les pouvoirs publics, que ce soit par le biais de subventions, d'aides à la recherche ou d'incitation fiscales.

celle destinées à l'alimentation. Le dysfonctionnement du marché qui en résulte augmente le déséquilibre entre l'offre et la demande et rend les prix moins perceptibles pour les acteurs économiques. En outre, cette production de biocarburants facilitée par les gouvernements débouche sur un prix déconnecté des prix mondiaux de l'énergie et des autres matières premières, car les coûts de production sont plus faibles. À titre illustratif, cette dynamique peut être formalisée de la manière suivante (*cf.* encadré 1 page 24).

La demande de bioénergies, avec la rapidité avec laquelle elle s'est manifestée depuis les années 2000, augmente l'instabilité des prix des matières premières en accroissant les pressions exercées par la production agricole sur les ressources naturelles, soit directement (eau, sol, biodiversité, gaz à effet de serre, etc.), soit indirectement (pétrole, par exemple).

Les fluctuations des prix des matières premières, surtout agricoles, s'expliquent ainsi en grande partie par l'élasticité de la demande. Plus cette dernière est élevée, moins la variation des prix est importante. Par exemple, considérons la figure 1.7 ci-dessous. Si l'élasticité de la demande est très faible voire inélastique ($D_{inélastique}$), une petite variation de l'offre ($Q^A - Q^C$) provoque une importante variation à la hausse des prix ($P^A - P^C$). Cependant une demande de matières premières plus élastique ($D_{élastique}$) provoque une variation moins importante des prix ($P^A - P^B$) pour une variation plus importante de l'offre d'équilibre ($Q^A - Q^B$).

FIGURE 1.7 – Élasticité de la demande et prix des matières premières



Autrement dit, suite à un choc positif d'offre (de même amplitude et de même mouvement), l'effet prix diffère selon le degré d'élasticité de la demande. Si la demande est élastique, la régulation des prix se fait par les quantités et non par les prix, alors que lorsqu'elle est inélastique, elle se fait par les prix plus que par les quantités. En effet, lorsque la demande est élastique, composée principalement de la demande de biocarburants (part relative de la demande de biocarburant élevée) et des stocks conséquents, un choc positif d'offre (S_1 à S_2) entraîne une forte variation des quantités demandées ($Q^A - Q^B$) et l'ajustement se fait par ces dernières, avec un faible impact sur les prix ($P^A - P^B$). Par contre si la demande est inélastique, composée principalement de demande alimentaire (part relative de la demande de biocarburant faible) et d'absence ou d'insuffisance de stocks, ce même choc positif d'offre s'absorbe faiblement par les quantités, c'est-à-dire une faible variation des quantités ($Q^A - Q^C$), d'où une forte variation des prix ($P^A - P^C$).

Il résulte de cette analyse que les stocks jouent un rôle d'amortisseur de prix. Autrement dit, la variation des prix est moins importante lorsque les stocks disponibles sont conséquents, c'est-à-dire lorsque la demande est élastique. Inversement, si la demande est inélastique, la volatilité des prix est plus forte et l'inélasticité de la demande s'explique en grande partie par l'absence ou l'insuffisance de stocks disponibles. On peut

aussi comprendre facilement le désavantage des pays en développement par rapport aux pays développés. En effet, plus ils tendent vers une demande inélastique, plus les pays en développement ont du mal à s'approvisionner et à absorber les prix.

Encadré 1 : Demande de biocarburants et variation des prix agricoles

Soit les fonctions d'offre et de demande définies ci-dessous en situation initiale notée (1), c'est à dire une demande agricole exclusivement alimentaire :

$$D^{agr} = D^{ali} = f(p_{agr}^{mp}) \quad S^{agr} = f(p_{agr}^{mp}) \quad (1.1)$$

telle que

$$D^{agr} = S^{agr} = f(p_{agr}^{mp}) \quad (1.2)$$

Ces fonctions d'offre et de demande de matières premières agricoles dépendent de l'évolution des prix sur le marché. Leur égalité donne à tout moment le prix d'équilibre et garantit la stabilité, en liaison à l'équivalence entre les élasticités des deux fonctions par rapport aux prix sur le marché. Ainsi, toute variation en pourcentage des prix des matières premières entraîne une variation de même nature et de même ordre de la demande et de l'offre de produits agricoles. Et l'équation 1.3 ci-dessous donne les élasticités de l'offre et de la demande en situation initiale (1) :

$$\varepsilon_{D^{agr}/p_{agr}^{mp}}^1 = \varepsilon_{D^{ali}/p_{agr}^{mp}}^1 = \varepsilon_{S^{agr}/p_{agr}^{mp}}^1 \quad (1.3)$$

Cependant, la décomposition de la demande totale de matières premières agricoles en une demande de produits destinés à l'alimentation notée (d^{ali}) et une seconde affectée à la production de biocarburants liquides tels que le bioéthanol et le biodiesel notée (d^{bio}) donne une nouvelle situation notée (2) avec une nouvelle formalisation de la fonction de demande (équation 1.4 ci-dessous). Nous montrons aussi que les élasticités de ces deux composantes de la demande n'évoluent pas de manière identique (équations 1.5 et 1.6).

Soit :

$$D_{agr}^2 = d_{bio}^2 + d_{ali}^2 \quad (1.4)$$

Avec les élasticités suivantes :

$$\varepsilon_{d_{ali}/p_{agr}^{mp}}^2 \simeq 0 \text{ élasticité faible} \quad (1.5)$$

$$0 \leq \varepsilon_{d_{bio}/p_{agr}^{mp}}^2 > \infty \text{ élasticité forte} \quad (1.6)$$

Et l'équation 1.7 ci-dessous donne les élasticités de la demande pour la nouvelle situation (2) :

$$\varepsilon_{D^{agr}/p_{agr}^{mp}}^2 = \varepsilon_{d^{bio}/p_{agr}^{mp}}^2 + \varepsilon_{d^{ali}/p_{agr}^{mp}}^2 \quad (1.7)$$

L'élasticité forte de la demande par rapport au prix des produits agricoles affectés à la production de biocarburants (équation 1.6) et celle faible de la demande de biens agricoles destinée à des fins alimentaires (équation 1.5) rendent en partie instable les anticipations de prix des matières premières. En effet, l'évolution des poids de ces deux éléments modifie l'élasticité de la demande totale (T) par rapport au prix (équation 1.8 ci-dessous). Ce qui rend différentes les élasticités totales de l'offre et de la demande (équation 1.9 ci-dessous).

$$\varepsilon_{D^{agr}/p_{agr}^{mp}}^1 < \varepsilon_{D^{agr}/p_{agr}^{mp}}^2 = \varepsilon_{d^{bio}/p_{agr}^{mp}}^2 + \varepsilon_{d^{ali}/p_{agr}^{mp}}^2 \quad (1.8)$$

$$\varepsilon_{D^{agr}/p_{agr}^{mp}}^T \neq \varepsilon_{S^{agr}/p_{agr}^{mp}}^T \quad (1.9)$$

Cette inégalité des élasticités génère en conséquence l'instabilité des prix des matières premières agricoles. La volatilité des prix est donc en partie liée au déséquilibre entre l'offre et la demande comme résultat de cette nouvelle situation, favorisant le développement rapide des biocarburants.

1.1.5 Les politiques commerciales et l'étroitesse des marchés

Les produits agricoles sont peu échangés sur les marchés internationaux (environ 11% de la production de céréales sont commercialisés au niveau mondial). Néanmoins, même un faible choc sur l'offre et la demande, en proportion de la production et de la consommation mondiale peut faire varier de manière significative les cours mondiaux en fonction des parts relatives de la demande destinée aux bioénergies (d^{bio}) et celle alimentaire (d^{ali}). Deux facteurs peuvent expliquer l'étroitesse des marchés et la variation des cours :

D'une part, les restrictions d'exportation réduisent l'offre de produits disponibles, accroissent le déséquilibre entre l'offre et la demande et rendent les marchés agricoles plus étroits. Ces politiques de restriction ont été adoptées par beaucoup de pays comme la Chine, l'Inde, la Russie, etc. pour se protéger contre la volatilité et la montée des prix des matières premières mais aussi face à l'inflation des prix agricoles. Cependant, la mise en place de telles politiques isole les marchés et déconnecte les prix domestiques des prix mondiaux. L'étroitesse des marchés facilite ainsi le regroupement des acteurs et encourage les positions dominantes. Partant, une part importante des transactions sur matières premières se réalise sur les marchés non régulés. Il en résulte une hausse des tensions sur les marchés mondiaux. Dans le cas du riz, ce sont essentiellement les mesures commerciales prises par les différents États qui sont à l'origine de la volatilité des cours [Wright, (2008) cité par Aglietta et Emlinger (2011)]. En effet, le marché du riz est très restreint et son commerce est très régulé. Seuls 5 à 7% de la production totale de riz sont échangés au niveau international. Or, le riz a connu la plus forte hausse lors de la crise de 2008.

D'autre part, les mesures de subvention expliquent aussi l'opacité des marchés agricoles. En effet, les politiques de subvention dépriment les prix et dissuadent les producteurs potentiels d'accroître leur niveau d'investissement destiné à la production. Ce qui, en conséquence, accroît le déséquilibre sur les marchés par les changements de l'offre et de la demande et augmente l'instabilité des prix. Ainsi, les subventions à la production, à la transformation et à la consommation déconnectent les marchés domestiques et internationaux et les prix intérieurs des prix des marchés mondiaux. Partant, les marchés internationaux ne peuvent donc être considérés comme seuls moteurs des variations de cours de matières premières. Les problèmes d'estimations de chaque pays, le risque d'intervention des autorités locales sur les prix ainsi que les erreurs d'anticipation rendent plus intenses les tensions sur l'offre et la demande et plus sensibles

les marchés. L'analyse de la situation des marchés nationaux devient ainsi essentielle. On doit prendre en compte la nature de l'information (statistiques, pressions politiques etc.) tout en prévoyant les éventuelles mesures publiques de régulation des marchés.

1.1.6 Les niveaux d'investissement

Une quasi-stagnation de l'offre agricole face à la croissante demande est liée en partie à un sous-investissement dans l'agriculture. Selon plusieurs institutions internationales, la dernière crise alimentaire est imputable aux faibles investissements dans l'agriculture depuis quelques années. La variation des cours des matières premières agricoles due à l'écart entre l'offre et la demande s'explique ainsi en partie par deux facteurs : la baisse de la productivité agricole dans les pays en développement et le faible rendement des terres.

D'une part, les marchés agricoles sont caractérisés par une forte rigidité de l'offre qui s'explique principalement par la spécificité même des biens agricoles. En effet, pour ces biens, les récoltes sont « annuelles », aux denrées non périssables, donc stockables, près. Ce qui fait qu'à court terme, seule l'utilisation des stocks permet de répondre aux chocs de demande. Le marché agricole n'est pas parfait et ne répond pas non plus au principe libéral défendant le respect de la concurrence pour le bon fonctionnement de toute économie de marché. En effet, la demande mondiale de biens alimentaires augmente avec les besoins vitaux et donc avec l'accroissement de la population, la croissance des pays émergents... , poussant ainsi à la hausse les prix. Cependant, les produits périssables, difficilement stockables, perdent progressivement leur valeur menant ainsi leur prix à la baisse. Ce qui en conséquence contracte la production. En effet, selon la théorie économique, lorsque le prix d'un bien augmente, les investissements destinés à sa production s'accroissent à la contrainte temporelle près. Et cette hausse de la production qui en résulte rend le produit plus accessible et fait baisser les prix. À l'inverse, lorsque ce niveau bas des prix demeure, l'intérêt associé à la production de ce bien diminue de même que les investissements. Partant, même si ces fluctuations restaient confinées dans une fourchette suffisamment étroite pour être supportables, elles resteraient nuisibles en décourageant l'investissement et la croissance (Boussard et Delorme, 2007). Les variations de prix résultant de cette situation faussent les prévisions des producteurs agricoles et rendent difficile l'accès aux crédits et donc bloquent les investissements de long terme destinés à l'agriculture. Partant, la volatilité actuelle des prix mondiaux des produits alimentaires serait liée à l'existence de crises alimentaires mondiales périodiques (années 1950, 1970 et 2000), attribuables à la dynamique de

l'investissement dans l'agriculture (FAO, 2011). La nature cyclique des investissements tant publics que privés en liaison avec la nature même des produits agricoles traduit nettement la volatilité des prix alimentaires au niveau mondial. On note une baisse du taux de croissance annuel moyen du stock de capital agricole (en d'autres termes l'investissement net dans le stock de capital agricole) de plus de 63% passant de 1,43% entre 1974 et 1979 à 0,52% entre 2000-2005 (figure 1.8 ci-dessous). Cette baisse est en grande partie imputable à la « décapitalisation » du secteur agricole de presque tous les pays développés [Von Cramon-Taubadel et al., (2009)].

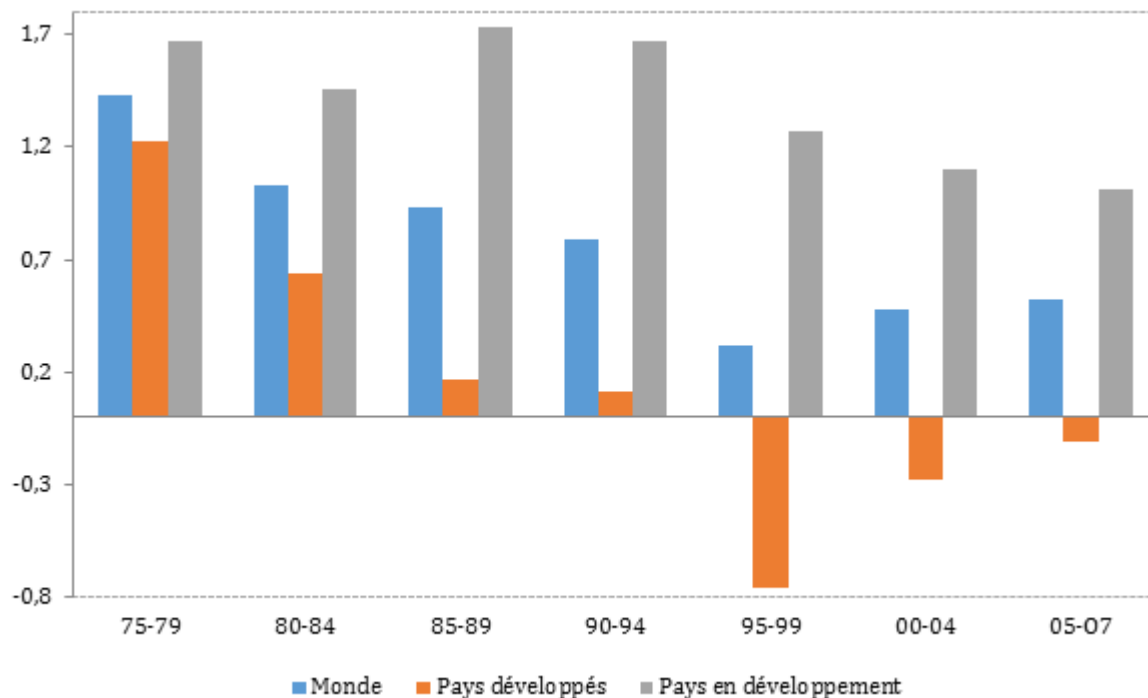
D'autre part, les contraintes sont très fortes dans les pays en développement où la faiblesse des investissements dans le secteur agricole depuis plusieurs décennies limite fortement les capacités de production. Pourtant, ces pays disposent des plus fortes potentialités en termes de développement de la production agricole. Cependant, les investissements dans le secteur sont restreints. Ce qui rend la production limitée. En effet, les manques d'infrastructures, la cherté des prix des intrants (particulièrement l'énergie), les problèmes d'accès au crédit, aux assurances, aux ressources nécessaires à la production telles que l'eau et les sols auxquels s'ajoutent la faiblesse des niveaux de formation, et la moindre innovation, ont pour conséquence d'énormes pertes post-récolte (estimées à 15% dans les pays en développement). Cette baisse des niveaux d'investissement ne favorise guère la hausse des surfaces cultivées ni l'accroissement des rendements. Partant, si les ventes à terme n'excèdent pas les prévisions effectives, les prix à terme deviendront supérieurs aux prix au comptant.

Concernant les marchés de l'énergie et des questions énergétiques⁷, au-delà des considérations géostratégiques, les fondamentaux physiques demeurent des éléments centraux dans la détermination des prix des matières premières même si le marché financier peut effectivement influencer la formation des cours spot. À long terme, l'équilibre réel entre, d'une part, l'offre de pétrole brut et l'offre de produits raffinés et d'autre part, la demande de pétrole brut et de produits raffinés, dépend en dernier ressort de la production, de la dynamique de la demande et de l'état des stocks (Chevalier, 2010a). Cependant, cet équilibre dépend également du caractère stratégique de l'énergie qui fait que l'Etat ne saurait se désintéresser de la façon dont l'offre s'ajuste à la demande

7. Selon Hansen et Percebois (2010), les questions énergétiques ont beaucoup contribué à alimenter les débats théoriques des économistes. Ce fut le cas avec le pétrole, qui a soulevé la question du juste prix d'une ressource épuisable. [...] Ce fut aussi le cas avec le charbon et les énergies renouvelables comme le solaire ou l'éolienne qui, toutes deux, ont soulevé la question des subventions publiques accordées à des activités qui ne sont plus compétitives ou qui ne le sont pas encore. L'émergence des préoccupations environnementales, notamment celles liées au réchauffement climatique, a plus récemment conduit les économistes à reconsidérer les mécanismes traditionnels d'internationalisation des externalités et à se demander si les mécanismes de marché ne pouvaient pas être préférés à une approche formulée en termes de taxes ou de normes.

[. . .]. Dans tous les pays même les plus libéraux, l'Etat intervient tantôt pour fixer de normes, tantôt pour réguler certains tarifs, tantôt pour s'assurer que les investissements nécessaires seront bien réalisés. Le secteur de l'énergie est donc en permanence soumis à deux types de forces : les forces du marché et celles qui relèvent du pouvoir régalién de l'Etat. Selon les périodes et les problématiques, les unes l'emportent sur les autres, mais elles coexistent toujours (Hansen et Percebois, 2010). Le montant et le moment des investissements consentis pour assurer la transformation des réserves en capacité de production joue donc un rôle non négligeable pour la réalisation de l'équilibre entre l'offre et la demande et donc de la formation des prix. Or, ces investissements s'effectuent dans un environnement général caractérisé par les risques et les incertitudes liés aux turbulences géopolitiques, aux conséquences possibles du réchauffement climatique, aux délais de retour sur investissements énergétiques (Chevalier, 2010b). Partant, la volatilité des cours du pétrole s'accroît en liaison avec les niveaux d'investissements destinés à la production, à la transformation et au stockage.

FIGURE 1.8 – Taux de croissance annuel moyen du stock de capital agricole



Source : Données tirées de Von Cramon-Taubadel et al. (2009)

Les fondamentaux sont des facteurs importants dans l'explication de l'évolution des

cours des matières premières surtout agricoles. Cependant, pour comprendre au mieux la forte instabilité des prix de la période récente, il est nécessaire de s'interroger sur les déterminants financiers notamment spéculatifs, expliqués par la rapide financiarisation des marchés à travers le développement de produits dérivés.

1.2 Les déterminants monétaires et financiers

Outre les facteurs fondamentaux, nous présentons les déterminants monétaires, financiers ainsi que les conséquences de la spéculation sur l'instabilité des cours des matières premières.

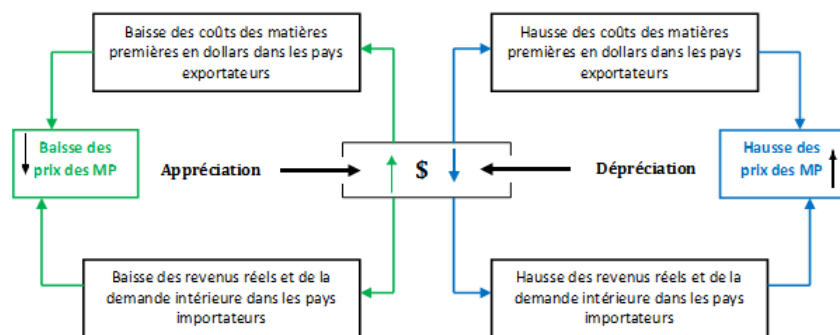
1.2.1 les déterminants monétaires

1.2.1.1 La valeur du dollar

Les variations de la valeur externe de la monnaie américaine affectent aussi les cours des matières premières et expliquent en partie leur volatilité. En effet, presque toutes les matières premières sont libellées en dollars. Ainsi, par le canal du taux de change, la volatilité importée affecte tout pays ouvert au commerce international respectant les règles du libre-échange sans ancrage au dollar. Partant, les mouvements (de hausse et de baisse) du dollar provoquent une instabilité macroéconomique au sein des pays exportateurs et importateurs et accroît la volatilité des prix des produits au niveau mondial comme au niveau domestique. Parmi les chocs aléatoires qui influencent l'offre et la demande des matières premières, donc la variation des stocks, et du niveau des prix, une importance particulière doit être réservée aux variations des cours du dollar sur les marchés de change. À court terme, les prix des matières premières varient en sens inverse du cours du dollar (Aglietta et Emliger, 2011). En effet, l'appréciation de la monnaie domestique (i.e. la dépréciation du dollar) a une double conséquence. D'une part, elle provoque une hausse des prix des inputs libellés en monnaie nationale des entreprises exportatrices. D'autre part, elle entraîne une baisse des prix des importations et donc la hausse du revenu réel des consommateurs entraînant ainsi une augmentation de la demande intérieure. Cela permet aux entreprises domestiques, dont les charges d'exploitation sont évaluées en dollars de répercuter facilement la hausse des coûts de production (en dollar) sur les prix. Cependant, lorsque le dollar s'apprécie contre toutes les autres monnaies ; l'inverse se produit. Les entreprises des pays exportateurs – dont les charges d'exploitation sont libellées dans des monnaies dépréciées - verront leurs coûts de production en monnaie américaine s'abaisser. Du côté des consommateurs, la hausse de l'inflation importée qui en résulte va entraîner une baisse des revenus réels

et contracter la demande domestique. Cette situation poussera les entreprises à baisser facilement leurs prix (figure 1.9 ci-dessous).

FIGURE 1.9 – Le dollar, facteur d’instabilité des prix des matières premières



La baisse du dollar a contribué à alimenter la hausse des prix des produits de base Mitchell (2008)⁸. La figure 1.10 ci-dessous montre les fortes variations de la monnaie américaine par rapport à l’Euro. Entre 2002 et 2008, le dollar s’est déprécié par rapport à l’Euro de plus de 50%. Cependant, la monnaie américaine gagne de la valeur depuis cette date (13,4%) passant de 0,67 en janvier 2008 à 0,76 en décembre 2012 pour s’établir en mars 2015 à 0,93 (0,89 en juin 2016).

8. Selon Mitchell (2008), la monnaie américaine s’est moins dépréciée contre la plupart des monnaies asiatiques. La plupart d’entre elles sont en régime de change ancré sur un panier de devises avec une part prépondérante du dollar.

FIGURE 1.10 – Évolution du taux de change USD/EUR 2000-2015



Source : FXTOP

La sensibilité des prix des matières premières aux mouvements de la monnaie américaine montre qu'une baisse de cette dernière de 1% entraîne une hausse de même ordre des prix du pétrole et une augmentation des cours des matières premières de 0,5 à 1% (BRI, 2008). De plus, une comparaison du taux de change effectif réel et de l'indice des prix des produits de base montre une correspondance générale entre la dépréciation du dollar et la hausse des prix des produits de base. Si l'élasticité est considérée comme le point médian de la fourchette 0,5 - 1, l'augmentation des prix des produits de base en raison de la baisse du dollar aurait été d'environ 20% entre janvier 2002 et juin 2008 (Mitchell, 2008).

1.2.1.2 Relation entre politique monétaire et prix des produits de base

Dans cette lignée, la politique monétaire américaine semble constituer un déterminant de l'instabilité des marchés de matières premières. Le canal principal par lequel la politique monétaire peut affecter les prix des matières premières réside dans les attentes d'inflation et de croissance économique (Barsky et Kilian 2004). Cependant, il existerait d'autres canaux de transmission en lien avec le coût d'opportunité d'investir dans des actifs réels. Ainsi, une politique monétaire expansionniste pourrait provoquer une hausse des prix des matières premières (énergétiques surtout). En se basant sur les

travaux de Rosa (2014) et de Frankel (2007), on décèle plusieurs canaux de transmission :

- Canal des taux de change : comme le pétrole, la quasi totalité des matières premières est commercialisée sur les marchés internationaux et cotée en dollars. La politique monétaire de la FED impacte la valeur du dollar. Ce qui entraîne une variation du taux de change et donc un changement du prix des matières premières même si leur valeur fondamentale reste inchangée.

- Canal de la demande : la politique monétaire (américaine en particulier) affecte la croissance économique et donc la demande de matières premières. Par exemple, une politique monétaire expansionniste de relance de l'activité économique entraîne a priori une hausse de la demande américaine puis mondiale pour tous les produits y compris les matières premières et par conséquent une augmentation des prix de ces dernières.

- Canal des stocks : les taux d'intérêt bas tendent à réduire les coûts d'opportunité de stockage augmentant ainsi la demande de matières premières pour stockage (en empruntant pour acheter au prix spot et revendre après stockage) et donc la hausse des prix.

- Canal d'offre : les bas taux d'intérêt pousse à retarder la production des matières premières (surtout épuisables). Cette préférence pour la production future liée à la baisse des coûts de détention fait baisser l'offre et donc rehausser les prix.

- Canal financier : pour un niveau de prix donné, une baisse des taux d'intérêt réduit le coût de possession des positions spéculatives rendant plus facile le pari sur les actifs comme les matières premières. Ce qui, sous certaines conditions, augmente la pression sur les prix à terme et par arbitrage rehausse les prix au comptant.

1.2.2 Les déterminants financiers des prix des matières premières

Sur le plan financier, les sources spéculatives principales de cette volatilité sont liées au développement des produits dérivés sur les matières premières. En effet, avec la libéralisation des marchés à terme et dans un contexte de faillite de l'immobilier après 2007-2008, de nouveaux investisseurs, fonctionnant selon une logique uniquement financière, se sont tournés vers les marchés des matières premières pour prendre des positions telles qu'ils réalisent un profit si les prix augmentent, tout en mobilisant des montants suffisamment importants pour pouvoir impacter les prix générant, ainsi, des

risques de « bulles spéculatives ». Ainsi, les fluctuations des prix ne sont plus uniquement corrélées avec les fondamentaux réels de l'économie mais suivent également des logiques spéculatives. La volatilité des prix s'explique en partie par la déconnexion entre la sphère physique et une sphère financière très opaque. Les variations marquées des prix des matières premières ces dernières années s'accompagnent d'une forte montée en puissance des marchés financiers pour les commodities⁹. La libéralisation de ces marchés depuis les années 2000 a en effet entraîné la multiplication du nombre d'acteurs, des produits financiers et des marchés dont les uns sont régulés (marchés organisés) les autres non régulés (marchés de gré à gré).

1.2.2.1 Spéculation sur les marchés à terme

Composante des marchés dérivés, les marchés à terme ou « *futures markets* » sont des marchés de couverture permettant aux agents économiques de souscrire des contrats à terme pour se protéger contre le risque lié à l'activité économique, c'est-à-dire des fluctuations des taux de change, des cours des titres, des prix des matières premières, etc. Ils mettent en relation les intérêts des acheteurs et vendeurs pour livraison différée d'un actif « sous-jacent » (action, obligation, matières premières...) et offrent par la confrontation de l'offre et de la demande l'établissement d'un prix à terme. On distingue deux types de marchés à terme : les marchés à terme de gré à gré et ceux organisés. À côté de ces marchés à terme fermes, on trouve aussi des marchés d'options¹⁰.

Les marchés à terme organisés mettent en relation deux contreparties (acheteurs et vendeurs) qui font des engagements d'achat ou de vente d'un sous-jacent. Les contrats à terme qui y sont négociés sont très standardisés : le prix ainsi que la date et le lieu de livraison sont fixés à l'avance pour répondre aux besoins des contreparties. Les transactions sont effectuées sur une bourse et une chambre de compensation se charge d'assurer la compensation des positions. En effet, la chambre de compensation centralise les ordres des agents et assure la bonne exécution des contrats et la sécurité des paiements en exigeant un « dépôt de marge » lors de l'établissement du contrat.

9. Selon Giraud et Ollivier (2015), une commodité est une marchandise dont les producteurs s'adressent à un marché mondial où la concurrence porte uniquement sur le prix. Une commodité est donc nécessairement un produit standardisé. Les spécificités liées à son origine [...] se sont effacées, le rendant exactement identique à des produits d'origine différente. Notons également que les commodités (*commodities*) regroupent l'ensemble des matières premières susceptibles d'être traitées sur les marchés au comptant ou à terme. Il regroupe à la fois les matières premières agricoles (*soft commodities*) et les métaux et autres produits de base – dont le pétrole – (*hard commodities*).

10. Un contrat d'option est un titre donnant le droit et non l'obligation d'acheter (option d'achat ou « *call* ») ou de vendre (option de vente ou « *put* ») une certaine quantité d'actifs (financiers ou réels) à une certaine date (option européenne) ou avant une certaine date (option américaine) à un prix d'exercice (« *strike* ») convenu à l'avance. L'absence d'obligation d'exercer (par exemple lorsque le prix spot est inférieur au prix d'exercice, pour un *call*) rend ce type de contrat plus flexible que le contrat à terme. Cependant, il nécessite le versement d'une prime par l'acheteur lors de l'établissement du contrat.

Elle fait un « appel de marge » lorsque le compte d'une contrepartie sur contrat à terme passe au-dessous du seuil de marge de maintenance. A défaut de renflouement, la position sera dénouée et la chambre cherchera une autre contrepartie pour remplacer la partie défaillante. Ainsi, ces marchés offrent aux agents la possibilité de renflouer ou dénouer leurs positions à tout moment sans causer de préjudices à la partie opposée, ni a priori à la chambre de compensation. Les marchés organisés résolvent ainsi les problèmes de risque moral et de sélection adverse observables sur les marchés de forwards.

En effet, à la différence des marchés à terme organisés, les transactions sur les marchés de gré à gré se font de manière privée entre deux parties. Les contreparties ne bénéficient pas de protection et devront faire face au risque de défaut. En effet, même si l'absence d'appels de marge entraîne une baisse des coûts de transaction, elle rend élevé le risque de contrepartie et difficile voire impossible la renégociation d'une position. Ainsi, cette dernière est en général dénouée à l'échéance du contrat par la livraison d'un produit physique ou par un échange du prix au comptant de la marchandise contre le prix fixé à l'avance.

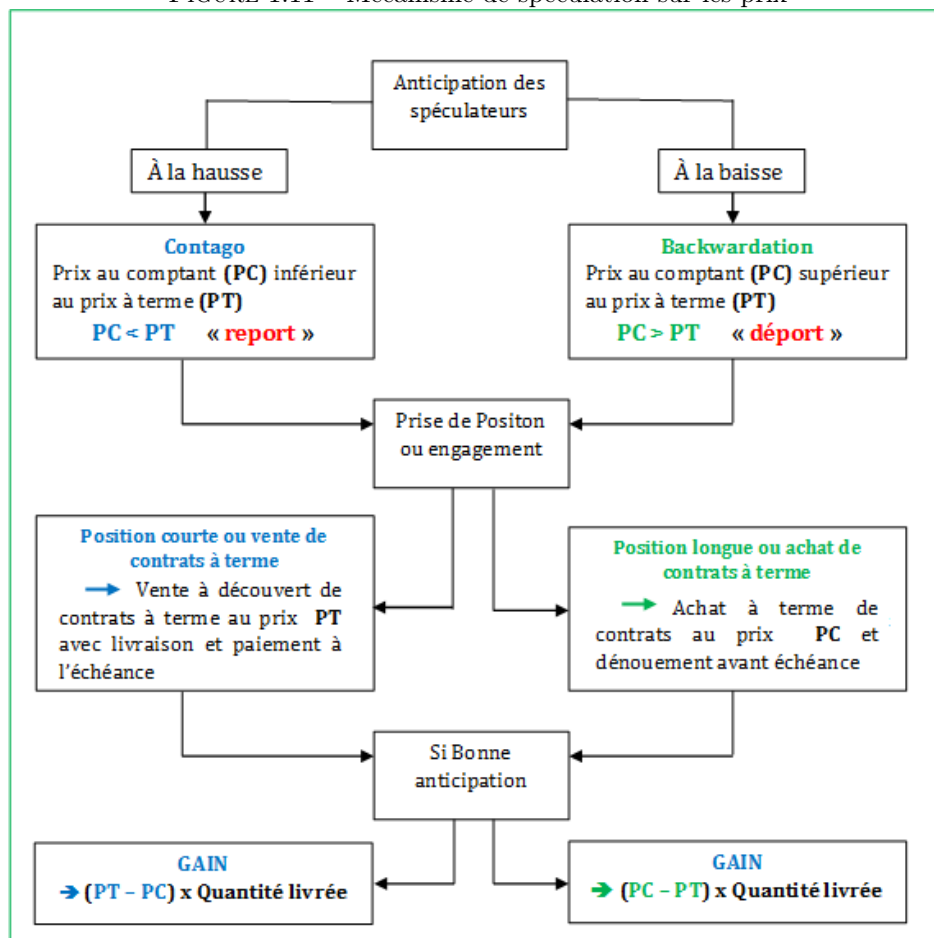
Fonctionnement

Les marchés à terme facilitent la découverte des prix ; et surtout, permettent aux intervenants de se couvrir contre l'instabilité des cours. Ainsi, ils contribuent originellement à la gestion des risques par couverture voire assurance, augmentant ainsi le bien-être des agents économiques. Les contrats à terme sont un outil important de gestion de portefeuille et de protection contre le risque de prix. L'essor de tels types de contrats aux Etats-Unis dans la seconde moitié du XIXème siècle a été motivée par la nécessité de prendre en compte les contraintes des agriculteurs. En effet, en l'absence de mécanisme de compensation, un producteur/acheteur de matières premières peut fixer à l'avance le prix de vente/achat du produit. Ainsi, le producteur sécurise son activité en levant à la fois l'incertitude sur les prix (prix de vente de la récolte) et la contrainte de financement. Avec cette prévente, un producteur pourra anticiper son revenu et donc bien définir le niveau d'investissement lui permettant de rentabiliser son activité. Cependant, les futures offrent à certains agents, suivant leurs objectifs et leurs positions (courte ou longue) la possibilité de mettre en place des stratégies purement spéculatives.

Le mécanisme de la spéculation sur les marchés à terme passe d'abord par une anticipation sur les prix (figure 1.11 ci-dessous). En comparant les prix au comptant (*PC*) aux prix à terme (*PT*), les spéculateurs prennent des positions courtes ou longues.

Ainsi, ils vendent à découvert au prix à terme ou achètent à terme et dénouent avant la date d'échéance du contrat.

FIGURE 1.11 – Mécanisme de spéculation sur les prix



Les marchés des matières premières sont caractérisés par une forte instabilité depuis plus d'une décennie. Et ces fluctuations n'ont pas épargné les produits agricoles qui sont par nature instables. Les variations « imprévisibles » des prix deviennent plus marquées, particulièrement depuis la crise de 2007, ce qui renforce davantage les liens entre les marchés des actifs financiers et ceux des matières premières. En outre, cela met en exergue le processus de financiarisation des matières premières donc le rôle des spéculateurs et soulève les questions de la détermination des prix ainsi que celle du jeu complexe de l'interdépendance des marchés. Le débat sur la financiarisation des marchés à terme de produits de base n'est toujours pas tranché. Et la spéculation reste l'argument le plus controversé dans l'explication de l'instabilité des cours.

D'abord, la montée en puissance des marchés de matières premières offre aux investisseurs des lieux de refuge et la possibilité d'effacer leurs dettes et créances douteuses. Ensuite, l'assouplissement des lois régulant ces marchés facilite les prises de position sur les marchés à terme, y compris lorsqu'elles sont sans lien avec les marchés des matières premières. Enfin, la baisse des contraintes et les dérogations aux limites de positions dont bénéficient certains fonds pour diversifier leur portefeuille depuis ces dernières années pourraient rendre difficile voire impossible la distinction entre matières premières et produits financiers. En effet, cette situation a favorisé la multiplication des investisseurs extérieurs sur les marchés à termes de matières premières. Ainsi, en dehors des investisseurs traditionnels, les fonds de pension, les compagnies d'assurance, les banques d'affaires, les investisseurs sur indice de matières premières, etc. interviennent sur les places boursières de matières premières en vue d'empocher des profits plus élevés tout en diversifiant leur portefeuille. L'évolution des indices de matières premières offrent également aux investisseurs les moyens de spéculer suivant les périodes et les prix des produits composant l'indice.

En fait, l'hypothèse d'efficience de marché repose sur le fait que les prix de titres reflètent au mieux la valeur fondamentale en fonction de l'information disponible. Autrement dit, les prix des titres possèdent une valeur intrinsèque et permettent une affectation optimale des ressources. Cependant, l'apparition de krachs et de bulles ainsi que de crises financières remet en cause cette logique fondamentaliste au détriment de celle spéculative, justifiant l'importance de la psychologie des marchés (erreurs cognitives. . .) dans la formation des prix, soutenue par les théoriciens de la finance comportementale (*cf.* encadré 2 page suivante).

Encadré 2 : Comportement grégaire et information en cascade

Se basant sur les théories économiques sur le comportement, Shiller (2000) montre à travers un exemple simple comment un être humain rationnel peut arriver à adopter un comportement grégaire en prenant en compte les jugements des autres. Autrement dit, comment « la conduite humaine, bien que rationnelle au niveau de l'individu, aboutit à des comportements de groupe qui sont, au sens propre, parfaitement irrationnels ». Il utilise un exemple simple pour illustrer comment des informations en cascade peuvent être déclenchées. Supposer que deux restaurants ouvrent leurs portes en même temps dans la même rue. Tout client potentiel pourra choisir entre les deux. Ces clients potentiels pourront se faire une opinion sur la qualité apparente de chacun d'eux en jetant un regard à l'intérieur, mais ces jugements risquent de ne pas être exacts. Le premier client confronté à ce choix doit pourtant se décider à la seule vue des deux salles de restaurant vides. Ceci étant, le deuxième client potentiel pourra baser son choix non seulement sur l'information qu'il aura glanée personnellement en jetant un œil sur les salles, mais également - en regardant le premier client déjeuner dans l'un ou l'autre des restaurants - sur l'information tirée du choix de ce premier client. Si le deuxième client décide d'aller dans le même restaurant que le premier, le troisième client potentiel verra alors deux personnes déjeuner dans cette salle de restaurant. Le résultat final pourrait bien être que tous les clients potentiels finiront par aller déjeuner dans le même restaurant - lequel pourrait d'ailleurs être le plus mauvais des deux puisque nul n'a pu prendre en compte l'opinion globale résultant des observations de chacun d'eux sur le ou les restaurants qu'ils ont essayés. Si tous ces clients avaient eu la possibilité de mettre en commun leurs premières impressions et d'en débattre en groupe, ils auraient été capables d'en déduire quel était le restaurant qui semblerait le meilleur. Mais dans le scénario que nous avons décrit ici ils n'échangent pas leur informations aux autres, ils ne font que suivre ».

1.2.2.2 Conséquences de la spéculation : théorie standard vs comportementale

L'analyse de la spéculation sur le marché au comptant permet de voir les effets de cette dernière sur l'évolution des cours des matières premières. Selon les défenseurs de la théorie traditionnelle c'est-à-dire les tenants de l'efficacité des marchés, la spéculation stabilise les prix ou atténue l'ampleur des variations. Ainsi, elle joue un rôle « mineur » ou « neutre ». Cependant, elle peut également être déstabilisante en amplifiant les mouvements des cours et jouer alors un rôle « majeur » ou « déstabilisateur ».

Approche par la théorie standard : l'efficacité des marchés

La spéculation peut se définir comme action risquée, dans une transaction marchande (commerciale ou financière) cherchant à tirer profit par anticipation de l'évolution des prix. Théoriquement, la fonction économique de la spéculation est d'atténuer les fluc-

tuations de prix dues à des changements dans l'offre et la demande. Elle suppose que les spéculateurs sont des agents dotés d'une faculté de prévoyance supérieure à la moyenne, qui interviennent comme acheteurs à chaque fois qu'il y a un excès provisoire de l'offre sur la demande et qui ce faisant tempèrent la baisse du prix ; ils interviennent comme vendeurs à chaque fois qu'il y a une insuffisance de l'offre et ce faisant tempèrent la hausse du prix (Kaldor, 1987).

Prise sous cet angle théorique, la présence des spéculateurs est nécessaire voire bénéfique. En effet, pour les défenseurs de la finance, les spéculateurs ne peuvent être à l'origine du disfonctionnement des marchés donc de l'instabilité des cours. Au contraire, la spéculation contribue positivement à son bon fonctionnement en garantissant la liquidité indispensable à la bonne marche des marchés à terme. Elle reflète aussi les anticipations des agents sur de longues périodes, facilitant ainsi la découverte de prix. Autrement dit, la spéculation améliore les cours à terme comme prédicteurs des cours comptant futurs. Ce qui permet aux producteurs physiques de se couvrir contre l'instabilité des cours qui résulte en partie des fondamentaux et de la dérégulation des marchés.

En outre, la liquidité des marchés organisés nécessaire au bon fonctionnement des marchés, exige la présence des spéculateurs. En effet, leur présence facilite le transfert des risques et l'équilibrage des positions des différents agents. En régime normal, le rôle essentiel des spéculateurs est de renforcer l'efficacité des marchés à terme et donc des produits dérivés en incorporant l'information privée des agents sur les prix à terme. Par exemple, sur les marchés à terme, la spéculation faciliterait la rencontre entre des intervenants au risque identique et de nature opposée ou entre les investisseurs ne voulant plus endosser le risque et les spéculateurs désirant prendre le risque contre un paiement. Cependant, l'effet stabilisant de la spéculation sur les prix suppose la validité des hypothèses fortes¹¹ d'efficience des marchés ; notamment :

- transparence des transactions : c'est-à-dire que les informations privées deviennent publiques, donc accessible aux différents intervenants du marché,
- atomicité : c'est-à-dire l'absence de position dominante et d'influence sur le mécanisme de formation des prix.

Les marchés agricoles se caractérisent par une instabilité (volatilité) naturelle ou fondamentale, due en grande partie à l'écart temporel entre décisions de production

11. Si l'hypothèse d'efficience informationnelle est respectée, aucun spéculateur n'arrive à battre le marché. Autrement dit, les prix intègrent toute l'information (privée et publique) reçue par les investisseurs.

et de vente, ainsi qu'une faible liquidité. La mise en place de marchés dérivés, surtout agricoles est pertinente et d'une grande importance. En effet, le produit dérivé, notamment le contrat à terme, est un outil indispensable de gestion de risque. En plus de le couvrir contre la variation des prix, il garantit un revenu futur, nécessaire pour lever la contrainte des financements et l'incertitude. Tout en garantissant l'efficacité informationnelle, le contrat à terme facilite la décision du producteur et augmente sa capacité à acquérir des financements. Et, ce transfert de risque d'un agent (le producteur) vers un autre (spéculateur) contre une rémunération assure la liquidité du marché. La spéculation aura alors un effet « neutre » sur les prix des matières premières.

Effet « mineur » ou « neutre » de la spéculation sur les prix

Les tensions sur les marchés des produits de base particulièrement agricoles sont évidentes. Cependant, la spéculation pourrait ne pas influencer l'évolution des prix. Son impact serait alors « mineur ». En effet, nous avons montré que théoriquement, la spéculation est nécessaire au bon fonctionnement des marchés. Les marchés à terme de produits de base permettraient par exemple aux agriculteurs de vendre leurs produits et de se couvrir contre la volatilité des prix. Les spéculateurs prennent le risque dans l'espoir de tirer profit des variations à la hausse/baisse des prix et en contre partie offrent une couverture contre le risque prix aux producteurs. De plus, en réduisant les risques de liquidité (grâce à l'apport de liquidités traditionnelles) et en apportant un supplément d'information, les spéculateurs lissent les fluctuations des cours en facilitant les phénomènes de retours à la moyenne et amortissent les variations excessives. Ceci est d'autant plus vrai dans un contexte de surliquidité associée à une atonie des marchés boursiers et/ou immobiliers, les matières premières devenant une valeur refuge pour les opérateurs.

Selon la théorie traditionnelle (hypothèses d'efficacité), la présence des spéculateurs garantit l'existence et la continuité des marchés. Et la spéculation serait « neutre » et jouerait même un rôle de stabilisateur de prix. Partant, la volatilité ainsi que la tendance généralement haussière des prix des matières premières depuis le milieu des années 2000 s'expliqueraient par les facteurs fondamentaux. En effet, la variation spontanée des prix spot provoquerait des changements moins proportionnels ou égaux au cours à terme (ou anticipé). D'une part, si l'élasticité des anticipations est égale à l'unité¹²,

12. L'action « majeure » ou « déstabilisatrice » de la spéculation sur les prix opère lorsque la condition suivante est vérifiée : « les modifications du prix courant conduisent à un changement plus que proportionnel du prix anticipé », ainsi que le formule Kaldor (1987). La réaction des agents économiques aux mouvements des prix « peut se mesurer à l'aide du concept d'élasticité des anticipations du professeur Hicks. Cette élasticité est par définition égale à l'unité lorsqu'une variation du prix courant provoque une variation proportionnelle égale du prix anticipé », explique Kaldor (1987). Et,

l'impact de la spéculation sera qualifié de « neutre ». Et dans ce cas de figure, on parle de frontière stabilité-instabilité. Autrement dit, la spéculation n'aurait aucun impact stabilisant/déstabilisant sur les cours. Et une hausse/baisse des prix courants entraînera une baisse/hausse proportionnelle des stocks spéculatifs. D'autre part, l'effet « mineur » de la spéculation apparaît lorsque l'élasticité des anticipations par les spéculateurs est inférieure à l'unité. Ainsi, la spéculation joue toujours son rôle stabilisateur, mais l'influence sera moins importante que la variation à la hausse ou à la baisse proprement dite.

Cependant, l'hypothèse d'efficience des marchés ne coïncide pas forcément à l'état réel des marchés.

Approche par la finance comportementale : psychologie des marchés

Les théoriciens de la finance comportementale soulignent l'importance de la psychologie des marchés. Les spéculateurs peuvent être à la base de mouvements auto-entretenus sur le prix des actifs, le cas de l'immobilier avant 2007, mais aussi les matières premières agricoles. Les investisseurs achètent ou vendent non en fonction de leur informations privées mais en se basant sur l'état d'esprit des autres investisseurs et des performances passées. Ces agents non-informés suivent les tendances du marché. Et ce « bandwagon effet » est source de spéculation déstabilisante en ce qu'il déconnecte les anticipations des fondamentaux du marché. Par exemple, les spéculateurs sont souvent en position longue (ou même quasi exclusivement si on regarde les fonds indexés) avant 2008. Ainsi, ils gagnent si le prix du sous-jacent augmente. Autrement dit, ils signalent au marché qu'ils anticipent une hausse des prix, et cette « croyance » peut être partagée, si bien que le prix monte de façon auto-réalisatrice. En outre, une analyse approfondie de l'évolution des transactions sur les marchés à terme depuis la seconde moitié des années 2000 permet de remettre en cause la liquidité, principal argument justificatif de la présence des spéculateurs. Les flux financiers ne garantissent pas forcément la liquidité nécessaire au marché. Ils joueraient même le rôle inverse, c'est-à-dire d'accapareurs de liquidité empêchant ainsi aux acteurs sur le marché de se couvrir correctement. Ainsi, selon Sornette et al. (2009), la spéculation apporte de la liquidité sur le marché des futures, mais par contre peut détruire les signaux envoyés par le marché physique et donc conduire à des volatilités excessives. En effet, de nombreux spéculateurs, en plus d'envahir massivement les marchés à terme, ont un comportement différent des hedge funds. Contrairement à ces derniers, ils interviennent sur les marchés à terme seule-

de manière simple, si une variation des prix au comptant provoque une variation plus que proportionnelle (en valeur absolue) des prix à terme (ou anticipés), la spéculation aura un effet déstabilisateur. Et l'action sera « mineure » ou « neutre » lorsque l'élasticité des anticipations par les spéculateurs est inférieure à l'unité.

ment dans une logique de diversification de portefeuille. Et leurs transactions ne sont nullement guidées par les fondamentaux mais plutôt par une logique qualifiée de « risk on/risk off »¹³. En négligeant l'information fournie par les fondamentaux et se positionnant à la hausse ou à la baisse, ils amplifient les tendances. Ainsi, ils perdent leur rôle modérateur, endommageant le processus de découverte de prix et donc augmentent l'instabilité des cours.

L'analyse des marchés à terme permet d'établir un lien entre la hausse de la spéculation et l'évolution des cours des produits agricoles. Les investisseurs non-commerciaux ont plus que doublé leur part des positions ouvertes depuis le milieu de la décennie 2000 sur les marchés à terme de produits agricoles de la bourse de Chicago (blé, maïs, soja...). Et cette hausse s'est faite en parallèle à la forte augmentation des prix spot des produits physiques qui atteignent des pics en 2008 notamment. Or « si la part des spéculateurs dans l'ensemble est grande, il peut être même plus avantageux pour le spéculateur individuel de s'attacher à prévoir la psychologie des autres spéculateurs plutôt que les tendances des éléments non spéculatifs » (Kaldor, 1987). De nouveau, quelle que soit la nature des gains, la spéculation perd son rôle initial de redresseur de prix même sur le long terme.

Ainsi, à travers les produits dérivés et particulièrement les contrats à terme « futures », les spéculateurs peuvent mettre en place de multiples stratégies afin d'augmenter leurs profits. Ces techniques de manipulation, à but purement lucratif telle que la « *manipulation croisée* »¹⁴ sont présentes sur les marchés financiers. Elles sont également présentes sur les marchés de matières premières, notamment alimentaires et portent atteinte à la sécurité alimentaire d'un nombre important de populations à travers le monde, particulièrement dans les pays en développement.

13. « Risk off » correspond à une configuration des marchés marquée par la défiance. Ces investisseurs se rabattent sur le dollar, valeur refuge par excellence, ou sur les obligations peu risquées. Au contraire en situation de « risk on », l'appétit au risque se réveille : les flux indiciels se tournent vers des actifs plus aventureux tels que les actions, le crédit et, désormais, les matières premières. Cet aspect bipolaire des marchés a un impact très net sur la sphère des matières premières. Avant 2005, les matières premières agricoles jouaient le rôle de valeurs refuge, peu corrélées au « risk on / risk off ». L'arrivée des investisseurs indiciels a créé de nombreuses connections non seulement entre les matières premières elles-mêmes, mais aussi avec les actions, le dollar, et d'autres indicateurs macroéconomiques ». Et selon la FAO (2012), les rendements des investisseurs non-commerciaux semblent être négativement corrélés avec ceux des actions et des obligations.

14. « *Manipulation croisée* » : Pour atteindre son objectif et donc réaliser son opération, le spéculateur prend une importante position longue. Autrement dit, il achète à terme des quantités très importantes de produits sur le marché physique, et anticipe une hausse des prix en refusant de clôturer sa position ou de renouveler son contrat à l'approche de la date d'échéance. Ainsi, ses contreparties se trouvent obligées de livrer à terme les quantités (qu'ils ne détiennent pas généralement). La rareté fait alors augmenter les prix à la fois sur les marchés au comptant et à terme. Face à l'impossible débouclage, les vendeurs se trouvent obligés d'acheter à des prix plus élevés les produits détenus par les spéculateurs (l'équivalent de leurs positions ouvertes) afin d'honorer leur engagement.

Effet « majeur » ou « déstabilisateur » de la spéculation sur les prix

L'analyse théorique ci-dessus permet de comprendre la nature du mécanisme par lequel la spéculation peut déstabiliser les prix. Notons que l'instabilité des prix peut être liée à l'ampleur des variations des cours passés, du niveau de corrélation des cours des matières premières mais également au nombre et au comportement des spéculateurs eux-mêmes. En effet, l'arrivée massive des financiers sur les marchés à terme de produits de base dans une logique purement spéculative tend à perturber davantage l'équilibre. Non intéressés par le produit physique, ils dénouent leurs positions avant échéance rendant ainsi plus important les volumes échangés sur les marchés que ceux produits. Dès lors, les contrats à terme perdent leur capacité à protéger les agents contre l'instabilité des cours sur le marché. Théoriquement si « des changements spontanés du prix anticipé ont lieu, qui ont une origine spéculative et qui ne sont pas justifiés ou qui ne sont pas pleinement justifiés, par le mouvement de facteurs non spéculatifs » (Kaldor, 1987), la spéculation aura certainement un effet déstabilisant. Une fois cette condition vérifiée, les spéculateurs seront considérés comme « déstabilisateurs » de prix. Dans ce contexte, la modification des données prévisionnelles, (l'ensemble des informations relatives à l'offre et à la demande) sera amplifiée par les spéculateurs. En conséquence, comparée à une situation sans spéculation, les variations des prix deviendront plus importantes (amplitude et variation). Par exemple, une hausse/baisse prévue de l'offre agricole entraînera une baisse/hausse plus violente des prix suite à une mauvaise anticipation (amplification) des spéculateurs.

Les mouvements quotidiens des prix de grandes amplitudes sur les marchés financiers des produits de base se produisent selon les informations ou nouvelles disponibles et s'expliquent aussi par l'attitude des spéculateurs. En effet, chaque spéculateur tente de cerner la psychologie et la réaction des autres agents (y compris également les autres spéculateurs) après chaque nouvelle information. Et c'est l'anticipation de ces événements, favorables ou non sur les prix qui entraînent ou exacerbent la variation des prix. Ce mécanisme peut être largement renforcé par le développement de *trading haute fréquence* : « une forme de négociation, utilisant une technologie sophistiquée pour tenter d'interpréter les signaux du marché et, en réponse, exécuter des transactions sur des volumes importants, suivant des stratégies automatisées [...] dans des horizons temporels très réduits. Il comporte habituellement l'exécution des transactions pour son compte personnel (plutôt que pour celui d'un client) et implique la liquidation, la fermeture des positions à la fin de la journée » Commission Européenne (2010). En effet, il offre aujourd'hui la possibilité à certaines banques d'investissements comme Goldman Sachs,

Citigroup et USB et à des fonds spécialisés tels que *DE Shaw*, *Research Capital*, ou *Renaissance Technologie* d' « utiliser de façon systématique des algorithmes de trading pour négocier, c'est-à-dire initier, modifier et supprimer les instructions envoyées aux plateformes d'exécution » (Lenglet, 2011).

1.2.2.3 Spéculation sur les cours à terme : phénomènes de report/déport

Plusieurs possibilités sont utilisées par les investisseurs pour prendre position sur les marchés de matières premières. Certains spéculateurs entrent directement sur les marchés à terme en achetant et vendant des contrats. Sur ces marchés très liquides, les spécialistes qui y ont accès font des abus de marché. Par exemple, ils peuvent acheter une importante quantité de contrats à terme annonçant ainsi une situation artificielle ou réelle de rareté de produits. Il en résulte alors une hausse des prix à terme. D'autres tenteront d'acquérir des parts d'actions d'entreprises productrices de matières premières. Cette pratique ne conduit pas forcément à une volatilité des prix car les cours de telles actions ne sont pas forcément corrélés aux matières premières produites par l'entreprise. Une autre manière beaucoup plus développée ces dernières années pour les spéculateurs de prendre position sur les marchés à terme est d'acquérir des parts d'indice des produits de base. Partant, ils suivent une stratégie d'investissements indexés sur l'indice des matières premières. Les spéculateurs individuels, les fonds spéculatif, les investisseurs institutionnels, etc. négocient des contrats à terme sur produits de base comme par exemple des parts d'indice ETC (*Exchange Traded Commodities*) à des prix inférieurs au comptant. Ils rendent ainsi le marché très liquide en apportant le capital nécessaire pour assurer la production de matières premières.

Cependant, en prenant des positions sur des contrats à terme sans se soucier de l'équilibre entre l'offre et la demande sur les marchés physiques, ils augmentent la volatilité des prix sur les échéances futures. Le marché financier des matières premières perd ainsi son objectif premier d'outils de couverture d'investisseurs professionnels contre le risque de variations de prix. Partant, il devient un marché financier autant que les marchés d'actions et d'obligations. La volatilité des prix ne correspond plus exclusivement aux chocs résultant des fondamentaux réels mais répond aussi à des logiques purement spéculatives. Cette situation est mise en œuvre par l'importante hausse des contrats à terme sur le marché des matières premières. Entre 2003 et 2008, les contrats à terme de matières premières effectués sur la base d'indice sont passés de 13 à 317 milliards de dollars (Voiturier T., 2009). L'évolution des prix des matières suit depuis ces dernières années une tendance haussière de long terme. Ces variations de prix peuvent être ex-

pliquées par le comportement des spéculateurs sur les marchés à court comme à long terme.

Sur la courte période, les investisseurs spéculent en fondant notamment leurs anticipations sur le niveau des stocks. En effet, si les spéculateurs anticipent un prix à terme élevé couvrant l'ensemble de leurs coûts de stockage, ils constituent des stocks de matières premières. Il résulte de cette baisse des quantités disponibles sur le marché une hausse brutale des prix à court terme. Dans le cas contraire, ils liquident les réserves disponibles. Cette offre supplémentaire conduit spontanément à une baisse des cours des matières premières ou à une hausse moins importante.

A long terme, l'évolution des prix des matières premières dépend de l'opinion que se font les spéculateurs des prix à venir et de la demande nette future. Partant, les deux marchés restent alors liés par les seules anticipations des agents. D'après Aglietta et Emlinger (2011), deux configurations sont possibles : une configuration de « *contango* » conduisant à une hausse continue des cours des matières premières et celle qualifiée de « *backwardation* » entraînant une baisse plus importante des prix des contrats à échéance plus éloignée.

- Une configuration dite de *contango* :

Dans ce cas de figure, si les spéculateurs anticipent un choc négatif de demande (demande physique future faible), des niveaux de stocks élevés conduiront à une hausse des prix des contrats (matières premières) à terme. En effet, les spéculateurs expriment une préférence pour le futur. Ainsi, les prix augmentent dans le temps avec les échéances à venir (plus la date d'échéance du contrat est éloignée, plus son prix est élevé). Alors la courbe des prix a une pente croissante.

- Une configuration dite de *backwardation* :

Cette situation se présente lorsque les spéculateurs anticipent un accroissement de la demande nette provenant de chocs positifs (demande de matières premières en hausse). Partant, si les réserves disponibles ne sont pas assez élevées, les investisseurs expriment une préférence pour le présent. Le marché offre alors de plus bas prix aux échéances plus éloignées (plus la date d'échéance est éloignée, plus le prix des contrats devient faible). La pente de la courbe des prix est alors décroissante.

Cependant, une caractéristique particulière du marché des matières premières par rapport aux autres marchés financiers est que la spéculation à la baisse est limitée.

Cette dernière s'arrêtera une fois que les stocks spéculatifs s'épuiseront.

La spéculation vient donc renforcer les tendances du marché, le rendant plus instable et augmente la volatilité des prix. Les spéculateurs individuels ou institutionnels se sont engagés fortement dans les indices de matières premières et occupent maintenant une part très large des marchés à terme. Les investisseurs financiers ne se fondent pas sur la rationalité du marché et ne s'interrogent pas non plus sur l'équilibre de long terme entre l'offre et la demande pour fixer les prix à terme. Leurs seuls problèmes restent la rentabilité de leurs investissements et la diversification de leurs portefeuilles d'actifs suivant ainsi les mouvements de hausse et de baisse des prix sur lesquelles ils peuvent influencer par leurs positions. Il pratique la technique dit de « *roll over* » sur les positions longues en dénouant et renouant à nouveau des contrats à terme à échéances lointaines.

Au jeu complexe des marchés physiques et financiers de toutes les formes de produits de base, les opportunités d'arbitrage augmentent dans le temps et dans les places de marchés rendant le prix des matières premières plus instables. Cette possibilité d'arbitrage sur le marché s'explique principalement par les capacités de stockage et les opportunités de swap (c'est-à-dire contrat d'échange de flux financiers).

Conclusion

La hausse de l'instabilité des cours des matières premières ces dernières années a attiré l'attention de nombreux acteurs : économistes, organes de régulation, Etats, etc. et a fait l'objet de débats et d'études cherchant à déceler les causes potentielles sous-jacentes. Dans ce chapitre nous avons présenté de manière générale l'ensemble des déterminants fondamentaux des prix des matières premières en insistant sur leurs mécanismes et leurs modes de transmission.

Nous avons aussi évoqué la probabilité de déterminants financiers. En ce sens, il importe de montrer en quoi les évolutions récentes marquent un changement susceptible d'expliquer de nouvelles relations de causes à effet. Ensuite, il importe d'étudier quels types de conséquences cette financiarisation accrue pourrait avoir.

Chapitre 2

La financiarisation des marchés et ses effets

Introduction

Les prix des matières premières ont connu depuis le début de la décennie 2000 d'importantes hausses ainsi que de fortes variations. Ils atteignent des pics sans précédents pour la plupart des produits de base entre 2006 et 2008. Comparée aux décennies passées, l'envolée des cours reste de loin plus élevée de par son ampleur, sa durée et sa portée. Et l'instabilité (contraction à mi-2008 avec la crise mondiale, nouvelle hausse à mi-2009 et surtout à l'été 2010, chute des cours depuis 2014) des prix touche également de nombreuses matières premières agricoles, même si sur une plus longue période (1957-2012), Huchet-Bourdon (2011) montre que cette hausse de volatilité n'est vérifiée que pour le riz et le blé.

Pour certains, ces mêmes tendances trouvent en grande partie leur origine dans les changements profonds des relations naturelles régissant l'offre et la demande. Cette dernière augmente avec la croissance des grands pays émergents comme la Chine, la consommation d'agro-carburant au détriment des énergies fossiles etc. alors que l'offre augmente difficilement surtout avec le réchauffement climatique qui a tendance à faire baisser la productivité de certains produits agricoles. Si ce schéma peut être remis en question (Baffes et Haniotis, 2010), il reste que la période récente fait apparaître des chocs d'offre, liés par exemple aux inondations des années 2007 et 2008 ou à l'embargo sur le blé russe de 2010 ou encore la volonté d'assurer l'approvisionnement intérieur dans un contexte de sécheresse en Australie et en Europe.

Cependant, l'instabilité des prix s'expliquerait également par la présence accrue d'investisseurs financiers sur les marchés des produits de base à la seule recherche de rentabilité financière. En effet, de nombreuses études récentes valident l'hypothèse d'une financiarisation des produits de base. Parmi ces travaux, certains tendent à analyser l'impact éventuel de variables monétaires et financières sur la dynamique des cours (i.e. en liaison avec les politiques monétaires ou les taux de change). D'autres se focalisent tout particulièrement sur le lien entre spéculation et cours des matières premières agricoles. La hausse et la volatilité de prix observées dès 2002 correspondent à l'entrée de fonds indexés sur les indices de matières premières. En 2005, la croissance des cours correspond à une forte hausse du nombre de contrats négociés sur les marchés dérivés. Sur les marchés de gré à gré de matières premières, la valeur notionnelle¹ des dérivés passe ainsi de 5 850 milliards de dollars en juin 2006 à 12 390 milliards de dollars en juin 2008, en liaison avec un phénomène de report de la spéculation, depuis les marchés immobiliers vers les marchés agricoles (Caballero et al. 2008). Cependant, ces échanges de gré à gré ne sont pas surveillés par les autorités de contrôle, i.e. par la Security and Exchange Commission (SEC) ou la Commodity Futures Trading Commission (CFTC), si bien qu'un impact éventuel sur le prix du sous-jacent est difficile voire impossible à identifier précisément. En tout état de cause, même sur les marchés organisés, la part des spéculateurs a augmenté, et corrélativement la part des positions longues prises sur les marchés à terme jusqu'à 2008 en particulier. En fait selon Aulerich et al. (2013), exception faite de quelques matières premières comme le café et le cacao (leur évolution étant plus linéaire), la croissance des fonds indiciels en position longue s'est accélérée sur la période 2000-2008. Entre 2003 et 2005, le nombre de contrats des fonds indiciels en position longue dans le blé Chicago Board of Trade (CBOT) a été multiplié par cinq. Et, la part des positions longues sur le total des positions ouvertes a plus que doublé passant ainsi de 24% à 55% sur la même période.

En théorie, la présence des acteurs financiers sur les marchés à terme, notamment ceux des produits de base est bénéfique sur le plan économique en ce qu'ils améliorent la liquidité et la découverte des prix. Cependant, il importe de savoir en quoi l'ampleur de ces transactions financières peut déconnecter les prix des facteurs fondamentaux et engendrer et/ou favoriser l'instabilité des cours. Ainsi les avantages procurés peuvent être masqués par le comportement des agents non informés (noise traders) suivant le plus souvent des stratégies d'investissements gouvernées par une logique spéculative et la recherche de profit sur des marchés financiarisés. Et du fait de cette financiarisation,

1. Le notionnel, ou montant nominal, correspond au montant du capital sur lequel porte l'engagement entre deux parties, et donc sur lequel sont basés les versements.

les marchés des produits de base obéissent moins à la logique d'un marché normal de marchandises qu'à celle des marchés financiers (Bicchetti et al., 2013). Ces tendances ont des conséquences néfastes pour les économies particulièrement celles en développement. Il importe alors d'étudier la financiarisation des marchés des matières premières (section 1) avant de passer en revue l'essor des marchés agricoles (section 2) et d'analyser les conséquences macroéconomiques de l'évolution de leurs prix (section 3).

2.1 La financiarisation des marchés des matières premières

La financiarisation des marchés des matières premières renvoie au mécanisme par lequel, les acteurs financiers (agents non commerciaux, investisseurs institutionnels, banque d'affaires, fonds d'investissement...) diversifient leurs portefeuilles d'actifs en cherchant à disposer des titres financiers alternatifs tels que les matières premières. Avec la libéralisation des marchés, la sphère financière des matières premières s'est rapidement développée depuis le milieu des années 2000 entraînant une multiplication rapide des acteurs, des produits et des volumes traités. Cette variété d'acteurs et de produits a rendu difficile la distinction entre les intervenants cherchant à se couvrir contre le risque de variation des prix (agents commerciaux ou « *hedger* ») et les spéculateurs (agents non-commerciaux) non intéressés par le produit physique mais recherchant plutôt le profit sur les marchés à terme. Cette situation rend moins perceptible le processus de détermination des prix et potentiellement plus volatile les cours des matières premières.

2.1.1 Gestion du risque et marché des matières premières

L'objectif premier de la création des marchés boursiers était de rendre plus faciles les levées de fonds et d'augmenter les transactions sur des volumes plus importants. Les marchés à terme offrent aux agents la possibilité de se couvrir contre le risque de fluctuation des prix. En effet, les contrats à livraison différés « *forward contrats* » offrent ainsi aux investisseurs l'opportunité de prendre un engagement de livraison de produits physiques à une date plus lointaine. Ainsi, la montée en puissance des marchés de dérivés financiers liés aux matières premières s'explique par plusieurs raisons.

D'abord, le développement des produits dérivés constitue un moyen de couverture contre le risque de variation de prix rendant ainsi nécessaire la création de bourses d'échange régulés mais aussi des marchés non régulés. Ensuite, l'éclatement de la bulle technologique (2000-2001) puis la dernière crise financière ont rendu moins rentables les actifs traditionnels. Le niveau bas des taux d'intérêt à long terme en corrélation avec

l'évolution de la valeur de la monnaie américaine a favorisé la course vers les produits de base pris comme des actifs non inflationnistes à gains plus élevés. Enfin, pour des besoins de couverture, les investisseurs introduisent de plus en plus et de manière durable dans leur portefeuille, des matières premières. On assiste ainsi à la multiplication des fonds indexés et des produits dérivés de matières premières, devenus une classe d'actifs tout autant que les actions et les obligations. Et la hausse de ces nouveaux supports indexés sur matières premières est largement motivée par le développement économique des pays émergents qui devrait se poursuivre. La croissance rapide de ces pays génère une demande soutenue de matières premières offrant ainsi aux acteurs financiers des opportunités diversifiées de rendement. En outre, la hausse continue de la demande de produits de base (maïs, canne à sucre, huile de soja...) destinés à la production de biocarburant a augmenté l'intérêt des spéculateurs financiers pour les marchés des matières premières agricoles.

2.1.2 Libéralisation des marchés et diversification des intervenants

La libéralisation des marchés financiers depuis quelques années a facilité l'accès à de nouveaux investisseurs aux marchés de matières premières et a rendu plus complexe le mécanisme de détermination des prix. Sur le plan théorique, la libéralisation des marchés est bénéfique si la volatilité observée résulte d'un ajustement de prix suite à des chocs de production. Dans ce cas, toute tentative de régulation par les autorités freinerait la libéralisation et amplifierait la volatilité inhérente aux fonctionnements du marché en « perturbant » les anticipations des agents, notamment par l'incertitude potentielle induite des orientations publiques en terme de réglementation, amplifiant l'asymétrie d'information. En l'occurrence, seule la libéralisation permettrait d'atténuer l'effet des chocs.

Cette situation a encouragé la croissance rapide des marchés de gré à gré des instruments dérivés portant sur tous les types d'actifs et les matières premières. Et cette moindre régulation des marchés a également permis l'accroissement des contrats dérivés non standardisés à cause de la faiblesse des coûts de transaction en comparaison aux marchés organisés. Or les produits dérivés sur les marchés de gré à gré sont un facteur de risque majeur. En effet, Gilles et al. (2010) soulignent qu'en sus du risque lié à leur prise en compte dans les documents comptables des institutions qui achètent et vendent les contrats, les produits dérivés sont porteurs de risques spécifiques liés à leur négociation, en large majorité, sur les marchés de gré à gré². Ils ajoutent qu'outre

2. En outre, Gilles et ces co-auteurs précisent que très schématiquement, sur un marché organisé, toutes les informa-

le risque de défaut que les règles de fonctionnement des marchés organisés permettent de contenir, l'histoire récente met en évidence les risques liés à l'opacité, caractéristique des marchés de gré à gré. On voit que la diversification des intervenants et le développement rapide des marchés de gré à gré qui ont accompagné la libéralisation des marchés financiers sont motivés par la recherche de profits plus élevés. En effet, selon Lubochinsky (2009), la concentration des échanges de produits dérivés sur les marchés de gré à gré s'explique par le fait que les banques, qui commercialisent les produits OTC, désiraient en conserver le monopole, car la complexité de ces produits les rend difficiles à évaluer et permet donc de réaliser une marge supérieure à celle générée par les produits financiers plus conventionnels³.

De plus, le manque de fiabilité dans les transactions offre la possibilité aux acteurs de garder toute l'information nécessaire à la négociation permettant d'assurer la convergence des prix. Partant, la logique spéculative prend le dessus sur les opérations de couverture. L'étude du mécanisme de financiarisation des marchés de matières premières, accélérée par la forte hausse des investissements sur indices de produits de base depuis les années 2000, laisse apparaître une corrélation entre hausse des montants investis et la volatilité des prix des matières premières. L'émergence de ces nouveaux intervenants a engendré une multiplication des volumes traités sur les marchés à termes de matières premières et les négociations de gré à gré. Par exemple, « les marchés financiers du pétrole brut et des produits pétroliers pèsent aujourd'hui environ trente-cinq fois plus que les seuls marchés physiques en termes de montant de position ouvertes » (Chevalier, 2010a).

2.1.3 Stratégies de diversification et spéculation sur indice

L'ampleur de la hausse et de l'instabilité des cours des matières premières et la rapide financiarisation qui l'accompagne ont poussé beaucoup d'analystes à prendre la spéculation comme une des causes les plus importantes des variations des prix. La déréglementation des marchés au début des années 2000, notamment la suppression des limites de positions a entraîné une brèche pour une spéculation illimitée sur les marchés. En outre, la crise financière de 2007-2008 a masqué aux investisseurs toute visibilité sur

tions (prix, volume) relatives aux opérations en cours sont publiquement diffusées, en continu. Les membres du marché ne sont admis à ce statut que selon des conditions restrictives dont la vérification relève de la compétence de l'autorité organisatrice, qui est par ailleurs responsable de la centralisation des transactions, de leur compensation et du règlement/livraison des actifs. Ces derniers sont standardisés, ce qui garantit leur liquidité. Les marchés de gré à gré, où les transactions interviennent directement entre acheteurs et vendeurs, pour des produits dits OTC (over the counter, « sur mesure »), n'offrent pas ces garanties.

3. Ainsi, Lubochinsky (2009) montrent que les banques n'avaient aucun intérêt à ce que les produits OTC s'échangent sur les marchés organisés, qui auraient assuré la diffusion publique des informations de prix et de volumes.

les marchés traditionnels (action, obligation, etc.) exacerbant l'arrivée de nouveaux acteurs et investissements sur les marchés et l'avènement de phénomènes de spéculation sur indices de matières premières (fonds indiciels). En effet, pour diversifier leur portefeuille et réduire l'exposition au risque de dépréciation, les institutions financières ont massivement commercialisé les instruments basés sur les indices de matières premières. Contrairement aux investisseurs traditionnels comme les hedge funds, ils développent des stratégies passives, jouent quasi uniquement à la hausse en se positionnant à l'achat pour tirer profit de l'augmentation des prix en dénouant leur positions avant chaque échéance d'un contrat.

Il existe trois types d'indices de matières premières⁴ dont les principaux (tableau 2.1 ci-dessous) et plus suivis sont le *Standard and Poor's Goldman Sachs Commodity Index* (S&P GSCI)⁵ et le *Dow Jones-AIG Commodity Index* (DJ-AIG). Ces indices sont bâtis sur des paniers de contrats futures composés de nombreuses et diverses matières premières pondérées (énergie, métaux, produits agricole, etc.). Ils sont calculés mathématiquement sur la valeur de ce panier et présentent a priori l'avantage d'être à la fois source de protection contre le risque, de diversification et de profit. Selon la Commodity Future Trading Commission (CFTC), la valeur de l'indice augmente avec les prix à terme des contrats sélectionnés et inversement. Ces indices sont caractérisés par la méthode et le calendrier de rebalancement, la maturité des contrats et la méthode de roulement⁶.

Considérés maintenant par beaucoup d'investisseurs (fonds de pension, hedge funds,

4. Ces indices de matières premières sont de trois types : indice global de matières premières, indice sectoriel de matières premières (énergie, agricultures, métaux industriels, métaux précieux) et indice constitué d'une seule matière première, comme l'indiquent Guillominot et al. (2012).

5. Le Standard and Poor's Goldman Sachs Commodity Index (S&P GSCI) est un indice boursier développé à l'origine par la banque d'investissement Goldman Sachs sous le le nom de Goldman Sachs Commodity Index (GSCI). Il est passé depuis 2007 sous le contrôle de Standard and Poors, d'où le nom de S&P GSCI. C'est un indice de référence dans l'investissement des produits de base pour les participants du Chicago Mercantile Exchange Group (CME Groupe). Il mesure la performance de 24 matières premières au cours du temps et accorde un poids beaucoup plus important aux produits énergétiques.

6. Les indices de matières premières ont quatre principales caractéristiques : - Méthode de rebalancement (« target weights ») : le sponsor de l'indice choisit le critère de calcul des poids (liquidité des contrats futures, production mondiale, équi-pondération, données macroéconomiques telles le PIB ou l'inflation). - Calendrier de rebalancement : pour ramener les poids de l'indice (qui devient en fonction des performances) aux target weights - Maturité des contrats détenus : contrat futures de maturité la plus courte (first nearby contracts), maturité 6 mois, maturité calibrée en fonction des paramètres recalculés au cours du temps. - Méthodologie de roll : à quelle date dénoue-t-on les contrats à terme détenus et par quels contrats les remplace-t-on ?

Tableau 2.1 – Principaux indices de matières premières

	S&P GSCI	DJ UBS	CRB	DBCLI	RICI	CMCI
Emetteur	S&P	Dow Jones	CRB	Deutsch Bank	Jim Roger	USB
Nb de MP	24	19	19	6	38	28
Maturité	1 mois	1 mois	1 mois	1 mois (1)	1 mois	Roll continu. (2)

Note : (1) certains contrats rollés une fois par an ; (2) Maturité : 3 mois, 6 mois, 1 an

Source : Guillominot et al. (2012)

fonds mutuels...) comme une classe d'actifs à part entière, ces contrats à terme sur indices de matières premières offrent des possibilités d'arbitrage. Et la rentabilité de ces investissements a certainement motivé l'intensification des activités sur les marchés dérivés de matières premières, notamment agricoles. Selon les estimations de la CFTC, la valeur totale des investissements spéculatifs sur ces produits a été multipliée par plus de treize en cinq ans. Elle passe de 15 milliards de dollars en 2003 à environ 200 milliards de dollars à la moitié de l'année 2008 (*United State Senate*, 2009).

Malgré cette montée en puissance, l'investissement indiciel n'a pas tenu ces promesses de diversification et de performance. D'une part, la performance du principal indice S&P GSCI et des principaux sous-secteurs s'est détériorée sur le long terme (depuis 2005). Sur le tableau 2.2 ci-dessous, la performance sur dix ans du S&P GSCI et du sous-secteur agriculture s'établit respectivement à -5,63% et -1,96%. Cette baisse de performance est nettement plus importante sur le court terme : -34,07% pour le S&P GSCI et -32,78% pour l'agriculture, -40,58% pour l'énergie et -1,16% pour les métaux sur un an.

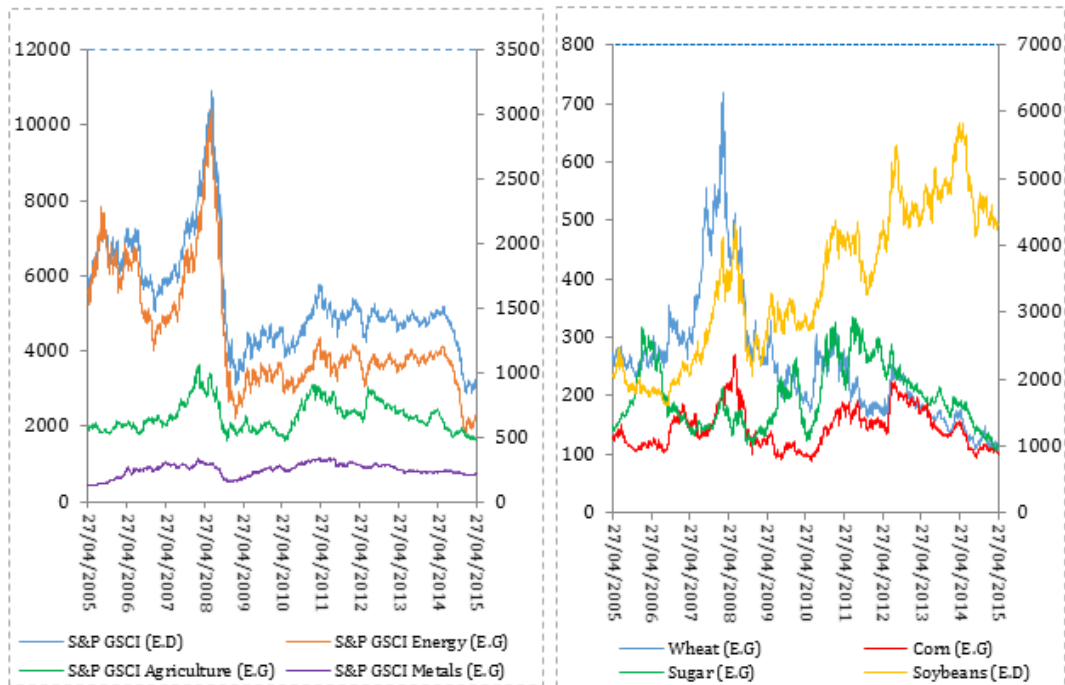
Tableau 2.2 – Performances de l'indice S&P GSCI et des principaux sous-secteurs (en %)

	1 an		3 ans		5 ans		10 ans	
	(Avr.14 – Avr.15)	(Avr.14 – Avr.15)	(Avr.12 – Avr.15)	(Avr.12 – Avr.15)	(Avr.10 – Avr.15)	(Avr.10 – Avr.15)	(Avr.05 – Avr.15)	(Avr.05 – Avr.15)
	T. Return	S. Return	T. Return	S. Return	T. Return	S. Return	T. Return	S. Return
S&P GSCI	-34.07	-31.57	-14.04	-13.58	-6.60	-4.20	-5.63	2.30
Énergie	-40.58	-37.08	-16.87	-16.19	-8.77	-5.86	-8.37	1.34
Métal	-1.16	-0.18	-7.76	-5.45	-5.66	-3.44	3.67	3.69
Agriculture	-32.78	-30.85	-11.84	-12.75	-1.84	-1.49	-1.96	4.00

Source : S&P Dow Jones Indices LLC

Cette détérioration est due en grande partie à l'effet du « roll return », qui est positif en période de backwardation et négatif en contango (Guillominot et al., 2012). Exception faite du soja, la figure 2.1 ci-dessous montre la nette inversion de l'indice S&P GSCI et de ses différents sous-secteurs depuis 2008 confirmant cette tendance baissière.

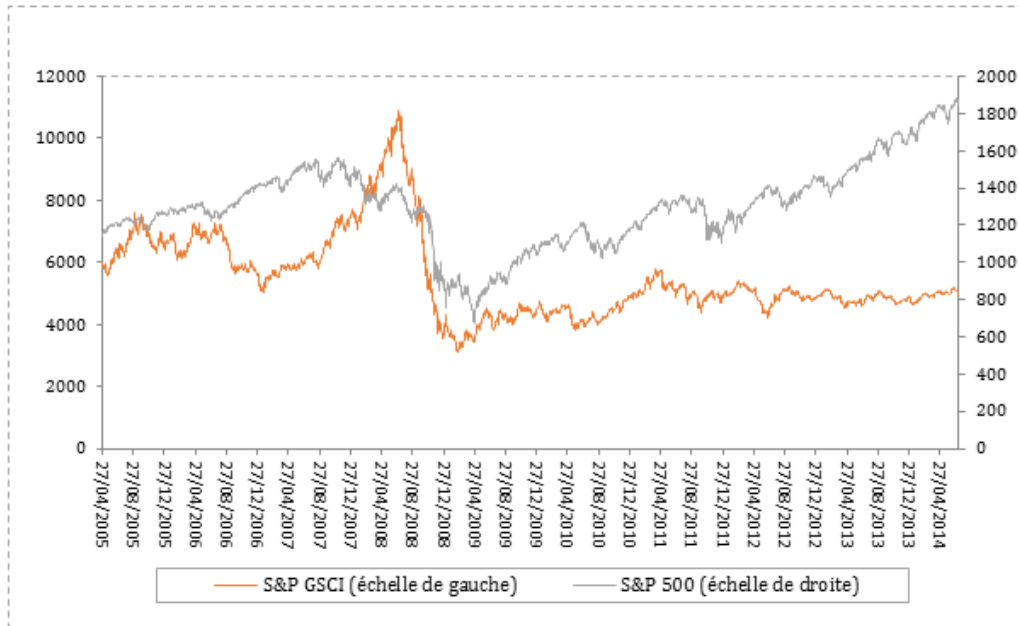
FIGURE 2.1 – Indice S&P GSCI et principaux sous-secteurs



Note : E.D = échelle de droite et E.G = échelle de gauche
 Source : S&P Dow Jones Indices LLC et calcul de l'auteur

D'autre part, la corrélation entre les marchés des matières premières et ceux des actions montre les limites de la diversification. La Figure 2.2 ci-après montre le lien étroit entre les marchés d'actions et des matières premières. Depuis Octobre 2008, les indices évoluent dans la même direction. Cependant l'indice S&P GSCI reste stable alors que l'accroissement de l'indice S&P 500 devient important à la fin de l'année 2011.

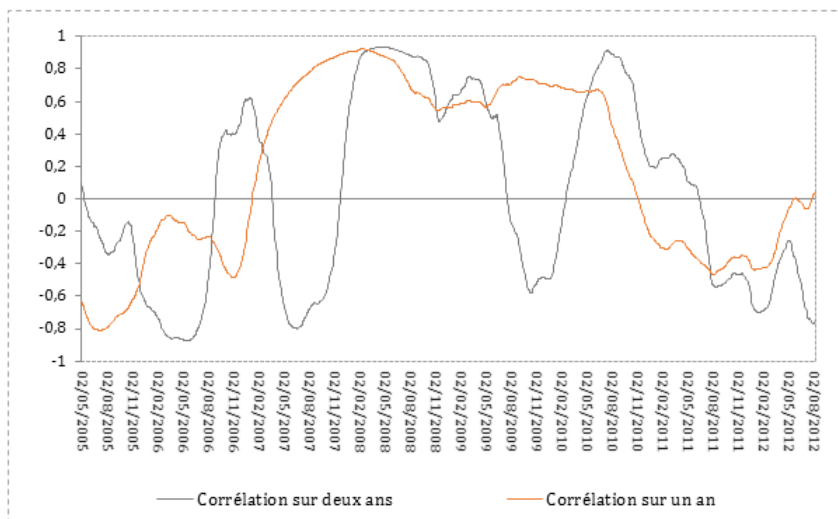
FIGURE 2.2 – Evolution des marchés actions et matières premières



Source : S&P Dow Jones Indices LLC et calculs de l'auteur.

En outre, sur la figure 2.3 ci-dessous on observe qu'à court comme à long terme la corrélation positive entre les marchés physiques (S&P GSCI) et actions (S&P 500) atteint son plus haut niveau en 2008. Ce qui réduit les possibilités d'arbitrage et de diversification. Cependant, elle baisse fortement depuis cette date et devient négative fin 2010 facilitant ainsi la spéculation par la possibilité de basculement d'un marché à l'autre suivant les profits attendus.

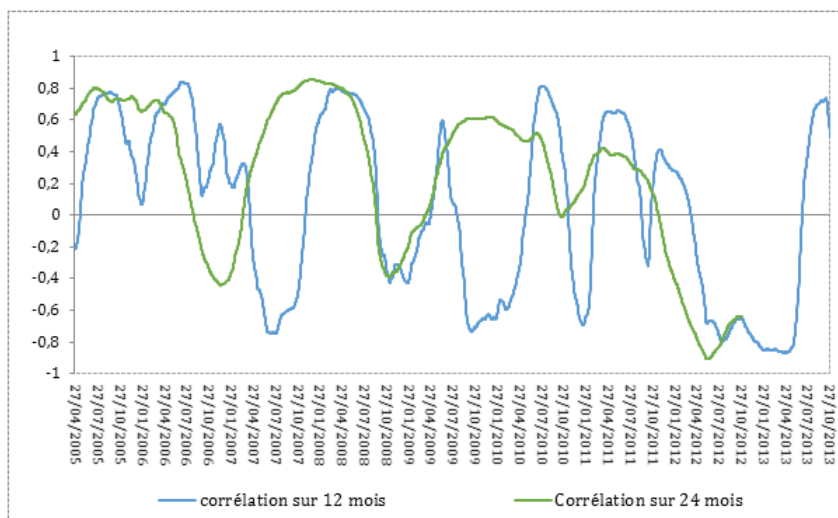
FIGURE 2.3 – Corrélations glissantes entre le S&P GSCI et le S&P 500



Source : S&P Dow Jones Indices LLC et calculs de l'auteur.

Cette tendance baissière et cette corrélation sont nettement plus marquées entre les marchés d'action et celui des produits agricoles (*cf.* Figure 2.4 ci-dessous). Ce changement de stratégie peut expliquer à la fois la moindre sensibilité des investisseurs aux variations des cours et l'afflux de nouveaux investisseurs lorsque la courbe des prix passe en mode backwardation, c'est-à-dire lorsque le prix au comptant est supérieur au prix à terme.

FIGURE 2.4 – Corrélations glissantes entre le S&P GSCI agricole et le S&P 500



Source : S&P Dow Jones Indices LLC et calculs de l'auteur.

Face à ces corrélations, avant d'analyser les conséquences potentielles de la financiarisation sur le plan macroéconomique notamment sur les Pays en développement, nous passerons en revue l'essor des marchés dérivés et physiques agricoles pour mettre en avant l'ampleur de cette financiarisation.

2.2 L'essor des marchés agricoles et au comptant

2.2.1 Développement des marchés dérivés de matières premières

Cette financiarisation croissante des matières premières peut être illustrée par les valeurs notionnelles fournies par la Commodity Futures Trading Commission (CFTC). En référence au tableau 2.3 ci-dessous, les montants notionnels (particulièrement courts) ont considérablement augmenté durant la crise, précisément entre les années 2007-2011. Ce phénomène est particulièrement notable pour le pétrole - considéré comme le produit le plus financiarisé – dont les valeurs notionnelles passent au cours de la même période de 46,7 à 59,6 milliards de dollars US pour les positions longues et de 7 à 18 milliards de dollars US pour celles courtes. Cette hausse de la financiarisation impacte également les marchés agricoles. Par exemple, entre décembre 2007 et décembre 2011, la valeur notionnelle longue du cacao a doublé et cru de plus de 67% et 97% respectivement pour le café et le maïs.

Tableau 2.3 – Investissements sur indices de matières premières : valeur nominale (en milliards de \$ U.S)

	31 Décembre 2007		30 Décembre 2011		30 Octobre 2015	
	Long	Court	Long	Court	Long	Court
Cocoa	0.5	0.1	1.0	0.4	1.8	0.7
Coffee	2.8	0.6	4.7	1.5	3.1	1.2
Soybeans	10.2	1.6	15.2	4.6	9.4	2.6
Corn	9.5	1.9	18.8	6.3	10.8	2.9
Wheat	10.2	2.1	11.0	4.8	5.8	1.8
Cotton	3.2	0.6	4.1	1.2	3.4	1.0
Soybean oil	2.5	0.3	4.0	1.3	2.5	0.9
Feeder Cattle	0.6	0.1	0.7	0.2	1.1	0.3
Gold	8.4	1.1	23.7	5.4	17.1	3.5
Heating oil	9.0	1.2	10.3	2.4	6.6	1.5
Lean hogs	3.0	0.9	4.6	1.5	2.9	0.9
Live cattler	5.9	1.3	8.7	2.7	6.4	1.9
Natural gas	13.2	1.8	13.6	3.5	10.4	3.2
Silver	2.1	0.3	5.6	1.3	5.3	1.3
Sugar	3.9	0.7	8.3	2.5	6.3	1.5
Oil (WTI)	46.7	7.0	59.6	18.0	32.	9.3
Coppe	3.1	0.3	7.3	1.9	7 6.7	2.0

Note : Court (resp. long) : désigne la valeur notionnelle brute courte (resp. longue) et se réfère au cas où les investisseurs sont en positions courte (resp. longue) sur un indice de matières premières.

Source : CFTC. <http://www.cftc.gov/MarketReports/IndexInvestmentData/index.htm>

Cependant, exception faite du cacao, on note depuis 2011 une légère baisse du niveau des investissements sur indices des autres matières premières. En effet, ces dernières ne sont pas homogènes et sont influencées par des facteurs macroéconomiques communs mais aussi par leurs propres déterminants du marché. La prise en compte d'autres formes d'intervention sur les marchés dérivés permet de voir la nature de la relation entre la capitalisation, c'est-à-dire les flux financiers concernés et le nombre de contrats. En effet, même si la valeur des investissements sur indice accuse une baisse relative entre les années 2011 et 2015, le nombre de contrats équivalents continue d'augmenter (*cf.* tableau ci-après). Et cette activité de marché sur les contrats à terme (hausse du nombre de contrats) en parallèle à la constance relative des investissements témoignent de la sophistication des produits, c'est-à-dire une plus grande maturité des marchés et rendent compte de la hausse actuelle de la spéculation sur les marchés ainsi que de la volonté de diversifier le risque par les agents en prenant les matières premières comme valeurs refuge.

Tableau 2.4 – Contrats à terme équivalents des investissements sur indices de matières premières (en milliers de \$ U.S)

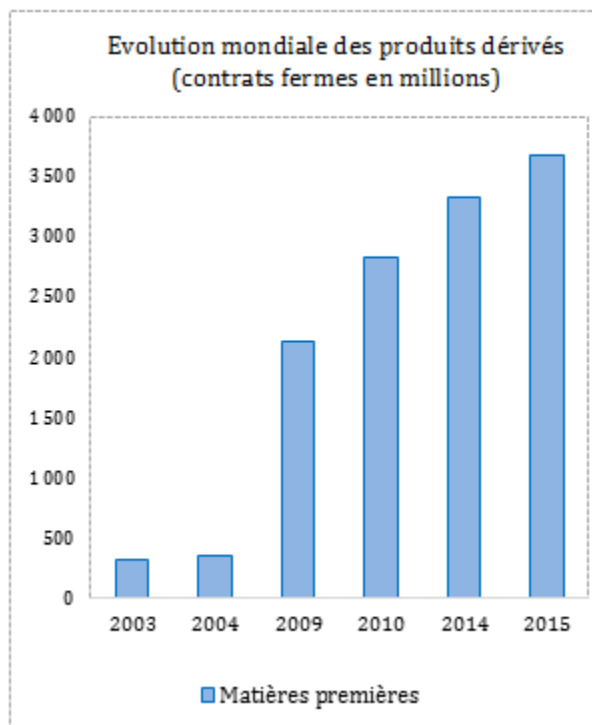
	31 Décembre 2007		30 Décembre 2011		30 Octobre 2015	
	Long	Court	Long	Court	Long	Court
Cocoa	24	5	49	17	55	22
Coffee	53	9	55	18	67	27
Soybeans	168	29	251	76	213	60
Corn	406	80	584	195	556	149
Wheat	234	50	329	146	78	27
Cotton	88	16	89	27	107	31
Soybean oil	80	12	128	41	147	52
Feeder Cattle	11	3	10	3	12	3
Gold	103	15	151	34	149	31
Heating oil	90	18	85	19	101	23
Lean hogs	118	36	133	43	115	39
Live cattler	150	36	177	55	113	33
Natural gas	169	25	444	117	425	128
Silver	27	4	40	9	68	17
Sugar	317	55	322	98	389	94
Oil (WTI)	489	76	43	11	673	194
Copper	36	5	85	22	116	34

Note : Court (resp. long) : désigne le nombre de contrats équivalents de la valeur notionnelle brute courte (resp. longue) et se réfère au cas où les investisseurs sont en positions coute (resp. longue) sur un indice de matières premières.

Source : CFTC. <http://www.cftc.gov/MarketReports/IndexInvestmentData/index.htm>

De plus, la figure 2.5 ci-dessous montre une hausse continue du marché mondial sur dérivés fermes. Il passe approximativement de 321 millions de contrats à plus de 3,5 milliards de contrats entre 2003 et 2015, soit une multiplication de plus de dix durant la période. En d'autres termes, indépendamment des volumes traités, l'augmentation du nombre de contrats fermes témoigne d'une sophistication financière, incluant des prises de positions spéculatives et des stratégies de couverture de la part d'intermédiaires financiers à l'activité progressivement déréglementée, soit des marchés plus profonds et une ingénierie financière plus poussée. Autrement dit, cette hausse continue du nombre de contrats montre que les marchés de matières premières sont devenus un « terrain de jeu » pour les spéculateurs. Et, l'afflux de liquidité qui en résulte accroît la spéculation par la liquidité à cause de la déconnexion entre les flux financiers et la valeur fondamentale.

FIGURE 2.5 – Évolution des marchés dérivés de matières premières



Source : World Federation of Exchange et calculs de l'auteur

Au niveau régional, le degré de financiarisation reste différent (tableau 2.6 ci-dessous). Le nombre total de contrats négociés sur la région Asie-Pacifique a considérablement augmenté. Il passe de 51 millions à plus de 2 milliards, soit une multiplication par plus de cinquante entre 2003 et 2015. Cependant, il reste relativement faible pour l'Amérique et l'Europe-Afrique-Middle East où le nombre total de contrats a été respectivement multiplié par quatre et cinq sur la même période. Les bourses émergentes particulièrement celles d'Asie-Pacifique prennent progressivement le dessus sur les celles occidentales en occupant 71% (contre 24% en 2003) des volumes échangés en terme de contrats en 2015 alors que le poids des principaux marchés dérivés américains s'élevait seulement environ à 19% à la même année (contre 60% en 2003). En moyenne 3,5 milliards de contrats se sont échangés entre 2014 et 2015 contre environ 680 millions entre 2003 et 2004. Et selon Guillemint et al. (2012) les volumes de grains échangés chaque année sur les principaux marchés à terme organisés représentent entre 10 et 15 fois la production mondiale de grains.

Tableau 2.5 – Évolution des marchés financiers régionaux : volume (milliers de contrats)

Bourse	2003	2004	Var.	2009	2010	Var.	2014	2015	Var.	Eov. Tot.
AMERICA	193 470	232 969	20%	56 0691	726 406	30%	700 583	691 660	-1%	4
Part Région	60%	65%	5%	26%	26%	0%	21%	19%	-2%	-
E. A.M-E	76 475	76 120	0%	290 223	348 738	20%	331 521	371 445	12%	5
Part Région	24%	21%	- 3%	14%	12%	-2%	10%	10%	0%	-
Asie. Pacifique.	51 289	49 915	-3%	1 283 298	1 753 957	37%	2 300 959	2 609 598	13%	51
Part Région	16%	14%	-2%	60%	62%	2%	69%	71%	2%	-
TOTAL	321 233	359 003	12%	213 4212	2 829 101	33%	3 333 063	3 672 703	10%	11

Note : E. A.M-E = EUROPE, AFRICA, MIDDLE EAST

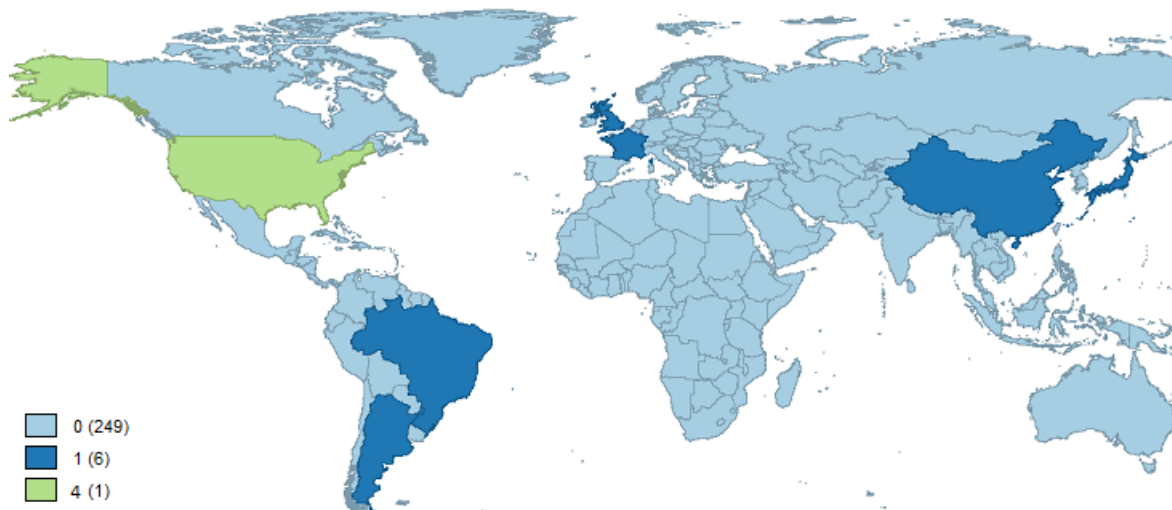
Source : World Federation of Exchange et calcul de l'auteur

Après avoir mis en avant l'ampleur de la financiarisation, nous traiterons dans le point suivant l'évolution des marchés physiques agricoles.

2.2.2 Evolution des marchés physiques

La répartition spéciale des principaux marchés à termes de produits agricoles montre une nette domination américaine à la fois sur le nombre de bourses (*cf.* Figure 2.6 ci-dessous) et sur le nombre de matières premières agricoles échangées (Figure 2.7 ci-dessous).

FIGURE 2.6 – Nombre de marchés à termes par pays considéré



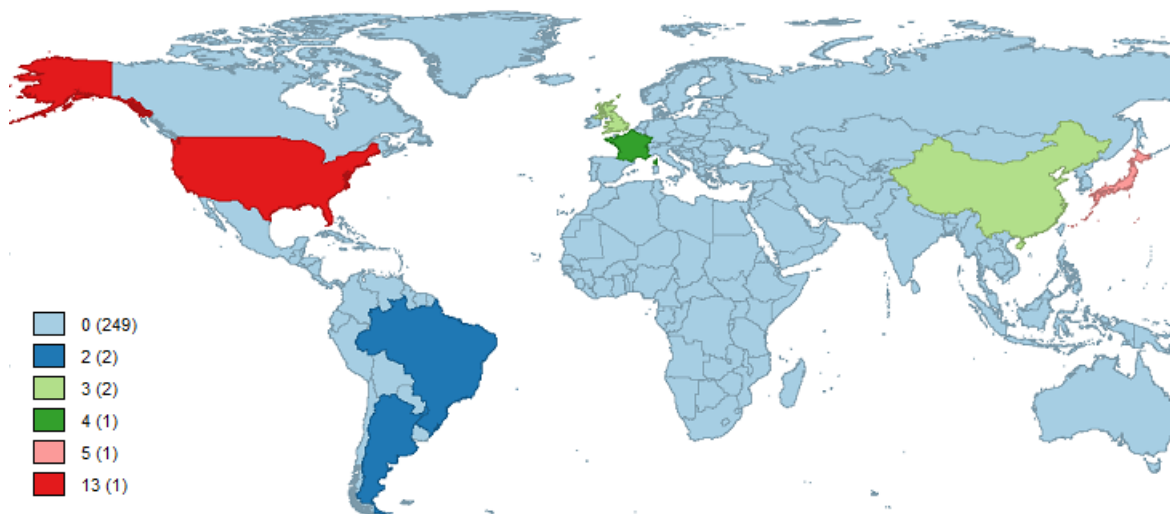
Note : États-Unis (Chicago, New-York, Mineapolis, Kansas City); France (Paris Euronext); Grande Bretagne (Londre Euronext); Brésil (BM/F); Argentine (Buenos Aires); Chine (Zengzhou CE); Japon (Tokyo)

Source : carte réalisée par l'auteur

Et selon Jouyet et al. (2010), cette domination s'explique principalement par trois facteurs : le poids des États-Unis dans la production agricole mondiale, notamment de

céréale, le rôle du dollar dans les échanges internationaux et l'ancienneté de ces marchés. Cependant, on note un développement important d'autres marchés, notamment en Europe⁷ et particulièrement en Asie où le Japon et la Chine échangent 8 produits agricoles dans deux marchés à terme (Zengzhou CE, Tokyo) contre 13 pour les États-Unis sur 4 marchés à terme (Chicago, Mineapolis, Kansas City, New-york).

FIGURE 2.7 – Nombre de produits agricoles échangés



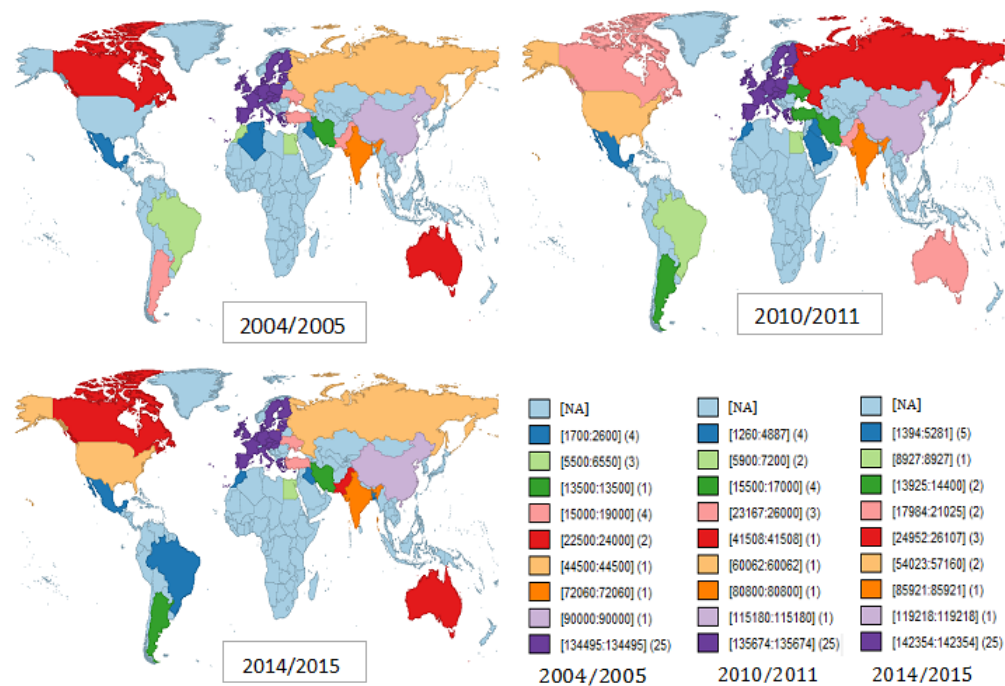
Note : **États-Unis** : Chicago (*blé, maïs, soja, avoine, riz, bétail vivant, porc vivant, lait*), New-York (*sucres, café, cacao, jus d'orange, porc congelé*), Mineapolis et Kansas City (*blé*); **France** : Paris Euronext (*blé, colza, maïs, orge*); **Grande Bretagne** : Londres Euronext (*cacao, café, sucre*); **Brésil** : BM/F (*café, bétail vivant*); **Argentine** : Buenos Aires (*soja, blé*); **Chine** : Zengzhou CE (*blé, coton, gluten*); **Japon** : Tokyo (*soja, maïs, haricot rouge, café sucre*).

Source : carte réalisée par l'auteur

Le caractère structurel de la volatilité des prix agricoles expliquerait les nombreuses crises des marchés agricoles ainsi que toutes les conséquences sociales qu'elles engendrent. Cette instabilité structurelle a été mise en évidence par l'anglais Gregory King dès 1696 sous forme de « loi » en retraçant la sensibilité des prix agricoles aux variations de la production : King souligne ainsi le caractère imparfait et inefficace des marchés agricoles et justifie la récurrence des crises. Cependant, l'examen de l'activité productive (figures 2.8 ci-après) et du commerce (exportations et importations) des produits agricoles montrent que l'instabilité des prix ne peut s'expliquer uniquement par les facteurs fondamentaux jouant sur l'offre et la demande.

7. Le développement tardif des marchés à terme agricoles européens peut en général être expliqué par les politiques de régulation et la politique agricole commune qui garantissaient la stabilité des prix, empêchant tout intérêt à recourir aux marchés à terme pour se couvrir contre le risque prix.

FIGURE 2.8 – Évolution des marchés physiques : production de blé

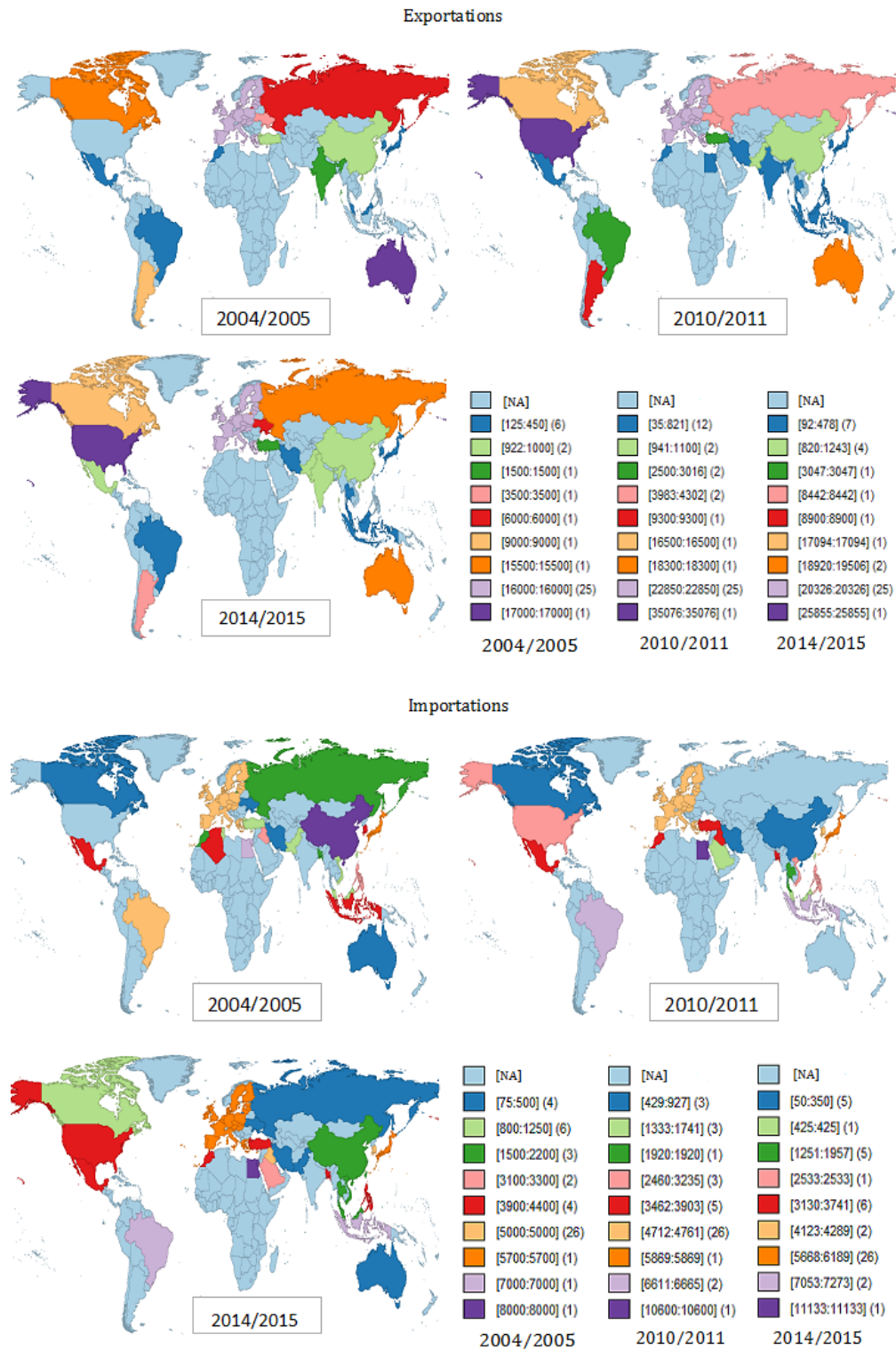


Source : données (USDA) et carte réalisée par l'auteur

Indépendamment de la hausse de la production agricole, sa répartition spatiale ainsi que les exportations et les importations sont généralement stables (*cf.* figures 2.9 ci-dessous)⁸.

8. Le cas du marché physique du blé auquel nous faisons référence sur ces graphiques est presque identique pour d'autres produits étudiés (maïs, riz...). Pour plus de détails voir annexe (figure 4.8 page 179 à la figure 4.16 page 183)

FIGURE 2.9 – Évolution des marchés physiques



Source : données (USDA) et carte réalisée par l'auteur

Nous avons étudié la financiarisation des marchés de matières premières, passé en revue leur essor et analysé l'évolution des marchés physiques. Nous verrons au point suivant les conséquences macroéconomiques de l'instabilité des prix.

2.3 Les effets macroéconomiques des variations de cours

L'instabilité des prix des matières premières, particulièrement agricoles, est un problème à plusieurs déterminants mais aussi à conséquences néfastes pour les pays pauvres et les populations vulnérables. La variation des prix sur un marché permet l'ajustement des quantités et conduit en principe à l'égalisation entre l'offre et la demande. Ainsi, elle devient nécessaire au bon fonctionnement de l'économie. Cependant, même dans une économie où le principe de la concurrence est respecté, quand les variations sont jugées très fortes, les agents économiques peuvent en subir des conséquences négatives.

La dernière crise des matières premières a renouvelé l'intérêt des autorités pour plusieurs questions notamment les effets macroéconomiques de l'instabilité des cours. En plus d'affecter le pouvoir d'achat des ménages, la volatilité des prix menace l'efficacité des marchés en rendant imprévisible les recettes et les coûts des entreprises. Elle impacte également la compétitivité, la croissance économique et donc la mise en place des politiques publiques de long terme. Et, d'un point de vue social elle menace davantage les populations les plus défavorisées dans les pays du Sud et augmente la pauvreté et les inégalités. Les hausses fortes des prix des matières premières, notamment des aliments de base ont été l'un des éléments déclencheurs des révoltes successives dans les pays du sud de la méditerranée qui ont conduit aux « printemps arabes ».

2.3.1 Sur la politique monétaire et l'inflation

L'instabilité et la hausse des cours des matières premières ces dernières années posent un problème complexe aux gouvernants surtout aux autorités monétaires. En effet, l'évolution des prix des produits de base (surtout en hausse) se répercute sur les niveaux de l'inflation et la croissance économique et donc sur la politique monétaire. Elle influence le type de riposte appropriée ainsi que l'appréciation des dispositifs, c'est-à-dire les politiques monétaires à mettre en œuvre en impactant négativement la crédibilité de l'Autorité monétaire. Or le gain de crédibilité permet non seulement à l'Autorité monétaire de produire un meilleur résultat en termes d'inflation, mais réduit également son effort dans la conduite de la politique monétaire (Minea et al. 2009). Ainsi, avec des prix des matières premières instables, atteindre un objectif de politique monétaire

devient difficile et l'autorité centrale risque de perdre sa crédibilité et rendre instable l'économie.

La volatilité des prix des matières se transmet au sein des marchés de manière directe et indirecte sur l'indice des prix à la consommation (IPC). Cependant l'ampleur diffère selon la part des matières premières dans le panier de consommation des ménages. Toutes choses étant égales par ailleurs, la variation des prix des produits de base devrait entraîner dans la même direction celle de l'inflation. En effet, si les anticipations d'inflation restent inchangées suite à un renchérissement des cours, l'«effet direct» se traduit par une hausse de l'inflation. Cet effet de premier rang résulte d'une simple augmentation du poids des produits de base dans l'indice des prix. Une hausse de l'inflation future comme « effet indirect » ou effet de second rang peut aussi provenir d'une perturbation de l'inflation anticipée. En effet, les salariés essayeront rationnellement de compenser la baisse de leur pouvoir d'achat par une hausse des salaires. Ce qui tend à faire persister l'inflation. Car pour s'adapter, les entreprises rehausseront davantage les prix de vente.

La transmission de la volatilité des prix des matières premières sur les prix à la consommation ne se fait pas de manière identique selon les pays. Elle dépend de nombreux paramètres tels que les politiques publiques (subventions; taxes...), le tissu industriel, les politiques commerciales, le niveau de développement, etc. En ce qui concerne ce dernier point, les pays en développement sont caractérisés par une part des produits alimentaires dans l'indice des prix à la consommation élevée. Ensuite, les populations consacrent une importante part de leur revenu disponible à l'achat de biens de consommation. Enfin, contrairement aux pays développés, les anticipations inflationnistes ne sont pas totalement ancrées. En outre, l'effet d'une hausse des cours sur l'inflation est généralement plus prononcé dans les pays émergents et en développement. Et plus le niveau d'inflation initial est élevé dans un pays, plus l'impact d'un choc de prix sur l'inflation est important. Selon Gelos et Ustyugova (2012), après le choc de 2008, les économies à inflation initiale supérieure à 10 % ont connu en moyenne une accélération de l'IPC supérieure de 6 points à celle des pays où l'inflation préexistante était inférieure à 10 %.

2.3.2 Sur la croissance économique

La volatilité des prix des matières premières peut modifier la structure des cours des biens et services ainsi que la distribution des revenus et rend par conséquent imprévisible

l'évolution de la croissance économique. Sur le plan macroéconomique, l'impact de la variation sur l'activité dépend en grande partie de la part des produits de base dans les importations et les exportations et du niveau d'ouverture au commerce mondial de chaque pays, c'est-à-dire les quantités échangées. Elle dépend également de l'amplitude des variations des cours, des politiques intérieures, des conditions économiques internes et/ou externes, du temps nécessaire au retour au niveau « normal » des prix, etc.

L'analyse de l'impact de l'instabilité des prix des matières premières sur la croissance économique n'est pas une tâche aisée. À titre illustratif, supposons qu'à court terme, la variation des prix résulte d'une simple confrontation entre l'offre et la demande. Une hausse brusque des prix due à une augmentation de la demande externe entrainera a priori une hausse de la croissance. Et l'effet revenu positif qui en résulte permettra aux pays importateurs de compenser l'impact de la dégradation des termes de l'échange. Cependant, si la hausse provient essentiellement d'une contrainte d'offre, l'inverse se produit et conduira à une contraction de l'activité. Des simulations effectuées à l'aide du modèle d'économie ouverte de la Réserve Fédérale, SIGMA, montrent qu'après une hausse de 30 % du prix réel du pétrole, le PIB des États-Unis baisse de 0,8 % par rapport au niveau de référence au bout de deux ans si le renchérissement du pétrole résulte uniquement d'une contraction exogène de l'offre étrangère de pétrole, mais que la baisse est négligeable si un tiers environ de la hausse du prix du pétrole est imputable à une croissance plus forte que prévu dans les pays partenaires commerciaux (Nakaso, 2011).

Nous pouvons également percevoir la hausse des prix des matières premières sur la croissance économique en analysant de près les effets secondaires. En effet, la stimulation ou la contraction de l'activité dépendra de l'usage fait des revenus supplémentaires détenus par les pays exportateurs. Épargnés, ces gains pourront contribuer à relancer l'activité dans son ensemble en rendant plus souples les conditions de financement au sein des marchés financiers. À l'inverse, si ces excédents sont dépensés, ils stimuleront la demande externe (en biens de consommation et d'investissement) au bénéfice de l'activité économique des importateurs. Cependant, la variation des prix tend aussi à décourager les investissements productifs et à affecter négativement l'activité économique et donc la croissance. L'instabilité tend à augmenter le risque de crédit et à bloquer l'accès aux marchés à terme aux investisseurs et producteurs et par conséquent à baisser les capitaux disponibles et le PIB potentiel.

2.3.3 Sur la politique budgétaire

La volatilité des prix des matières premières a des conséquences sur le plan budgétaire. Elle perturbe la conduite de la politique budgétaire en affectant les revenus des États. En effet, surtout pour les Pays en développement où le poids économique des entreprises publiques est élevé, le montant de ces revenus varie suivant l'évolution des prix des matières premières. Ainsi toute fluctuation de ces derniers peut, dans une certaine mesure, mettre en cause les politiques publiques mises en place en rendant imprévisible les recettes et les dépenses. À titre illustratif, en étudiant l'impact de la volatilité des prix des matières premières sur les finances publiques de 90 pays en développement entre 1980 et 2008, Ehrhart et Guérineau (2011) affirment que les recettes fiscales de ces pays augmentent avec la hausse des cours des matières premières. Les prix des marchandises importées et exportées sont positivement liés à la collecte des recettes fiscales⁹. Toutefois, ils trouvent que la volatilité des prix des matières premières (à la fois des marchandises importées et exportées) a un effet négatif très robuste sur les recettes fiscales. Ainsi, tout comme elle impacte les dépenses d'importation, elle peut aussi fragiliser les situations budgétaires des pays qui exportent car l'ajustement aux évolutions de l'environnement extérieur présente généralement une certaine rigidité diminuant ainsi l'efficacité de la politique budgétaire.

Cependant les effets de l'instabilité des cours sur les cadres budgétaires sont fonction du niveau de dépendance des revenus de chaque pays aux produits de base. Ainsi, les pays exportateurs nets dont les recettes occupent une part importante du budget auront plus de mal à évaluer les montants nécessaires aux financements des projets de long terme et donc à planifier avec certitude leur politique. Ainsi, une volatilité forte et durable peut rendre insoutenable les politiques de subventions au niveau local en rendant difficile voire impossible l'évaluation des montants nécessaires. Elle peut également conduire à l'adoption de certaines mesures (comme des restrictions des exportations) au niveau local en vue de protéger l'économie et conduire à de nouvelles fluctuations.

2.3.4 Sur le développement économique : distribution des revenus, pauvreté et inégalité

La volatilité des prix des matières premières surtout agricoles impacte les économies particulièrement celles en développement. Les recettes d'exportation constituent

9. Plus précisément, une augmentation des prix des marchandises importées entraîne un accroissement de la collecte des taxes sur le commerce et (dans une moindre mesure) des taxes à la consommation. Les prix des exportations sont également positivement corrélés à la collecte des recettes fiscales, par le biais des impôts et des recettes non fiscales plutôt que par le biais des taxes commerciales internationales et des taxes à la consommation.

souvent l'essentiel des revenus de la plupart de ces dernières. Sur le plan microéconomique, la plupart des populations dans ces pays (producteurs, consommateurs) est pénalisée par l'instabilité des prix en affectant respectivement leur recette et leur pouvoir d'achat. Cependant l'impact de la variation des prix des produits de base diffère selon l'agent économique considéré. Par exemple, une baisse soudaine des prix a priori avantageuse pour les consommateurs/importateurs pénalise les producteurs/exportateurs nets. Alors que l'inverse se produit en cas de hausse des cours. Et cette baisse subite des prix pénalise également certains pays en développement dont une bonne partie de leurs richesses proviennent essentiellement des recettes d'exportation de quelques matières premières. Il en résulte une restriction des dépenses budgétaires et des programmes de redistribution, une hausse des taxes et/ou une baisse des subventions aux producteurs. De même, une hausse des prix a priori avantageuse pour les producteurs peut être non favorable. Par exemple, sur le plan agricole, la hausse des prix n'accroît pas forcément les revenus des agriculteurs. Et cela pour deux raisons principales : la hausse des prix des consommations intermédiaires et l'accaparement des surplus par certains acteurs de la filière. D'abord, parce que la flambée des cours s'accompagne généralement d'une augmentation des prix de certains inputs tels que le transport via les coûts de l'énergie et les intrants agricoles. Ainsi, elle peut entraîner une perte de compétitivité et un risque inflationniste et la répercussion de ces coûts supplémentaires limite de fait les profits tirés de la vente de leurs produits. En outre, d'autres acteurs de la filière notamment les intermédiaires, les distributeurs, etc. captent une partie ou la totalité des surplus.

2.3.4.1 Dynamique des prix des produits de base, effet de seuil et équilibre multiple

En se plaçant dans une dynamique macroéconomique et en utilisant un modèle à effet de seuil, il est possible de montrer l'impact de l'évolution des cours des matières premières sur le développement économique des pays exportateurs et importateurs, le revenu des producteurs ainsi que le pouvoir d'achat des ménages. L'analyse graphique de ce type de modèle permet de voir comment les variations spontanées des cours mettent en avant des attracteurs de haut/bas niveau vers lesquels l'agent économique exposé aux chocs peut converger. Il s'agit en réalité d'un équilibre stationnaire de long/court terme auquel nous imaginons un attracteur composé d'un certain équilibre ou plus précisément d'un niveau de vie élevé ou faible.

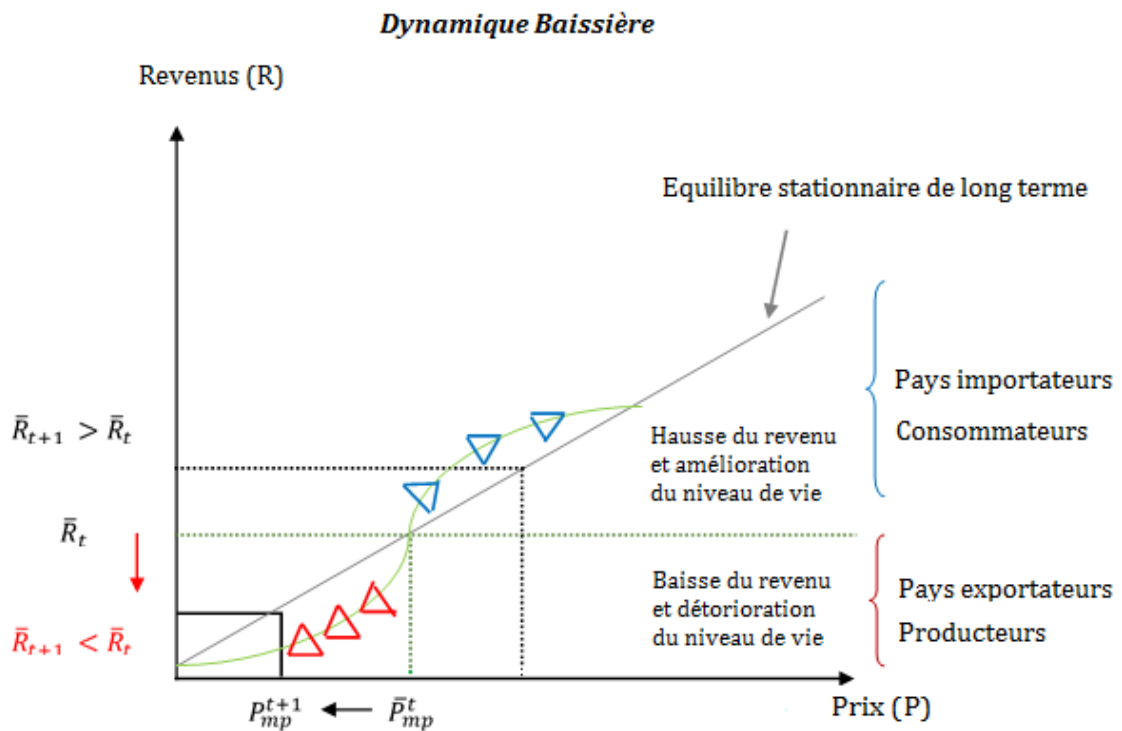
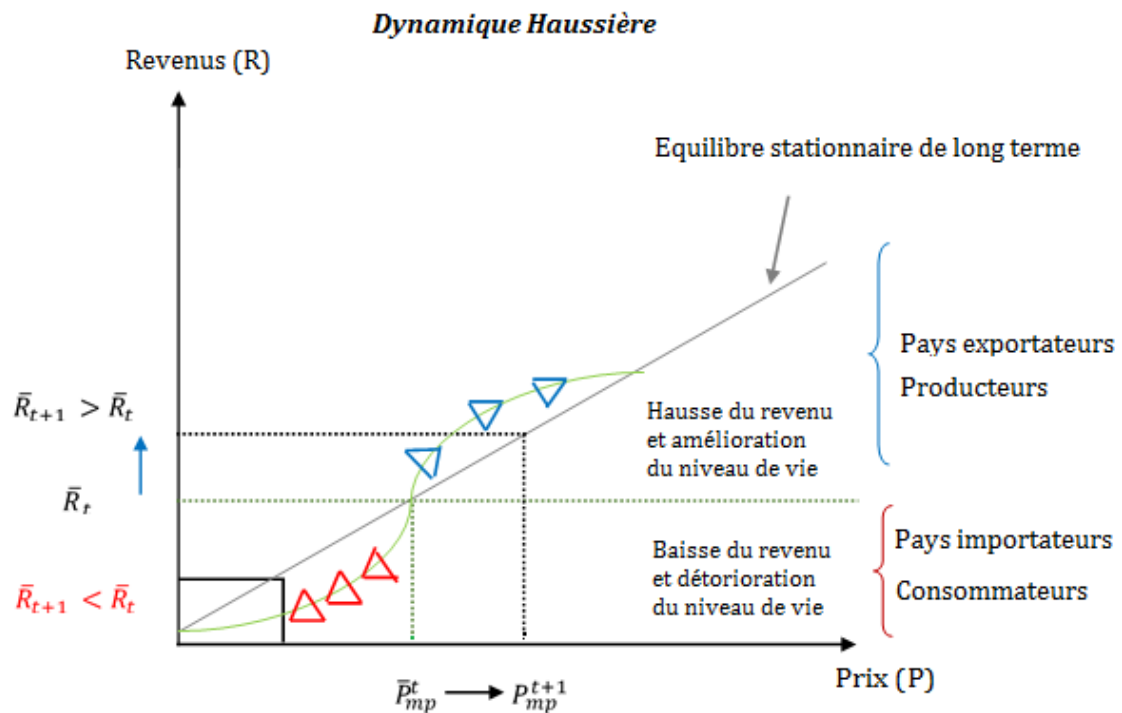
Par exemple, lorsque les prix augmentent, les producteurs/exportateurs de matières premières dont les recettes d'exportation se situent par hypothèse au-dessus ou au ni-

veau du revenu d'équilibre \bar{R}_t (Figure 2.10 ci-dessous) basculeront a priori vers un état d'équilibre stationnaire plus élevé. Alors que les ménages/importateurs nets basculeront vers un équilibre de long terme de bas niveau. En situation de baisse, si aucune politique ou solution n'est entreprise, la situation inverse se produit. Cependant, une hausse des prix ne conduit pas forcément à une élévation du niveau de revenus des producteurs/exportateurs. En fait, l'augmentation brusque du prix des intrants et des frais de transport en lien avec la hausse des prix du carburant par exemple tendront à réduire ou à limiter leurs recettes futures espérées. De plus, si elle n'est pas durable, cette hausse soudaine des prix favorise uniquement l'apparition d'une rente, peu propice au développement (Dutch Disease¹⁰). Autrement dit une hausse des recettes qui n'est pas toujours profitable car l'enrichissement facile et rapide de certains acteurs économiques de la filière (intermédiaires, distributeurs...) ne bénéficie pas nécessairement à l'acteur principal et perturbe le mécanisme de réallocation des ressources, donc éloigne le pays du sentier optimal de croissance et de développement par la diversification des activités et l'accroissement de ces capacités d'absorption (croissance endogène).

Les fluctuations de prix sur un marché permettent en principe l'ajustement des quantités offertes et demandées. Et on retrouve théoriquement le rôle du « Commissaire-priseur » walrasien dans l'égalisation entre l'offre et la demande. Ainsi, les variations de prix ne sont donc pas nécessairement préjudiciables. Néanmoins, lorsque les prix sont fortement orientés à la hausse, certains acteurs comme les consommateurs/importateurs peuvent en pâtir. En effet, la hausse brusque des prix des produits de base se traduit directement par une baisse du pouvoir d'achat des consommateurs (en l'absence de subvention) et par conséquent par une réduction du revenu réel. Il en résulte alors selon la loi d'Engel – corrélation négative entre la hausse des revenus et la part des dépenses alimentaires – une augmentation des dépenses alimentaires (sans réelle substitution immédiate) et un risque de basculement dans un équilibre stationnaire, caractéristique d'un faible niveau de vie avec pauvreté et contestations sociales (émeutes de la faim en 2008). On notera cependant que pour chaque agent économique considéré, le basculement vers l'un ou l'autre état stationnaire dépend de l'amplitude de la variation des prix, des quantités échangées, de la capacité à gérer ses revenus, etc.

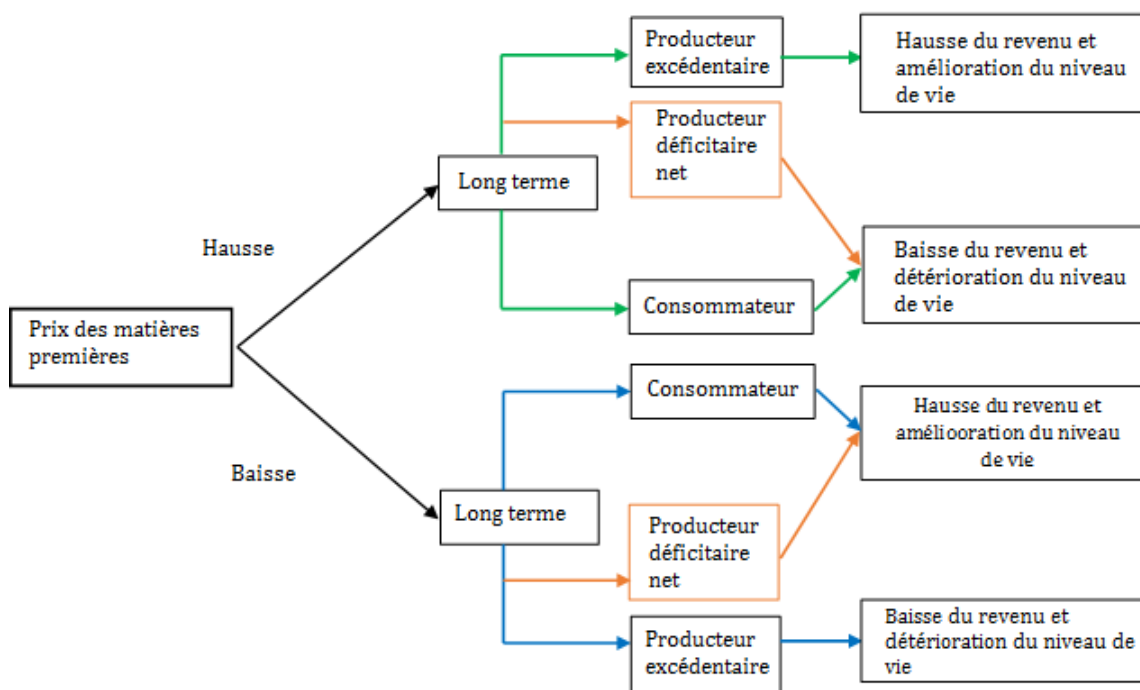
10. Le Dutch Disease ou syndrome hollandais renvoie à un phénomène économique selon lequel dans une économie la forte croissance d'un secteur produisant une ressource naturelle, peu générateur d'emplois, mais apportant beaucoup de ressources en devises tendrait à compromettre le développement d'autres secteurs. Ce boum sectoriel provoque des distorsions entre d'une part, une conjoncture économique interne récessionniste, marquée par une contraction des exportations des autres secteurs, une hausse du chômage, etc. et, d'autre part, des comptes extérieurs excédentaires.

FIGURE 2.10 – Dynamique des prix des matières premières



Suivant cette configuration, même si une hausse des prix tend à augmenter la richesse et à élever le niveau de vie, elle ne conduit pas forcément tous les producteurs vers un équilibre stationnaire de long terme plus élevé. En effet, certains producteurs déficitaires nets – producteurs qui produisent uniquement pour consommer et dont la production ne leur permet pas de s'alimenter jusqu'à la prochaine récolte – dont les revenus ne dépassent pas celui d'équilibre et qui ne disposent pas de moyens financiers pour se couvrir contre la volatilité des prix subiront autant que les consommateurs urbains la flambée des prix des produits de base. Ils peuvent ainsi basculer de suite vers un état d'équilibre stationnaire correspondant à un niveau de vie plus faible. De même la baisse des prix reste néfaste - en l'absence de subvention - pour les producteurs. En réduisant leurs revenus, elle les conduit dans un état stationnaire de long terme caractéristique d'un niveau de vie faible (*cf.* Figure 2.11 ci-dessous).

FIGURE 2.11 – Impact de la variation des prix des produits de base sur le niveau de vie.



On voit bien, comme le soulignent Giraud et Ollivier (2015) que compte tenu des interdépendances fortes qu'entraîne le commerce international des matières premières, l'évolution de leur prix cristallise en permanence des conflits économiques. En période de cours bas, les exportateurs s'estiment lésés. En période de cours haut, les importateurs

dénoncent des profits indus, liés à leurs yeux à un véritable « chantage à la pénurie ».

2.3.4.2 La sécurité alimentaire

La variation des prix des matières premières particulièrement agricoles au cours de ces dernières années a été particulière forte. Cette volatilité en hausse continue à affecter de manière réelle le pouvoir d'achat des consommateurs en provoquant un déficit de consommation et en touchant la sécurité alimentaire. Elle rend aussi incertain le revenu des producteurs - avec l'imperceptibilité des prix de vente des produits et d'achat des intrants -, et donc difficile l'établissement des investissements nécessaires pour satisfaire la demande. Les conséquences sont très dommageables, d'autant plus qu'il s'agit de sécurité alimentaire, donc d'une question capable de mettre en jeu le bien-être, voire de conditionner la survie d'une part importante de l'humanité.

Cet environnement est alors très favorable à l'émergence de troubles sociaux et politiques. Et la crise alimentaire de 2007-2008 sur les marchés internationaux et les multiples « émeutes de la faim » qui l'ont accompagnée dans de nombreux pays en développement, notamment en Haïti, en Égypte, au Sénégal, etc. ont montré l'ampleur des dégâts et les effets néfastes des variations (hausse) excessives des cours des matières premières dans les pays du sud. En effet, la volatilité des prix des produits alimentaires a affecté des millions de personnes, compromettant leur état nutritionnel et leur sécurité alimentaire. À titre illustratif, dans cette dynamique de hausse des prix alimentaires, la FAO (2011) estime que le nombre de personnes sous-alimentées dépasserait un milliard. L'instabilité des prix des produits alimentaires de base engendre ainsi des effets visibles sur les populations les plus vulnérables. Ces multiples incidences ont renouvelé l'importance de ce sujet devenu désormais ordre du jour dans presque tous les débats internationaux et ont montré à quel niveau l'instabilité des prix agricoles particulièrement alimentaires peut engendrer des conséquences dramatiques sur la sécurité alimentaire des populations. En effet, elle diminue les capacités des ménages pauvres à se nourrir correctement à la suite d'une hausse brusque des cours et d'une baisse des revenus des ménages ruraux en cas de chute des prix.

La dynamique des prix (hausse/baisse) peut porter atteinte au bien être d'un pan important de la population au niveau mondial. La sécurité alimentaire et la faim constituent alors des enjeux cruciaux de la volatilité et de la hausse des prix particulièrement dans les pays en développement soucieux de leur autonomie alimentaire. Or, les prix des biens alimentaires ont continué à augmenter en 2010-2011 et dépassé ceux enregistrés en 2008, faisant ainsi appréhender de nouvelles crises alimentaires. En effet, les

déterminants structurels favorisant une hausse et un gain en volatilité des prix sont toujours présents et peuvent déclencher des crises récurrentes. Il importe alors pour les autorités de prendre des mesures concernant les éléments déclencheurs, principalement l'évolution des marchés financiers.

La singularité des produits agricoles, c'est-à-dire la sensibilité aux aléas climatiques (sécheresse, incendies, inondations, etc.) justifie certainement l'existence de marchés financiers et de produits dérivés sur matières premières a priori destinés à protéger les producteurs de la volatilité des prix. Cependant, avec le fonctionnement actuel, les marchés agricoles se prêtent à plusieurs types de manipulation amenant les prix à varier continuellement et à fluctuer fortement sous l'effet d'une spéculation financière dite « excessive ». Ces produits financiers dont la vocation première est de garantir la prudence aux acteurs sont devenus depuis le début des années 1990, des moyens de spéculation heurtant potentiellement l'évolution des prix. De cette façon et, face à des consommateurs « myopes », ignorant totalement le fondement de la spéculation et le processus de formation des prix, « la finance affame les populations » Ziegler (2012).

2.3.4.3 La situation des pays MENA

Les prix des matières premières revêtent une dimension cruciale dans les pays MENA, avec des singularités spécifiques aux pays producteurs de pétrole (tableau 2.6 page 75). En particulier, le statut de producteur ou non de pétrole est directement lié aux performances à l'exportation, comme en témoigne l'examen de l'évolution des balances courantes (Figure 2.12 page 75). Les pays non pétroliers comme le Maroc et l'Égypte orientent les politiques publiques vers le secteur agricole, qui y 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 augmenté¹¹, 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 sachant que le réchauffement climatique ne réduira pas les problèmes de stress hydrique). Ainsi, 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%.

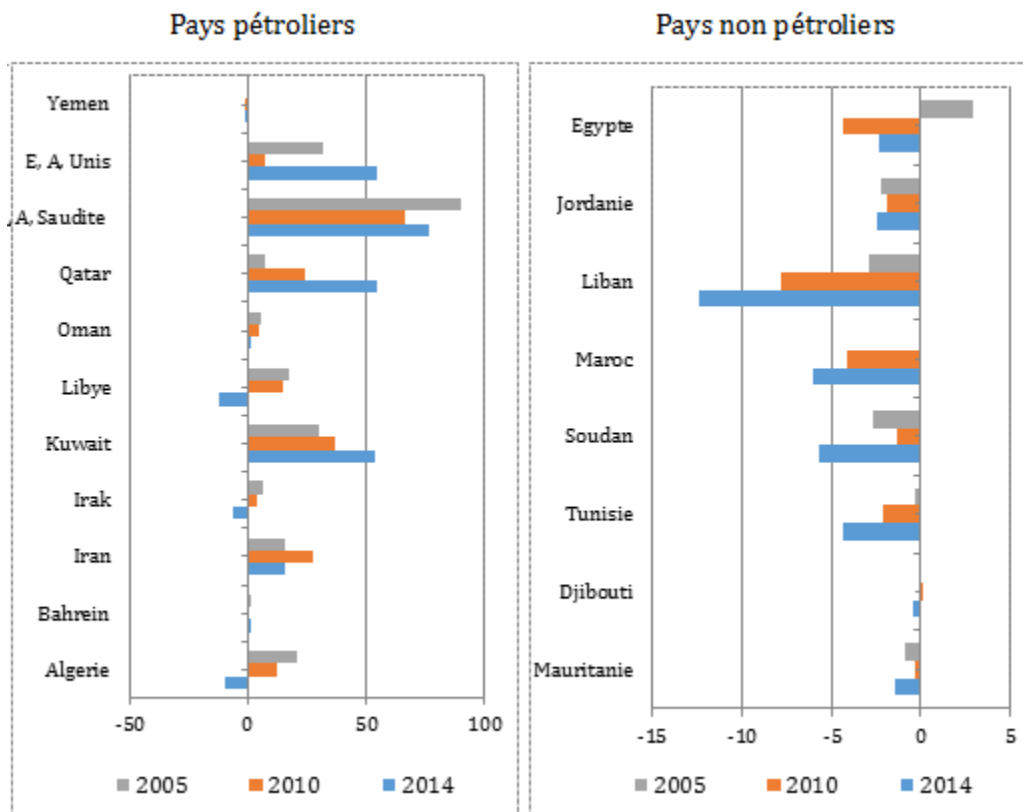
11. En 2008, l'Égypte et l'Algérie occupent respectivement les troisième et quatrième places des plus grands importateurs de blé dans le monde, tout juste derrière l'Union européenne.

Alors, malgré la nécessité de réduire la dépendance alimentaire, les investissements publics et privés dans le secteur sont freinés par l'imprévisibilité des recettes, posant un problème d'efficacité des marchés. De plus, 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 leurs 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. Se pose enfin 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.

Si elle est favorable aux pays non producteurs, la chute des prix du pétrole depuis 2009 pénalise les pays exportateurs, incluant l'effet sur les réserves de change et les soldes budgétaires. De plus, les politiques publiques sont pénalisées par l'incertitude relative aux cours du pétrole. Plus encore que dans la première catégorie de pays, l'inflation dépend de la demande extérieure et des prix des matières premières. En outre, la croissance des grands pays émergents est directement affectée par la chute des cours, et rétroagit négativement sur les Pays en développement par le biais des transmissions de conjoncture internationale.

Les prix des matières premières sont cruciaux pour les Pays en développement, notamment ceux situés au Sud de la Méditerranée, parmi lesquels le Maroc, la Tunisie et l'Algérie, qui importe 80% de sa nourriture, y sont les plus sensibles selon le Global Food Security Index. Globalement, la variation des prix des matières premières agricoles résulte d'un déséquilibre dynamique entre offre et demande. Cependant les déterminants susceptibles d'expliquer ce déséquilibre diffèrent selon les auteurs, d'où une absence de consensus (Wright, 2009) : ils peuvent être structurels ou conjoncturels, liés aux marchés ou être spécifiques aux produits, et renvoient à des facteurs fondamentaux mais aussi financiers, en liaison avec la financiarisation des marchés de matières premières. Bien que 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.

FIGURE 2.12 – Évolution des soldes courants (milliards de dollars US)



Source : International Monetary Fund, World Economic Outlook Database

Tableau 2.6 – L'importance du pétrole

P. et P.D / X totale (% , 2012)	Algérie	Bahreïn	Iran	Irak	Koweït	Libye
	61	39	73	99	90	89
P. et P.D / X totale (% , 2012)	Oman	Qatar	Arabie Saoudite	Émirats Arabes Unis.	Yémen	-
	69	83	85	65	65	-
X. P / PIB (en valeur, 2013)	Algérie	Bahreïn	Iran	Irak	Koweït	Libye
	33	59	12	43	58	65
X. P / PIB (en valeur, 2013)	Oman	Qatar	A. S.	É. A. U.	Yémen	-
	45	57	44	32	14	-

Note : En ligne nous avons la part du pétrole et des produits dérivés sur le total des exportations (% , 2012) ; et la part des exportations de pétrole sur le PIB (en valeur, 2013)

Source : CNUCED, UNCTAD

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons étudié la financiarisation actuelle des marchés des matières premières sur divers aspects et analysé les conséquences sur différents acteurs économiques. En fait, nous assistons depuis le début des années 2000, avec la baisse

des contraintes sur les marchés financiers à une rapide financiarisation des marchés de matières premières qui selon Giraud et Ollivier (2015) se caractérise par une forte augmentation des volumes et une diversification des acteurs qui ont la possibilité d'exprimer sur les marchés, avec des coûts de transaction extrêmement faibles, leur anticipations sur l'évolution des prix futurs. Cette financiarisation s'est accompagnée à la fois d'une hausse du niveau et de l'ampleur des variations des prix des produits de base. Et cette instabilité des marchés de matières premières, surtout agricoles, a de fortes répercussions sur les plans financiers, économiques, sociaux etc. et pose de réelles difficultés aux différents acteurs soucieux d'y remédier.

Sur le plan financier, les avantages des marchés dérivés en termes de couverture, d'apport de liquidités ainsi que de découverte de prix ne doivent pas masquer le risque d'instabilité financière. Il ne doivent non plus faire oublier le risque d'insécurité alimentaire, particulièrement dans les pays en développement où les populations consacrent plus de la moitié de leurs revenus aux dépenses alimentaires. En plus, indépendamment de la différenciation des impacts selon les pays (développés, en développement), les amples variations des cours des matières premières se répercutent de manière néfaste sur la vigueur de la croissance, le niveau de l'inflation, les décisions d'investissement et de production, la balance des paiements et les revenus des pays exportateurs et importateurs nets, etc. Et du côté social, l'instabilité des cours (surtout quand ils sont orientés à la hausse) au sein des marchés des matières premières, particulièrement agricoles, affecte l'intégrité des populations et a été à l'origine de la crise alimentaire de 2007-2008 ayant conduit aux « *émeutes de la faim* » dans presque tous les pays en développement (Égypte, Haïti, Maroc, etc.). La question se pose donc de savoir dans quelle mesure, la financiarisation, qui procède d'un développement des marchés dérivés, constitue potentiellement un facteur d'instabilité des cours des biens alimentaires et des problèmes inhérents.

Dans une seconde étude empirique, nous cherchons à voir si les dynamiques des marchés financiers, monétaires et agricoles, vu leurs interconnexions, ont été modifiés consécutivement aux années récentes et à la crise de 2007-2008, afin de mieux cerner l'impact de la financiarisation accélérée de ces marchés depuis le début des années 2000. En particulier nous avons mis l'accent sur les possibles déterminants financiers, à travers l'exemple de la spéculation. Ainsi, pour les pays en développement vulnérables aux variations des cours, il nous importe de vérifier l'impact de la spéculation sur les marchés à terme, autrement dit, si les produits dérivés supposés couvrir certains risques ne sont pas au contraire des facteurs de vulnérabilité. La financiarisation procède aussi

d'une intégration plus poussée des marchés qui pousse à se demander si la politique monétaire américaine n'est pas devenue intimement liée aux prix d'actifs notamment agricoles.

Partie II

Analyse empirique

Chapitre 3

Un impact structurel de la spéculation sur les marchés agricoles

Introduction

Les prix des matières premières (énergétiques, minières, agricoles) ont continuellement augmenté depuis 2000, avec des pics sans précédent entre 2006 et 2008. Nous observons également une augmentation de la volatilité des prix de nombreux produits agricoles. Ces tendances sont particulièrement préjudiciables pour les pays en développement puisque la consommation finale et les intrants importés sont plus coûteux. En outre, l'imprévisibilité des revenus pour les producteurs tend à réduire les investissements et, par conséquent, la croissance (Loayza et al., 2007).

Comme nous l'avons vu précédemment, les facteurs fondamentaux tels que les stocks, les conditions climatiques, l'offre et la demande etc. peuvent expliquer en grande partie ces tendances. Bien que l'offre augmente lentement, la demande de produits agricoles augmente en même temps que la croissance des pays émergents et la demande croissante pour les biocarburants. Par conséquent, l'élasticité à court terme de l'offre et de la demande semble être faible et ce sont les variations de prix, et non des quantités, qui permettent leurs ajustements.

Outre ces facteurs fondamentaux, la spéculation de certains investisseurs sur des marchés devenus fortement financiarisés peut également influencer sur les prix des matières premières agricoles. Théoriquement, la présence de spéculateurs sur les marchés à terme revêt deux avantages majeurs puisqu'ils renforcent la liquidité des marchés en se portant contrepartie d'opérations de couverture, tout en améliorant les prix à terme comme

prédicteur des cours comptant futurs. Toutefois, les attentes peuvent se déconnecter des fondamentaux et ainsi favoriser des bulles spéculatives. Par exemple, nous pouvons mettre en avant cette logique en fonction des attentes pour expliquer la hausse des prix de l'immobilier en 2005 et 2006. Appliqué aux marchés des produits de base, ce raisonnement met en évidence l'importance relative des positions longues (engagements d'achat) sur les marchés à terme, c'est à dire des stratégies gagnantes uniquement si le prix spot du sous-jacent augmente jusqu'à l'échéance du contrat à terme, via la procédure de règlement en espèces qui prévaut.

Dans ce contexte, de nombreuses études visent à affiner les liens entre la spéculation et le niveau et/ou volatilité des prix des produits agricoles, sans aucun consensus (Balcombe, 2010 ; Engle et Rangel, 2008 ; Gilbert, 2010a). Alors que l'activité sur les marchés de gré à gré n'est pas surveillée par la Commodity Future Trading Commission (CFTC), un impact possible sur le prix de l'actif sous-jacent serait difficile – sinon impossible – à identifier. En outre, se concentrer seulement sur les fonds indiciels ne nous permet pas de prendre en compte toute la spéculation sur les marchés à terme. Notre point de départ est que, dans les marchés organisés et de gré à gré, la part relative des investisseurs non commerciaux a augmenté en même temps que la part des positions longues sur les marchés à terme. Ici, nous mesurons la spéculation par un effet volume qui est la somme des positions prises sur les marchés à terme correspondants, conjointement à un effet qualitatif qui est la part des positions longues sur le total des positions ouvertes (Aulerich et al., 2013). Par conséquent, la présente étude vise à contribuer au débat concernant le lien entre la spéculation sur les marchés et les rendements des actifs sous-jacents des produits agricoles à savoir les produits dérivés. Plus précisément, nous utilisons la méthode des moindres carrés à deux étapes (2SLQ) pour voir si les rendements de sept produits agricoles, le cacao, le café, le maïs, le riz, le soja, le sucre et le blé, peuvent être expliqués par des transactions spéculatives sur les marchés à terme. À cette fin, nous nous concentrons sur la longue période et testons l'impact hebdomadaire de la spéculation entre 1998-2013 (qui comprend les grandes crises financières), sur les seuls prix agricoles.

Nous mettons en évidence une relation positive solide entre les prix des produits de base et la part des positions longues sur les marchés à terme. Sauf pour le sucre et le riz, un lien positif apparaît également entre les prix des produits de base et la somme des positions ouvertes sur les marchés à terme. En d'autres termes, nos résultats soutiennent l'hypothèse qui stipule que les investisseurs non commerciaux sur les marchés à terme ont tendance à augmenter les prix des produits agricoles sur les mar-

chés physiques. Une telle constatation est confirmée pour plusieurs produits grâce à des tests de causalité de Granger. Deuxièmement, nous testons également l'impact de la volatilité des rendements, ainsi que d'autres variables comme le prix du pétrole, l'indice VIX, et les rendements obligataires. Nous utilisons un modèle Exponentiel GARCH (E-GARCH) pour calculer la volatilité des rendements. Le résultat montre que la volatilité des rendements des prix n'est pas significativement corrélée aux rendements obligataires contrairement à ce que nous trouvons pour les prix du pétrole. Nous constatons également que les rendements agricoles sont négativement liés à l'indice VIX qui confirme la possibilité pour les investisseurs d'alterner entre les marchés des produits de base et ceux d'actions.

Avant de mener une étude sur le lien présumé entre spéculation et dynamique des cours (section 2), la partie suivante a vocation à recenser les études, théoriques mais surtout empiriques (section 1), cherchant à apporter des réponses à cette problématique, qu'elles soient focalisées sur les matières premières agricoles, mais aussi sur d'autres types de matières premières, et qu'elles soient axées sur le niveau ou sur la volatilité des cours.

3.1 Analyses théoriques et empiriques des conséquences de la spéculation

La variation des prix des matières premières agricoles résulte en partie d'un déséquilibre dynamique entre l'offre et la demande. Cependant les déterminants susceptibles d'expliquer ce déséquilibre diffèrent selon les auteurs, d'où une absence de consensus sur le rôle que joue chaque élément (Wright, 2009) : ces déterminants peuvent être structurels ou conjoncturels ; ils peuvent être liés aux marchés ou au contraire être spécifiques aux produits, et renvoient à des facteurs fondamentaux mais aussi des facteurs financiers, en liaison avec la rapide financiarisation des marchés de matières premières, pouvant interagir.

3.1.1 Retour sur les facteurs fondamentaux

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) examinent l'effet de la production de biocarburant sur les prix des matières premières au niveau mondial, et affirment que l'augmentation de cette production en deux ans a eu un impact non négligeable sur le maïs, le sucre, l'orge et le prix du soja. D'après Balcombe (2010), l'évolution des rendements des matières premières (ainsi que le niveau des stocks) augmenterait à son tour la volatilité des prix au sein des marchés mondiaux. Par ailleurs, la transmission de la volatilité entre les différentes matières premières se serait accrue, tout particulièrement une transmission de la volatilité des prix du pétrole. Exception faite du riz, voire du blé, et hormis la période très particulière de 2007 à 2009 (voire 2006-2008 pour Karali et Power (2013), il convient de noter que cette volatilité des matières premières agricoles ne s'est pas accrue comparativement aux décennies 1970-1980 (Huchet-Bourdon, 2011).

3.1.2 L'intégration des marchés des matières premières

La concomitance entre les marchés financiers (actions, obligations, matières premières, etc.) devient plus importante. La globalisation financière a favorisé la rapide intégration des marchés, des acteurs et des produits financiers. Cette interconnexion s'est accélérée au milieu de la décennie 2000 avec l'afflux des capitaux et la multiplication rapide des produits dérivés. Devenue un phénomène global, la corrélation dynamique dépasse les seuls types de marchés (produits de base par exemple) et concernent de plus en plus les matières premières (produits énergétiques et non énergétique par exemple) et les autres classes d'actifs (actions, obligations, devises etc.).

3.1.2.1 liens avec les variables monétaires et financières

La crise des « *subprimes* » a exacerbé l'intégration des marchés et des acteurs financiers enclenchée depuis 2006. L'interconnexion grandissante entre les matières premières et les autres classes d'actifs peut en grande partie s'expliquer par des facteurs financiers. Selon Guillominot et al. (2012), la hausse de la volatilité et de l'intégration des fluctuations quotidiennes des matières premières depuis une dizaine d'années est davantage liée à des aspects financiers qu'à des facteurs fondamentaux. Et les marchés évoluent dans un contexte bipolaire « *risk on / risk off* » depuis 2009 expliquant le basculement d'un type de marché à un autre. L'observation de la concomitance entre les matières premières et les variables financières et monétaires permet d'avoir une meilleure compréhension de cette intégration.

La transmission de la volatilité à travers les marchés internationaux attire davantage l'attention depuis la crise financière de 2008. Les résultats tendent à valider l'hypothèse

d'une corrélation croissante des marchés d'actions et des matières premières (Creti et al., 2013 ; Büyüksahin et Robe, 2013). En étudiant le lien entre les rendements des prix des matières premières et des actions au cours de la période 2001-2011, Creti et al. (2013) estiment un modèle GARCH de Corrélation Conditionnelle Dynamique (DCC). Ils montrent que la corrélation entre les marchés des matières premières et ceux boursiers évoluent dans le temps et sont très volatiles, particulièrement après la dernière crise de 2007-2008. Pour eux, la crise a joué un rôle important en insistant sur les liens entre les marchés d'actions et des matières premières et soulignant la financiarisation de ces derniers. Dans la même logique, des auteurs comme Aboura et Chevallier (2015) ont évalué l'existence d'un lien entre le fonctionnement des marchés financiers et ceux des matières premières notamment la nature de la transmission des chocs d'un marché à l'autre. Les résultats d'estimation du modèle Asymétrique de Corrélation Conditionnelle Dynamique (ADCC) justifient une forte interconnexion des marchés durant la période 1983-2013. En plus, ils trouvent une répercussion de la volatilité et du rendement entre marchés financiers et des produits de base et soulignent l'important impact relatif entre eux.

La politique monétaire influence également la dynamique des cours des matières premières. En mesurant la volatilité des séries de prix par des modèles ARCH et GARCH, Hayo et al. (2012) montrent que les changements attendus des taux cibles 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. Dans un modèle VAR, 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. Ils 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) utilise un modèle d'évaluation des prix d'actifs pour estimer 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 mondiaux même si les effets du change sont très faibles. En outre, il montre que les prix du pétrole impactent également les cours agricoles de manière plus ou moins forte suivant les sous-périodes étudiées.

3.1.2.2 Lien entre matières premières et pétrole

L'influence de la volatilité des prix sur les marchés pétroliers s'étend de manière

rapide sur les marchés des produits non énergétiques. L'avènement des biocarburants en remplacement partiel des combustibles fossiles et le développement rapide et récent des stratégies de diversification des *hedge funds* pour a priori se couvrir contre l'instabilité des prix et lutter contre l'inflation a renforcé le lien entre marchés pétroliers et ceux des produits non énergétiques (métaux, agricoles. . .).

Les prix ne sont pas uniquement déterminés par les fondamentaux, notamment par l'offre et la demande, mais aussi par le goût du risque des investisseurs indiciels et leur stratégie de diversification, et sont de plus en plus corrélés au prix du pétrole. D'abord, la possible relation entre les marchés des produits énergétiques et non énergétiques est confirmée par l'étude de Cartwright et Riabko (2015). De manière générale, leurs résultats confirment l'impact des prix au comptant du pétrole sur les prix à terme du blé. Ensuite, Tang et Xiong (2012) ont trouvé que parallèlement à la rapide croissance de l'investissement indicial dans les marchés des matières premières depuis le début des années 2000, les prix à terme des produits non énergétiques aux États-Unis sont devenus fortement corrélés aux prix du pétrole. Et cette tendance a été significativement plus marquée pour les matières premières des deux principaux indices S&PGSCI et DJ-UBS. Ce résultat reflète la financiarisation des marchés des matières premières et aide à expliquer la hausse prononcée de la volatilité des marchés non énergétiques durant la période 2006-2008. Enfin, la corrélation entre les marchés des matières premières a globalement augmenté après la crise, indiquant de manière cohérente que la tendance des prix a été renforcée par la récession économique. Quiang et Ying (2012) ont également étudié cette coévolution entre marchés en mesurant l'impact des marchés du pétrole sur ceux des produits non énergétiques avant et après la crise financière de 2008 à l'aide d'un modèle EGARCH bivarié. Leurs résultats montrent que la volatilité du marché du pétrole a des effets de débordement (contagion) significatifs sur les marchés des produits non énergétiques, montrant son poids important sur les autres marchés. Récemment, l'influence dynamique des facteurs macroéconomiques tels que la demande globale, le taux de change, le taux d'intérêt et l'indice S&P500 sur les rendements des produits du pétrole (pétrole brut et huile de chauffage) a été également analysée à l'aide de données mensuelles sur la période 1990-2013 par Schalck et Chenavaz (2015). Ils montrent que les facteurs macroéconomiques expliquent de façon pertinente les rendements des produits pétroliers. Ils trouvent en outre, l'existence d'un lien étroit entre les produits énergétiques et les autres matières premières. Cependant, les taux de change multilatéraux ont un effet négatif sur les rendements des matières premières.

3.1.3 La concomitance des déterminants à court et long terme

Sur le plan méthodologique, la difficulté de lier des facteurs macroéconomiques à la volatilité des cours des matières premières a favorisé le développement du modèle Spline-GARCH (cf. encadré 3 page 87). En effet, selon Engle et Rangel (2008), après vingt-cinq années de recherche sur la volatilité, la question centrale sans réponse est la relation entre l'état de l'économie et la volatilité financière. Nombreux sont les modèles développés pour prédire la volatilité sur la base d'informations de séries chronologiques mais les modèles qui prennent en compte des variables économiques sont difficiles à trouver. Et les indicateurs statistiques ne sont efficaces pour mesurer la volatilité des prix que dans les cas où la valeur de l'écart type en une date donnée ne dépend pas de celle dans le passé. Pour ces cas, les mesures en utilisant des modèles sont plus efficaces. De plus, les principaux modèles de volatilité (ARCH, GARCH, etc.) se basent généralement sur les seules innovations pour déterminer la volatilité haute fréquence des chroniques de prix des actions, des rendements, des taux de change, etc. Et l'utilisation de tels types de modèles se justifie principalement par l'existence d'événements ou « news ». D'où la nécessité de prendre en compte l'environnement macroéconomique dans la modélisation de la volatilité des cours des matières premières.

D'après Engle et Rangel (2008), la volatilité sur les marchés financiers est imprévisible. Il faut donc utiliser d'autres modèles à même de prendre en compte cette volatilité. Ce qui permettra d'avoir une vision plus nette sur les causes et les conséquences de cette instabilité des prix ainsi que sur les solutions à envisager et les décisions à prendre. En effet, les variables macroéconomiques sont généralement disponibles en séries de faibles fréquences (mensuelles, trimestrielles ou annuelles) alors que les séries de prix dans les marchés sont mesurées à des fréquences beaucoup plus élevées (hebdomadaire, journalières voire intra-journalières). Ce qui justifie de fait une quasi inexistence de modèles de volatilité capables de prendre en compte ces types de variables. Et pourtant, d'une manière ou d'une autre, les variables macroéconomiques peuvent bien influencer l'évolution des cours au sein des marchés financiers. Ainsi, l'introduction d'une composante basse fréquence dans le modèle de volatilité pour prendre en compte l'influence de l'environnement macroéconomique dans l'explication de la volatilité est importante. L'enjeu principal étant d'arriver à mesurer l'impact de l'économie réelle sur les variables financières et inversement.

Afin de voir le rôle de l'environnement macroéconomique et financier sur la volatilité au sein des marchés financiers des pays émergents, Engle et Rangel (2008) utilisent

un modèle Spline-GARCH. Ils spécifient la volatilité haute fréquence des rendements journaliers comme une composante basse fréquence. Les résultats de la régression sur des variables macroéconomiques obtenus à partir de données journalières et mensuelles 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 volatiles, ou lorsque l'inflation est élevée et l'output gap faible.

Se basant sur la même méthode, Karali et Power (2013) développent un modèle Spline-GARCH de facteurs communs et spécifiques à composant haute et basse fréquences. Les résultats de leurs estimations montrent que la décomposition de la volatilité en deux composantes (haute et basse fréquence) révèle l'impact de la lente évolution des variables macroéconomiques sur la volatilité des prix. Et les effets de ces dernières sont similaires sur les mêmes catégories de produits (i.e. agricoles), mais différents selon les groupes de produits (i.e. agriculture et énergie).

Pour expliquer et trouver les déterminants de la hausse de l'instabilité des marchés de matières premières, Roache (2010) mesure la volatilité basse fréquence des prix au comptant agricoles à l'aide d'un modèle Spline-GARCH en utilisant des données mensuelles sur une longue période (de Janvier 1875 à septembre 2009). Les résultats montrent que la volatilité basse fréquence est positivement corrélée à plusieurs produits de base, suggérant un rôle important des facteurs communs. Outre le rôle significatif des conditions météorologiques, ils identifient un nombre de déterminants de la volatilité basse fréquence : la variation de l'inflation et du taux de change du dollar américain qui expliquent une partie relativement importante de la hausse de la volatilité depuis le milieu des années 1990.

En étudiant la relation entre volatilité des prix des matières premières et la théorie du stockage, Carpentier et Dufays (2012) estiment une version asymétrique du modèle Spline-GARCH à l'aide de données de différentes fréquences (quotidienne et hebdomadaire) sur la période allant de janvier 2003 à décembre 2011. Indépendamment de l'impact de la saisonnalité sur les produits agricoles, ils concluent à la robustesse de l'effet du niveau des stocks c'est-à-dire à une persistance de l'effet des stocks lorsque la variance est autorisée à varier dans le temps.

Encadré 3 : Spline-GARCH : un modèle de volatilité dans un environnement macroéconomique et financier

Nous présentons le modèle de Volatilité financière dans un environnement macroéconomique présenté par Engle et Rangell (2008).

La présente linéarisation logarithmique très familière de Campbell (1991) et de Campbell et Shiller (1988) donne une expression simple des variations dans le rendement d'un actif financier ;

$$r_t - E_{t-1}(r_t) = (1 - \rho) \sum_{j=1}^{\infty} \rho^j (E_t - E_{t-1})(d_{t+1+j}) - \sum_{j=1}^{\infty} \rho^j (E_t - E_{t-1})(r_{t+1+j}) \quad (3.1)$$

Lequel peut s'écrire comme suit :

$$r_t - E_{t-1}r_t = \eta_t^d - \eta_t^r \quad (3.2)$$

Avec r_t le logarithme du rendement et d_t le logarithme des dividendes entre $t - 1$ et t . Comme les événements macroéconomiques futurs impacteront les dividendes et la rentabilité exigée des rendements requis, les variables macroéconomiques concernées sont des innovations des prédictions futures. Pour expliquer la taille des effets de ces chocs, plusieurs chercheurs ont décomposé le rendement inattendu en ces nouveaux composants. Ainsi, l'équation (2) peut être écrite comme suit :

$$r_t - E_{t-1}r_t = \sum_{i=1}^k \beta_i e_{t,i} \quad (3.3)$$

Où il y a k nouvelles sources. Et e indique l'ampleur des nouveaux événements qui pourraient correspondre à la différence entre les valeurs préalablement attendues et les valeurs annoncées. On notera que ce modèle n'est utilisable que si toutes les nouvelles sont observables. Dans le cas contraire, l'équation (3.3) peut être réécrite avec une innovation qui représente toutes nouvelles restantes. L'innovation au rendement des actions aura une variance qui change au cours du temps. Deux effets peuvent être identifiés. Cette variance peut être le résultat de nouvelles d'intensité constante avec un impact sur le rendement qui varie au cours du temps. Il est naturel de penser que ce multiplicateur d'impact qui dépend de l'environnement macroéconomique, soit caractérisé par un vecteur de variables d'état \vec{z}_t .

$$r_t - E_{t-1}r_t = \sqrt{\tau_1(\vec{z}_t)u_t} \quad (3.4)$$

L'ampleur et l'intensité de ces nouvelles peuvent être variantes en réponse aux variables macro-économiques et d'autres variables inobservables. Ainsi :

$$u_t = \sqrt{\tau_1(\vec{z}_t)u_t}g_t\varepsilon_t \quad (3.5)$$

g_t est une série temporelle non négative comme un GARCH avec une moyenne inconditionnelle de 1. ε_t a une variance constante égale à 1. Par conséquent :

$$r_t - E_{t-1}r_t = \sqrt{\tau_1(\vec{z}_t)g_t\varepsilon_t} \quad (3.6)$$

Où

$$\tau_t(\vec{z}_t) = \tau_1(\vec{z}_t)\tau_2(\vec{z}_t)$$

Sans plus d'information, ces composants ne peuvent être identifiés séparément. L'équation (3.6) peut être estimée directement (comme dans le papier) en spécifiant une relation pour la composante $\tau(\vec{z}_t)$ de la variance faible fréquence. Une deuxième approche consiste à calculer la variance réalisée sur une période de temps puis modéliser la relation entre cette valeur et les variables macroéconomiques. La variance réalisée est donnée par sa valeur attendue plus un terme d'erreur de moyenne nulle avec des propriétés non spécifiées. Ce qui donne :

$$\sigma_T^2 = \sum_{t=1}^T (r_t - E_{t-1}r_t)^2 = \sum_{t=1}^T \tau_t(\vec{z}_t) + w_t \quad (3.7)$$

Il est clair que dans l'équation (3.7) il y a un terme d'erreur qui rendra l'estimation imprécise mais toujours non biaisée. L'estimation directe de l'équation (3.6) est difficile car les variables macroéconomiques ne sont pas échantillonnées à la même fréquence (haute) que les rendements. On utilise un estimateur partiel non paramétrique pour modéliser la composante basse fréquence de la volatilité. L'avantage de cette méthode est qu'elle peut être utilisée pour toute série sans nécessité de spécifier la structure économique. La volatilité basse fréquence estimée, peut être projetée sur les variables macroéconomiques.

$$\tau_t^{1/2} = \sum_k \beta_k z_{k,t} + u_t \quad (3.8)$$

3.1.4 Les analyses centrées sur les marchés à terme

L'analyse de la spéculation sur les marchés permet de voir comment les indices de prix de matières premières ainsi que les contrats à terme impactent les cours des matières premières.

3.1.4.1 Spéculation sur indices de prix de matières premières

Dans la littérature, il apparaît que les fondamentaux restent la cause principale des mouvements de prix, mais aussi que les marchés de matières premières se sont financiarisés avec l'arrivée massive de gros investisseurs, i.e. fonds indiciels, hedge funds, etc. (Domanski et Heath, 2007). Dès lors, les prix ne sont plus seulement déterminés par l'offre et la demande mais également par l'appétit pour le risque ou les stratégies de diversification des investisseurs indiciels, 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 microéconomiques de la CFTC 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 liés au marché, 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.

3.1.4.2 Spéculation sur les contrats à terme

Des travaux se sont alors focalisés sur le lien entre spéculation sur les marchés à terme et évolution des prix des matières premières agricoles, mesurée en termes de rendement ou de volatilité. Ainsi, tout en s'intéressant aux liens entre chocs d'offre et de demande et mouvements de prix des matières premières, via un modèle vectoriel à correction d'erreur, Cooke et Robles (2009) montrent que l'activité financière sur les marchés à terme peut expliquer l'instabilité des prix, 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 des matières premières. L'impact de leurs positions sur les cours boursiers est confirmé par les travaux de Mayer (2009, 2011), mais ces résultats sont pour le moins controversés. En s'appuyant sur un test ADF et sur un modèle VAR bi-varié sur la période 2006-2008, avec des données de fréquence différente, Gilbert (2010b) montre que l'investissement indiciel ne contribuerait pas fortement à la hausse du prix des céréales. Dans le modèle d'arbitrage 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 dans douze marchés à terme de matières premières de janvier 2004 à juillet 2008, en mesurant la volatilité par la méthode de Parkinson (écart-type annualisé) basée sur la différence entre le prix journalier le plus élevé et le plus faible. Systématiquement, l'impact des positions sur indice est négligeable, et donc compensé par la liquidité apportée au marché par les spéculateurs. Les travaux de Stoll et Whaley (2009) et Irwin et Sanders (2010a, 2010b) n'ont pas fourni de preuves suffisantes pour conclure à l'existence d'une relation entre volatilité des prix des produits de base et positions prises par les investisseurs sur les fonds indiciels. Enfin, Amann et al., (2012) proposent un modèle VAR 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.

In fine, suivant les périodes, les modèles et les spécifications, le lien entre spéculation sur les marchés à terme et la variation 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 et de la volatilité 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 sont 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 part relative des activités spéculatives sur les marchés à terme. Conformément aux enseignements de la littérature, et à la fréquence hebdomadaire qui est retenue, nous considérons aussi l'impact des rendements d'obligations indexées, de l'aversion au risque, du prix du pétrole, et de la volatilité elle-même sur les variations des rendements des matières premières. En particulier, il apparaît un lien robuste entre les activités spéculatives sur sept matières premières agricoles et l'évolution de leur rendement.

Outre le problème des statistiques sur les marchés de gré à gré, il existe des difficultés

techniques à isoler le lien entre spéculation et flambée des prix voire volatilité des cours, à cause notamment du type de données utilisées pour mesurer la pression spéculative, de la grande sensibilité des résultats à la fréquence, à la méthode, aux matières premières et à la période d'étude retenues. Ainsi, l'examen de la littérature nous a surtout enseigné que les résultats n'étaient pas univoques, et que le chantier consistant à théoriser les mécanismes à l'œuvre sur des marchés fortement financiarisés est à peine ouvert. Ci-après, eu égard aux limites des études basées sur les mesures traditionnelles de la spéculation, nous tentons de contribuer à cette construction en proposant d'estimer le lien statistique prévalant entre la dynamique des prix de quelques matières premières, avec une mesure originale de la spéculation.

3.2 Le rôle de la spéculation sur sept matières premières agricoles : étude empirique

Dans cette section, nous quantifions l'impact des spéculations sur sept matières premières agricoles : blé, cacao, café, maïs, riz, sucre et soja. Nous procédons d'abord à l'analyse descriptive de nos principales variables avant l'estimation du lien statistique entre spéculation et rendement des cours et à la présentation des résultats.

3.2.1 Données

À partir de 2000, toutes les matières premières agricoles connaissent une hausse des prix marquée, qui s'accélère en 2004 (figure 3.1 ci-après). Hormis pour le sucre, on observe également des pics très importants entre 2007 et 2008, en liaison avec la crise financière mondiale, i.e. l'abondance de liquidité 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 ou 2012.

- Cacao

Comme toutes les matières premières, les prix du cacao ont connu une hausse générale sur la dernière décennie (169% de croissance entre Janvier 2002 et Février 2011). Cependant cette hausse s'est faite sur fond de quelques variations (boom et de crashe). Par exemple, les cours ont grimpé de 113% entre octobre 2006 et juillet 2008 marquant un premier pic avant de chuter brusquement de 35% trois mois après. Ils remontent ensuite pour atteindre un pic record en Février 2011 (après une hausse d'environ 85%). La baisse de 73% des cours entre Février 2011 et Mai 2013 du fait d'une production

excédentaire visible à travers les stocks, et la forte dépendance à la situation politique en Côte d'Ivoire qui exporte 34% de la production mondiale.

- Maïs

Le maïs est une céréale très sensible aux épisodes de sécheresse. Ses cours ont plus que triplé entre 2006 et 2008 pour atteindre un pic au mois de Juin de cette dernière année. La chute des prix de plus de 76% qui s'en est suivie (entre 2008-2009) peut s'expliquer en grande partie par la hausse de la production durant la même période par rapport à 2007. Le pic de 2011 (suite à une croissance de plus de 79% des cours entre Janvier 2009 et Juin 2011) reste lié à une hausse de la demande et des récoltes plus faibles dans les trois principaux pays producteurs (États-Unis, Chine, Argentine). La hausse de production en 2011-2012 due à une hausse des terres cultivées s'accompagne cependant de cours très élevés. Ces derniers atteignent un pic record en août 2012 après une baisse de 23,5% entre Juillet et Mai 2012. Depuis, les cours s'inscrivent dans une dynamique baissière (baisse de plus de 98% entre Août 2012 et Octobre 2013).

- Soja

Le cours du soja dépend du marché de la viande puisque c'est un aliment privilégié pour le bétail. Les prix ont été multipliés par plus de quatre entre 2002 et 2012 marquant une forte croissance (environ 334%) durant cette période. Les cours ont fortement augmenté depuis Août 2006 (208%) pour atteindre un premier pic en Juillet 2008 avant de chuter de manière brusque (environ 52% en seulement cinq mois) à la fin de cette dernière année. En 2010, une baisse des rendements des producteurs liés aux conditions météorologiques est associée à une demande croissante de la part des pays émergents, justifiant une nouvelle flambée des prix. Comme le maïs, un pic record est atteint en 2012 (après à une croissance des cours de plus de 97% entre Janvier 2010 et Août 2011). Et comme le maïs, le cours du soja peut augmenter avec l'augmentation de la demande mondiale de biocarburants (respectivement éthanol et biodiesel).

- Blé

Le pic record de fin 2007/début 2008 (après une multiplication par cinq des cours depuis 2006) s'explique par la dégradation des conditions météorologiques, dans un contexte de demande croissante notamment du plus gros importateur mondial de blé, l'Égypte. Les récoltes s'améliorent et les stocks sont reconstitués, si bien que le cours du blé chute fortement à la fin de l'année 2008 (soit une baisse de 73%). Quelques oscillations marquent la période 2009-2010. En Mai 2010, toujours du fait des conditions

météorologiques (sécheresse), les cours remontent (pour atteindre un nouveau pic en Juillet 2012), une tendance renforcée par l'embargo sur le blé russe jusqu'à la fin 2010.

- **Café**

Le cours du café atteint son plus bas niveau en 2002, du fait d'une offre excédant la demande, situation qui explique aussi la baisse des cours depuis le pic de mai 2011. Entre 2002 et 2011 les cours observés connaissent une croissance de plus de 981%, soit une multiplication par 10 au cours de cette période.

- **Riz**

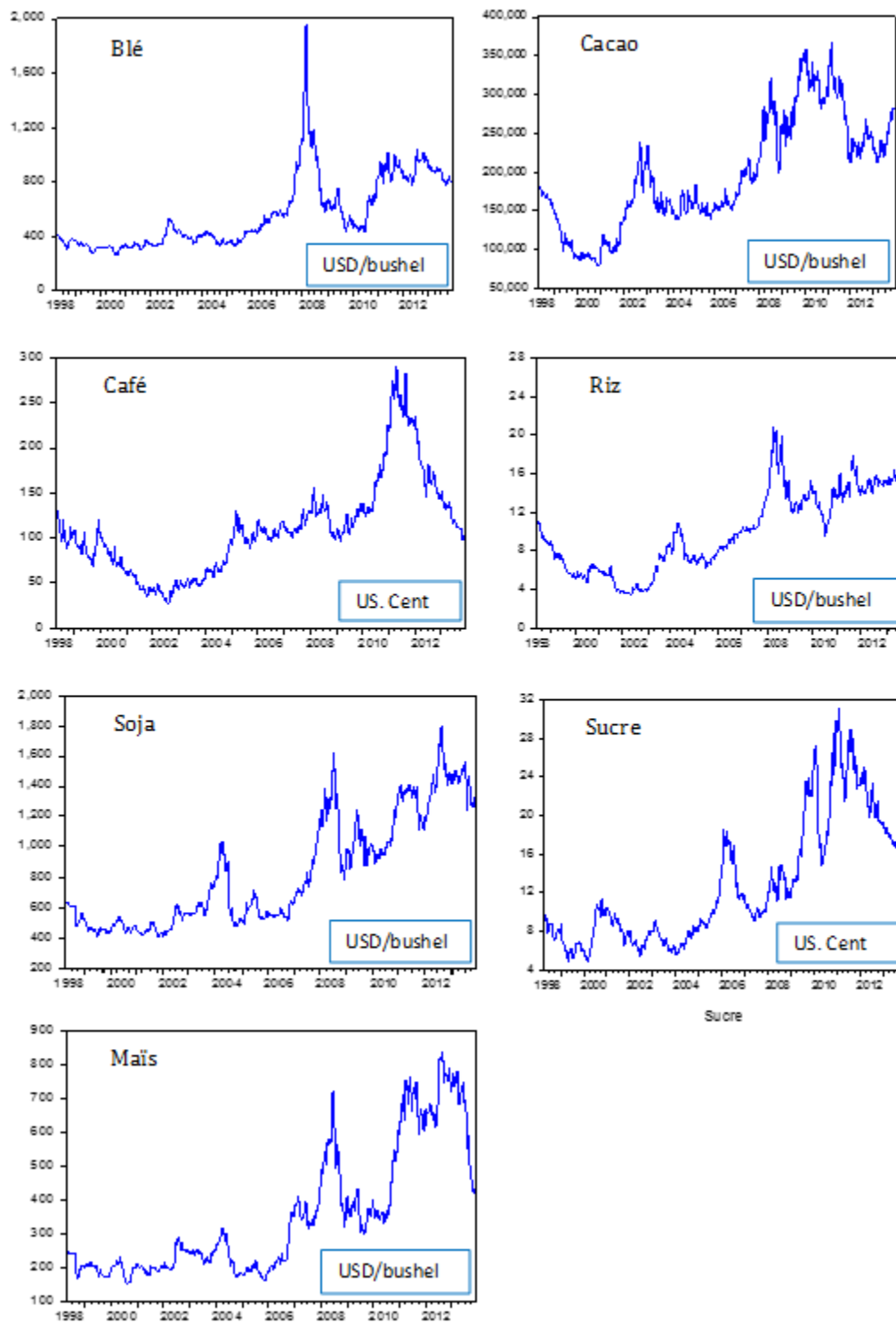
Le marché du riz est plus étroit car cette matière première est relativement peu échangée (environ 7% de la production nationale) et reste concentrée dans quelques pays (à eux seuls la Thaïlande, le Vietnam, l'Inde, les États-Unis et le Pakistan occupent plus de 80 % du marché). Outre un trend haussier, il apparaît un seul pic, très important, en 2007-2008. Dans un rapport de la FAO daté de 2010, Timmer (2010) argue que ce ne sont pas l'offre et la demande mais les politiques gouvernementales qui expliquent cette flambée, puisque les grands producteurs ont limité les disponibilités sur le marché mondial¹.

- **Sucre**

Le pic observé sur le prix du sucre en 2010 (croissance de 144% depuis fin 2006) s'explique par un déséquilibre entre offre et demande. De meilleures conditions météorologiques et une reconstitution des stocks expliquent la chute brutale (45% en quatre mois seulement) des cours qui s'ensuit, avant d'atteindre un nouveau pic record en Février 2011 en augmentant de plus 116%, juste après le passage d'un cyclone en Australie et les sécheresses sud-américaines.

1. Pour plus de détails, voir http://www.fao.org/economic/es-policybriefs/briefs-detail/fr/c/50769/?no_cache=1

FIGURE 3.1 – Prix des matières premières agricoles



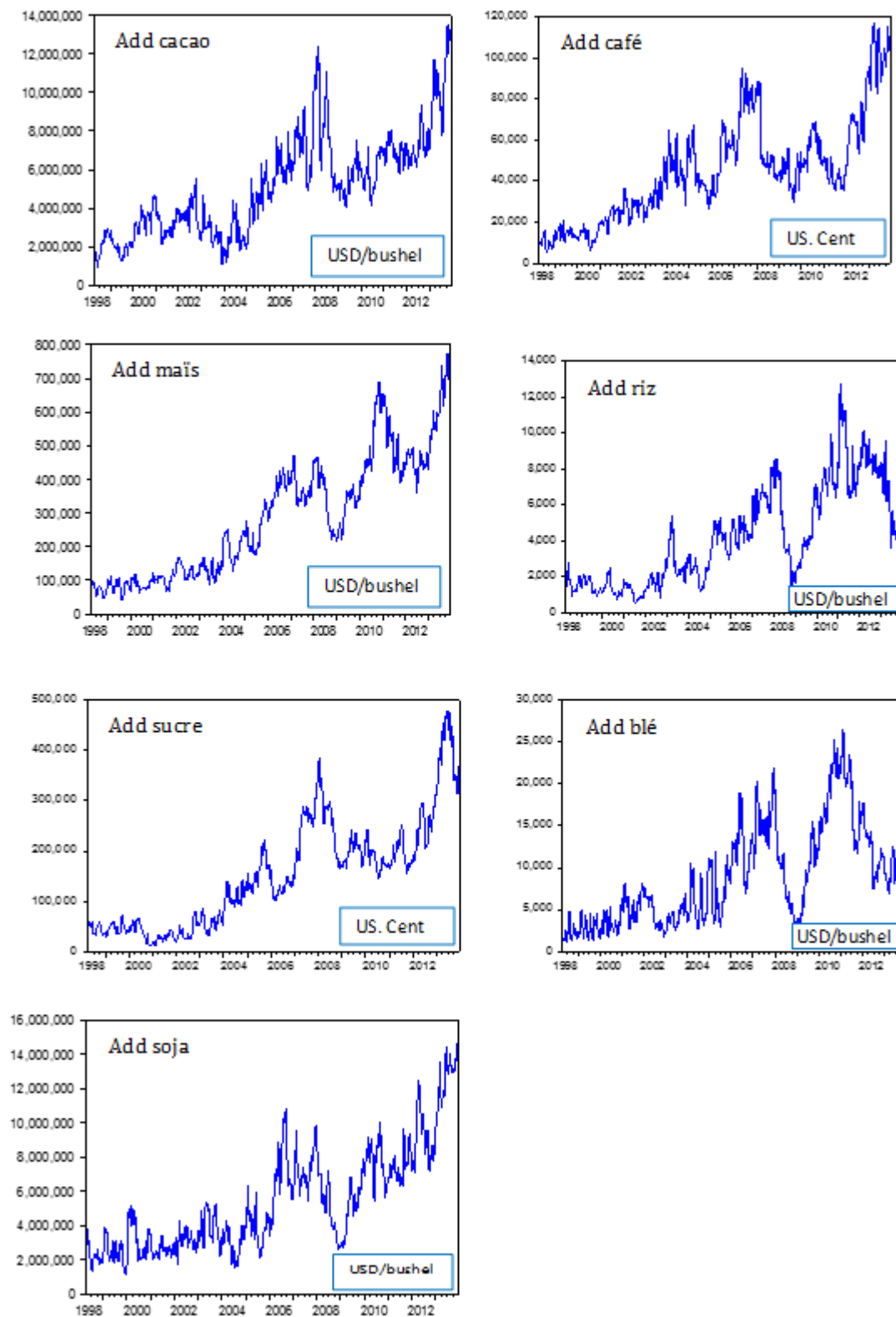
Source : Datastream

3.2.1.1 Description des variables

Pour étudier l'impact de la finance sur l'instabilité (volatilité) des prix dans les marchés, nous utilisons comme variables endogènes les cours de sept matières premières agricoles : blé (*wheat*), cacao (*cocoa*), café (*coffee*), maïs (*corn*), riz (*rice*), soja (*soybean*) et sucre (*sugar*) [cf. figure 3.1 ci-dessus]. Le blé, le maïs jaune (*corn*) et le soja sont négociés sur le marché de Mineapolis Grain Exchange, le sucre brut et le café doux brésilien au *New York Board of Trade*. Les séries de prix du blé, du riz, du maïs, du cacao et du soja sont extraites de DataStream et exprimées en dollars américains par boisseau. Les prix du café et le sucre brut sont respectivement tirés de DataStream et de l'Organisation Internationale du Sucre (ISO), et sont libellés en U.S. cent par livre. Les prix sont utilisés en différence logarithmique et donc représentent les rendements. Et plus généralement toutes les séries sont stationnaires en différence.

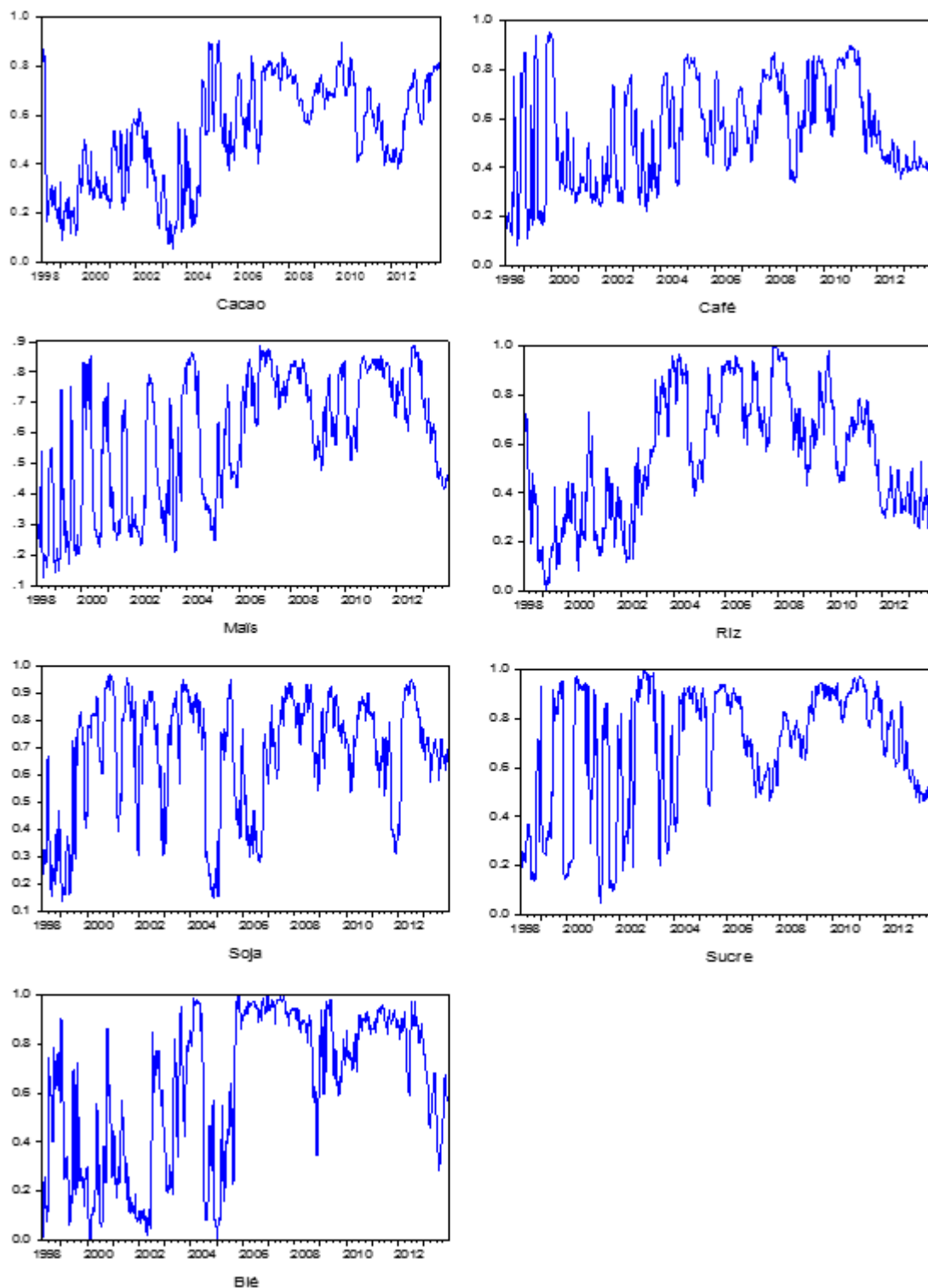
Pour chacun de ces rendements de matières premières, nous définissons deux variables explicatives indiquant la spéculation sur les marchés dérivés correspondants. Tout d'abord, nous utilisons la somme des positions courtes et longues des investisseurs non-commerciaux ou spéculateurs. Cette variable notée *add* prend en compte l'évolution de la taille des marchés à terme. Ensuite, nous calculons une variable appelée *share* qui représente la part relative des positions longues pris par les spéculateurs sur le total des positions ouvertes (figures 3.2 et 3.3 ci-après).

FIGURE 3.2 – Somme des positions courtes et longues sur les marchés à terme agricoles (add)



Source : Datastream et calculs de l'auteur

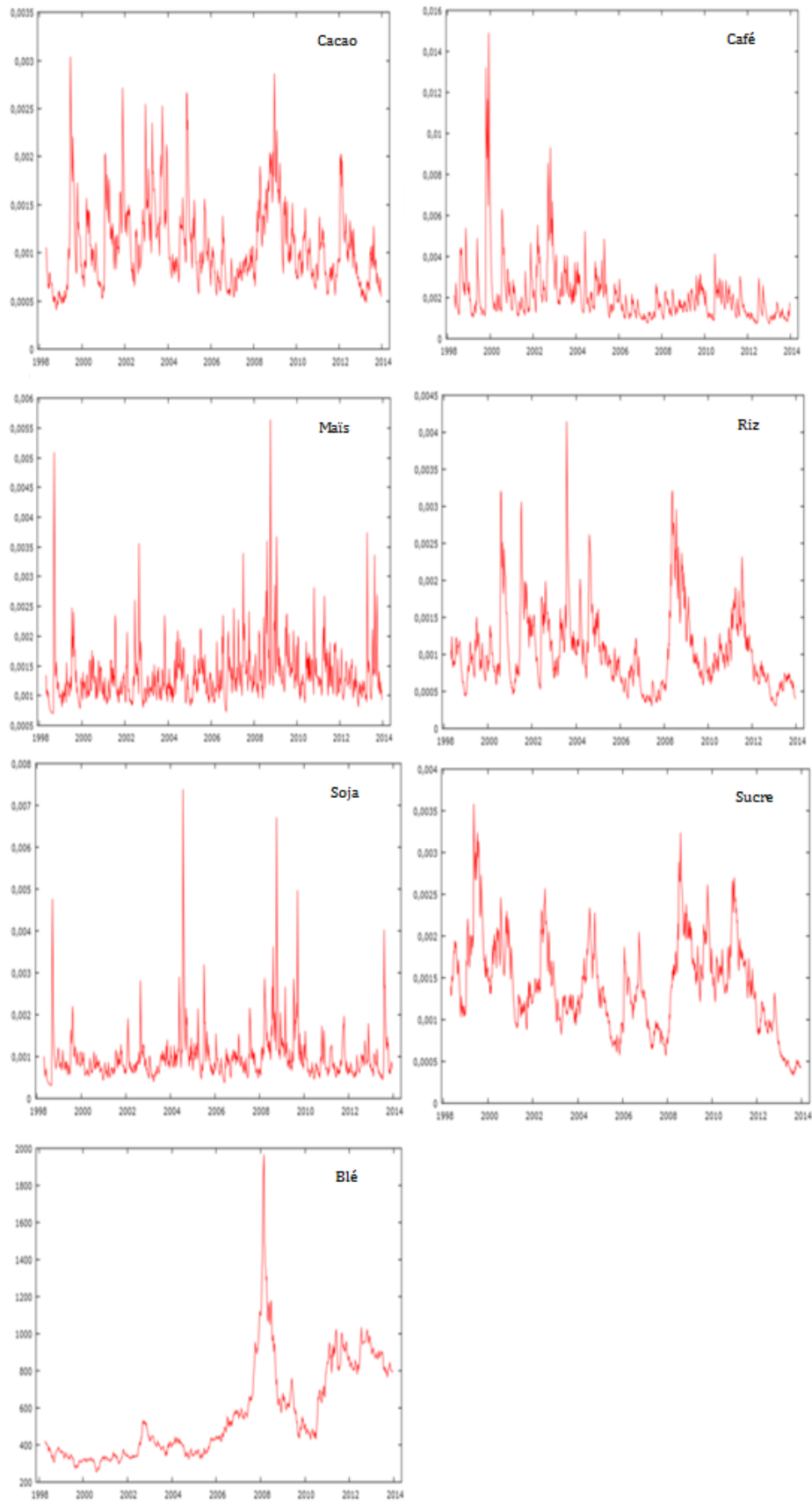
FIGURE 3.3 – Part des positions longues sur le total des positions (share)



Source : Datastream et calculs de l'auteur

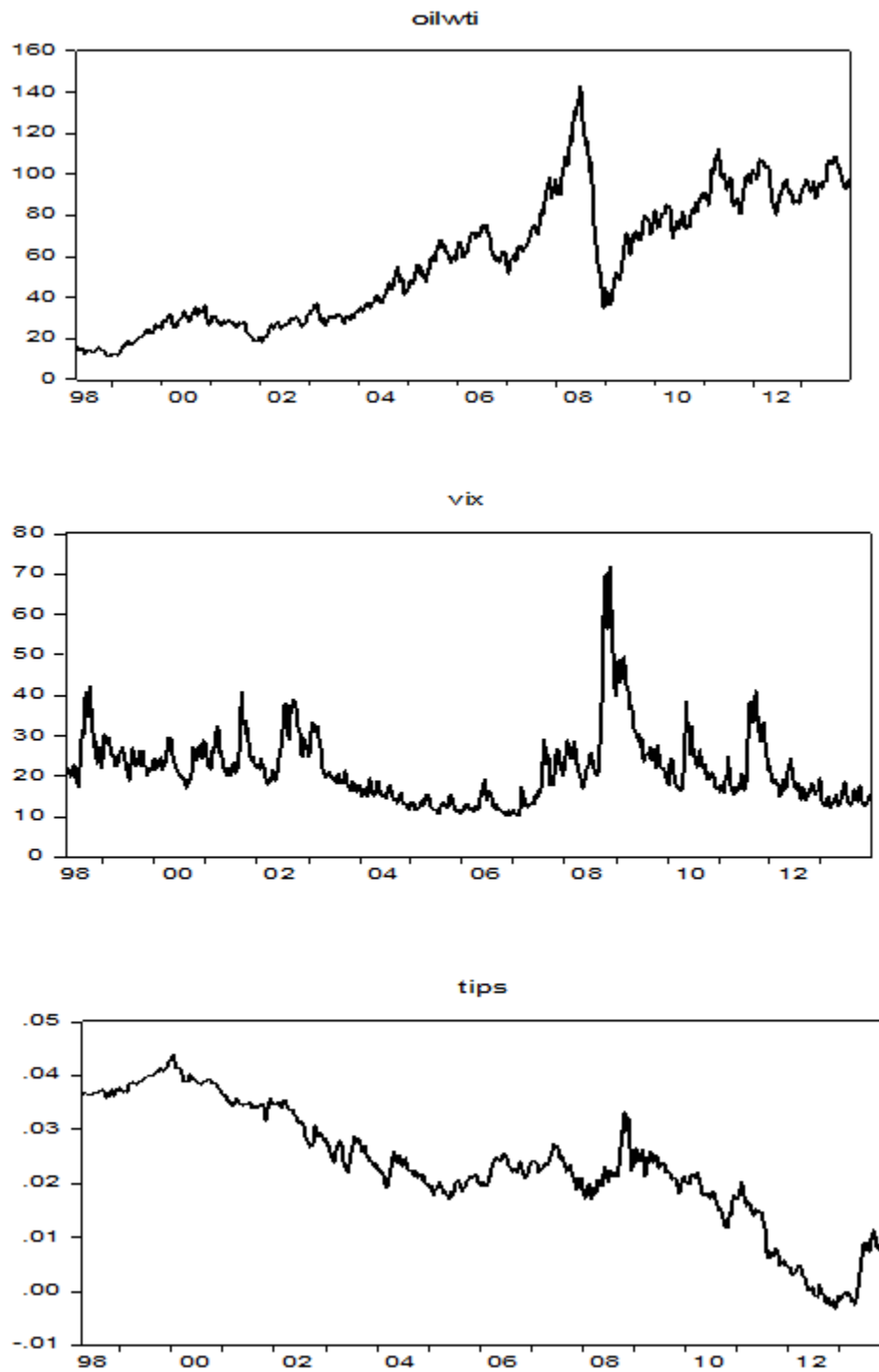
Nous utilisons également d'autres variables explicatives communes aux produits agricoles : le rendement des obligations américaines indexées sur l'inflation (*tips*), la volatilité du marché d'actions américaines mesurée par l'indice vix (*VIX*) et le prix du pétrole (*oil*) [figure 3.5 ci-après]. Ici, les rendements des obligations indexées sur l'inflation aux États-Unis dépendent à la fois de l'évolution des taux d'intérêt américains et de la prime de risque sur les marchés obligataires. Nous prenons aussi en compte l'aversion au risque et la volatilité du marché des actions, à travers l'indice Vix véhiculée par le Chicago Board Option Exchange (CBOE). En outre, nous estimons l'impact des prix du pétrole (*oil*), considérés comme un déterminant important du rendement des produits de base. Nous utilisons le pétrole brut du West Texas Intermediate, mesuré en dollars par baril, tiré de l'Agence Internationale de l'Énergie (A.I.E). Enfin, comme indiqué dans la littérature, nous utilisons la volatilité des rendements de chaque matière première, issue d'un modèle E-GARCH (figure 3.4 ci-après), comme instrument, pour voir la nature de sa relation avec les prix.

FIGURE 3.4 – Volatilité E-GARCH



Source : Datastream et calculs de l'auteur

FIGURE 3.5 – Évolution de quelques indicateurs financiers 1998-2013



Source : AIE (Oil WTI) ; CBOE (VIX et Tips)

Une relation positive est attendue entre les endogènes et les variables explicatives spécifiques (volatilité, part des positions longues et sommes des positions courtes et longues). Une relation positive est également attendue avec le prix du pétrole. En revanche, le VIX est supposé être négativement lié aux rendements des matières premières, dans la mesure où la volatilité des marchés actions correspond aussi à des opportunités de profits 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 de la prime de risque sur les marchés obligataires correspond également à des opportunités de profits qui détournent les investisseurs des marchés à terme.

3.2.1.2 Positions des spéculateurs sur les marchés à terme agricoles

La déréglementation au début des années 2000 a permis à de nouveaux acteurs tels que les fonds de couverture, les courtiers, les banques, etc. de pénétrer sur les marchés à terme de matières premières. Ainsi, les produits de base sont devenus des classes d'actifs à part entière. L'exemption de limites de position (les limites de position étaient fixées à 600 contrats, soit l'équivalent de 22 000 tonnes) accordée par la CFTC a entraîné l'accès illimité des spéculateurs aux marchés à terme.

- Riz

Le nombre de positions prises par les agents non-commerciaux était relativement faible avant la déréglementation des marchés et s'élevait en moyenne avant 2000 à quelque 1 543 contrats à terme. Ce nombre double entre 2000 et 2008 en se stabilisant en moyenne à 3 237 contrats. Relativement développé, le marché du riz subit certaines variations. Un premier pic de 5 375 contrats est enregistré en avril 2003 avant de chuter en janvier 2004 à 3 243 contrats soit une chute d'environ 39%. Il atteint un deuxième pic en Février 2008 avec environ 8 583 contrats avant de se stabiliser à quelque 1 442 contrats au mois de novembre de la même année. Un pic record de 12 762 contrats est atteint en février. Et la part des positions longues sur le total des positions ouvertes a fortement évolué passant en moyenne avant 2000 d'environ 26% à presque 59% entre 2000 et 2013.

- Maïs

Contrairement au marché du riz, le marché à terme du maïs est très financiarisé. Le nombre de contrats pris par les agents non-commerciaux a tendanciellement augmenté depuis le début des années 2000. Le nombre de positions prises par ces derniers s'élevait

en moyenne avant 2000 à 77 556 contrat dont environ 30% de positions longues sur le total des positions ouvertes. Entre 2000 et 2008, il passe en moyenne à 219 531 contrats soit une hausse d'environ 183%. Et durant cette dernière période, la part des positions a fortement augmenté et s'est établie à près de 59%. Cette part a atteint son plus haut niveau en Octobre 2006 (plus de 88%).

- Sucre

Comme celui du maïs, le marché du sucre connaît une hausse générale du nombre de contrats depuis le début des années 2000. En moyenne, avant 2000 le nombre de positions prises par les investisseurs non commerciaux tournait autour de 46 400 contrats. Et la part des positions longues sur le total des positions ouvertes s'élevait environ à 46%. En Janvier 2008, le nombre de positions prises par les spéculateurs atteint un premier pic d'environ 384 800 contrats avant de baisser de plus de 57% et se stabiliser autour de 163 100 contrats en Mars 2009. Il atteint un pic record de 480 126 contrats en Juillet 2013. Entre 2000 et 2013 la part des positions longues sur le total des positions ouvertes s'élevait en moyenne à plus de 71% alors qu'en fin 2002, elle constituait la presque totalité des contrats (plus de 99%).

- Blé

Le marché du blé a connu une tendance globalement haussière sur la période étudiée. Le nombre total de contrats pris par les agents non-commerciaux sur le marché à terme du blé tournait en moyenne avant 2005 autour de 2 200 contrats. Il atteint en fin 2007 un total de 21 897 contrats avant de chuter autour de 3 861 contrats en janvier 2009 pour ensuite remonter et atteindre un pic record de 26 497 contrats en Février 2011. La part des positions longues sur le total des positions ouvertes a aussi augmenté au cours de la période. Évaluée en moyenne avant 2000 à 40%, elle passe à plus de 65% entre 2000 et 2013 et atteint son plus haut niveau en Décembre 2006 (environ 99%).

- Café

Le marché à terme du café a connu une forte financiarisation depuis le début des années 2000 avec l'arrivée de nouveaux investisseurs. Les positions prises par les spéculateurs atteignent un premier pic de 94 642 contrats en Mai 2007 avant de chuter en Août 2009 à près de 29 592 contrats et atteindre un pic record de 117 346 contrats en Mars 2013. Cependant comparativement aux autres marchés à terme de produits agricoles, la part des positions longues sur le total des positions ouvertes a faiblement augmenté. Elle passe en moyenne de 44 % avant 2000 à seulement plus de 55% entre 2000 et 2013.

- Cacao

Comme le marché du café, le marché du cacao est aussi fortement financiarisé depuis le début des années 2000. En moyenne, les positions prises par les agents non-commerciaux s'élevaient autour de 1 942 345 contrats avant 2000. Ce nombre a presque triplé entre 2000 et 2013 en s'établissant à plus de 5 489 200 contrats. Il atteint un pic record de 13 552 300 contrats en Octobre 2013. La part des positions longues sur le total des positions ouvertes a presque doublé passant en moyenne à plus de 28% avant 2000 à plus de 55% entre 2000 et 2013. Cette dernière atteint son niveau le plus élevé en Mars 2005 à plus de 90%.

- Soja

Le marché à terme du soja a connu une tendance haussière sur l'ensemble de la période étudiée. Marché très liquide, le nombre total de positions prises par les spéculateurs tournait avant 2000 autour de 2 408 900 contrats. Entre 2000 et 2013, ce nombre a plus que doublé en s'établissant à plus de 5 765 400 contrats. Il atteint un premier pic de 10 855 900 contrats en Septembre 2006 avant de baisser de 75% et se stabiliser en Novembre 2008 à seulement 2 634 700 contrats. Il atteint un pic record de 14 620 100 en Décembre 2013. La part des positions longues sur le total des positions ouvertes à aussi presque doublé au cours de la période étudiée. Elle passe en moyenne à plus de 40% avant 2000 à environ 71% entre 2000 et 2013.

3.2.1.3 Propriétés statistiques des séries

Dans cette étude du rôle de la finance sur l'évolution des cours des matières premières agricoles, nous utilisons les données hebdomadaires des cours de sept produits de base, cotés sur différents marchés, entre avril 1998 et décembre 2013. Les séries de prix se caractérisent par une très grande instabilité, c'est-à-dire par d'importantes variations sur une période donnée voire une forte volatilité. Avant de passer à l'étude empirique, nous procéderons d'abord à l'analyse statistique afin de comprendre la structure temporelle des séries.

Statistiques descriptives

Pour mieux cerner l'évolution des séries de prix, nous analysons leurs statistiques descriptives et procédons à l'étude de la stationnarité pour éviter toute ambiguïté dans l'interprétation de la mémoire longue. Cette étude de la distribution des séries permet aussi de repenser à la modélisation non linéaire et donc de prendre en compte la distribution marginale des processus a priori non gaussienne des séries financières même si

cette étape reste à vérifier.

Le tableau 3.1 ci-après fournit les statistiques descriptives des séries de prix spots des matières premières agricoles. Il laisse apparaître aussi les valeurs statiques du test de normalité de Jarque-Bera. Les résultats statistiques rendent bien compte de l'aspect asymétrique des séries étudiées. En fait, pour une loi normale, le coefficient du *skewness*² et celui du *kurtosis*³ doivent être respectivement égales à zéro et trois, synonyme de la symétrie d'une série par rapport à sa moyenne et de la faiblesse de la probabilité d'existence de pics extrêmes. En effet, le *skewness* ou le coefficient de dissymétrie, mesure classique de l'asymétrie montre un étalement à gauche de la distribution des séries de prix du cacao et du café (coefficient inférieur à zéro). Et la valeur positive du coefficient pour les séries de prix du maïs, du riz, du soja, du sucre et du blé montre que leur distribution possède une large queue vers la droite, caractéristique d'un fort étalement à droite (ou asymétrie à droite).

Cependant la simple analyse du *skewness* ne peut suffire pour conclure de la nature de l'asymétrie des séries. En effet, le coefficient est très influencé par les valeurs extrêmes des séries. Ce qui rend laborieux son interprétation. Une analyse du *kurtosis* permet d'avoir une idée plus claire de la nature de la distribution des séries. Il donne une information sur les queues de distribution en mesurant leurs épaisseurs. Par exemple une valeur élevée du *kurtosis*, c'est-à-dire un coefficient supérieur à 3 traduit une forte dispersion de la série autour de la moyenne. Nous observons l'aspect leptokurtique de la fonction de distribution de toutes nos séries traduisant un aplatissement faible dans le temps, des valeurs records plus visibles et des queues épaisses. Ce qui entérine la non-conformité de l'asymétrie de la distribution de nos séries à celle de la loi normale. Combinaison linéaire du *skewness* et du *kurtosis*, les statistiques de Jarque-Bera (J-B) trouvées permettent aussi de conclure à la nature anormale de la distribution des séries de prix.

2. Le *skewness* (ou coefficient de dissymétrie) est compris entre -1 et 1. Une distribution est dite symétrique lorsque le *skewness* est nul, et étalée à gauche (à droite) s'il est inférieur (supérieur) à l'unité.

3. L'excès de *kurtosis* (ou coefficient d'aplatissement) se compare à la valeur 3. Un coefficient de *kurtosis* égal à 3 traduit un excès de *kurtosis* nul, c'est-à-dire un aplatissement nul de la distribution. Un excès de *kurtosis* inférieur à 3 est synonyme d'un aplatissement élevé et un excès de *kurtosis* supérieur à 3 correspond à un aplatissement faible.

Tableau 3.1 – Statistiques descriptives

	Cocoa	Coffee	Corn	Rice	Soybean	Sugar	Wheat
Obs.	818	818	818	818	818	818	818
Mean	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Std. Dev.	0.03	0.05	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03
Skewness	0.15	0.20	- 0.46	- 0.14	- 1.01	- 0.15	- 0.47
Kurtosis	4.27	5.74	5.69	5.97	7.33	4.27	8.59
J-B	58.46	261.06	275.82	303.12	777.99	57.52	1095.94
Probability	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Pour mieux voir le lien entre l'évolution des rendements des matières premières agricoles et nos principales variables financières, nous analysons la corrélation avant de procéder à l'étude de la stationnarité de nos séries.

Analyse de la corrélation

Dans l'étude de l'impact de la finance sur la volatilité (évolution) des prix des matières premières agricoles, nous avons calculé des coefficients de corrélation afin d'analyser la nature de l'évolution entre les variables. Les résultats laissent apparaître des interactions ou corrélations positives entre les marchés physiques et les marchés à terme agricoles (*cf.* tableaux 3.2 et 3.3 ci-dessous). En effet, la corrélation entre les prix au comptant des matières premières agricoles et la somme des positions ouvertes (*add*) pris par les agents non-commerciaux sur les marchés à terme est globalement forte et positive. Exception faite du marché du café (corrélation à hauteur de 36% seulement), elle varie de 55% sur le marché du soja à 77% sur le marché du maïs.

Tableau 3.2 – Corrélation entre cours comptant et contrats à terme (*add*)

	addcocoa	addcoffee	addcorn	addrice	addsoybean	addsugar	addwheat
addcocoa	1						
addcoffee	0.78	1					
addcorn	0.84	0.79	1				
addrice	0.66	0.63	0.81	1			
addsoybean	0.81	0.81	0.87	0.87	1		
addsugar	0.85	0.87	0.83	0.68	0.81	1	
addwheat	0.65	0.59	0.84	0.76	0.67	0.57	1
Cocoa	0.61	0.51	0.74	0.70	0.58	0.63	0.66
Coffee	0.52	0.36	0.71	0.81	0.55	0.53	0.68
Corn	0.71	0.62	0.77	0.79	0.71	0.74	0.54
Rice	0.73	0.61	0.76	0.69	0.66	0.80	0.55
Soybean	0.75	0.69	0.80	0.76	0.74	0.82	0.56
Sugar	0.61	0.44	0.80	0.77	0.65	0.57	0.73
Wheat	0.79	0.66	0.74	0.74	0.66	0.78	0.55

Cependant, elle reste positive et moins élevée entre les produits agricoles et la part des positions ouvertes sur le total des positions (*share*). La corrélation la plus importante est décelée sur le marché du blé et du maïs (56% pour chaque marché).

Tableau 3.3 – Corrélation entre cours comptant et contrats à terme (*share*)

	sharecocoa	sharecoffee	sharecorn	sharerice	sharesoybean	sharesugar	sharewheat
sharecocoa	1						
sharecoffee	0.33	1					
sharecorn	0.32	0.32	1				
sharerice	0.35	0.40	0.51	1			
sharesoybean	0.07	0.07	0.44	0.21	1		
sharesugar	0.14	0.87	0.32	0.24	0.31	1	
sharewheat	0.29	0.34	0.70	0.57	0.18	0.33	1
Cocoa	0.54	0.40	0.47	0.32	0.18	0.37	0.52
Coffee	0.36	0.40	0.49	0.18	- 0.01	0.23	0.51
Corn	0.37	0.15	0.56	0.08	0.25	0.13	0.48
Rice	0.50	0.27	0.53	0.33	0.17	0.18	0.58
Soybean	0.43	0.23	0.57	0.20	0.34	0.19	0.52
Sugar	0.43	0.30	0.50	0.21	0.11	0.39	0.51
Wheat	0.46	0.27	0.57	0.28	0.24	0.17	0.56

L'analyse révèle aussi une forte corrélation positive entre les prix au comptant des produits agricoles : 83% entre le blé et le riz, 84% entre le sucre et le café et 85% entre le blé et le maïs; et concernant le lien entre les séries de prix de matières premières et nos variables instrumentales (*cf.* tableau 3.4 ci-dessous), une forte corrélation négative apparait entre le *tips* et les prix spot des produits agricoles, variant de -62% entre le *tips* et le café à -83% entre le *tips* et le soja. Cependant, comme attendu, tous les produits agricoles retenus dans l'étude sont fortement corrélés positivement avec le prix du pétrole (de 72% entre le pétrole et le café à 85% entre le soja et le riz).

Tableau 3.4 – Corrélation entre prix au comptant et variables financières communes (*tips*, *vix*, *oilwti*)

	Cocoa	Coffee	Corn	Rice	Soybean	Sugar	Wheat	Tips	VIX	Oilwti
Cococa	1									
Coffee	0.67	1								
Corn	0.69	0.77	1							
Rice	0.77	0.72	0.83	1						
Soybean	0.77	0.71	0.95	0.89	1					
Sugar	0.78	0.84	0.76	0.72	0.75	1				
Wheat	0.65	0.66	0.85	0.83	0.85	0.61	1			
Tips	- 0.64	- 0.62	- 0.81	- 0.69	- 0.83	- 0.71	- 0.70	1		
VIX	0.10	- 0.08	- 0.06	0.01	- 0.08	- 0.08	- 0.08	0.30	1	
Oilwti	0.73	0.72	0.81	0.85	0.85	0.76	0.83	- 0.80	- 0.23	1

Cette corrélation particulière peut s'expliquer par les coûts de production et de transport mais aussi par la forte utilisation récente des produits agricoles à des fins de production de biocarburant. Les coefficients de corrélation révèlent une corrélation positive faible entre l'indice VIX et les prix du cacao (10%) et du riz (1%). Cependant cette corrélation faible reste négative avec les autres produits (-6%) avec le maïs et (-8%) avec le café par exemple.

Stationnarité

L'analyse graphique des séries de prix des matières premières agricoles montre globalement une tendance à la hausse et à la baisse et non un phénomène de retour autour de la moyenne. Il semble donc que les séries de prix étudiées soient non stationnaires. Il est donc nécessaire d'étudier la stationnarité de chaque processus avant d'effectuer toute estimation. Rappelons d'abord que dans la spécification des modèles utilisés pour les tests de Dickey-Fuller simple, le processus est par hypothèse considérée comme un bruit blanc. Or rien ne garantit a priori que l'erreur du processus soit non corrélée. L'application du test de stationnarité de Dickey-Fuller Augmenté sur les séries de prix de matières premières agricoles permet de conclure d'une présence de racine unitaire en niveau (*cf.* tableau 3.5 ci-dessous).

Tableau 3.5 – Test de stationnarité de Dickey-Fuller Augmenté (ADF)

	Cocoa	Coffee	Corn	Rice	Soybean	Sugar	Wheat	<i>t-critique</i>	Seuil	
<i>t-stat</i>	-20.04	-19.35	-18.92	-18.14	-18.01	-17.83	-15.94	<	-2.57	1%
<i>t-stat</i>	-20.04	-19.35	-18.92	-18.14	-18.01	-17.83	-15.94	<	-1.94	5%
<i>t-stat</i>	-20.04	-19.35	-18.92	-18.14	-18.01	-17.83	-15.94	<	-1.62	10%

Pour des seuils différents (1%, 5%, 10%), l'hypothèse nulle de présence de racine unitaire a été acceptée, réfutant globalement l'hypothèse alternative de stationnarité. Appliqué sur les séries en différence, les résultats du test montrent que les séries sont stationnaires. Ce qui permet d'effectuer une analyse sans risque d'ambiguïté relativement aux dynamiques des cours et de la composante de long terme.

3.2.1.4 La mesure de la volatilité par les modèles de type ARCH, GARCH et E-GARCH

Les modèles ARCH (p) et GARCH (p, q) ont fait l'objet de nombreuses applications en finance. En effet, ils sont particulièrement adaptés pour les séries caractérisées par des clusters de volatilité, c'est à dire par des périodes de forte volatilité (comme résultat des valeurs élevées des erreurs passées) et par des périodes de faible volatilité. Ils

prennent en compte l'effet des valeurs antérieures du changement sur l'actuelle volatilité en fonction de leurs ampleurs (équivalentes). Cependant, eu égard à leurs spécification, ces modèles présentent quelques limites (Nelson, 1991). En effet, la forme quadratique entre l'erreur et la variance conditionnelle imposée à ces modèles n'est plus adaptée lorsque les variations étudiées ne sont pas de même signe et/ou de même amplitude. Or les séries financières, notamment celles que nous étudions présentent une asymétrie. Autrement dit, la volatilité augmente plus fortement après un choc négatif (baisse des prix) qu'après un choc positif (hausse des prix) de même ampleur. En outre, la contrainte de positivité des paramètres constitue une autre restriction. Avec une variance conditionnelle positive, un choc quels que soient son ampleur et son sens se traduit par un impact positif sur l'actuelle volatilité.

Pour illustrer cela, rappelons qu'un processus Y_t satisfait une représentation ARCH si :

$$Y_t = \varphi_0 + X\beta + u_t \quad (3.9)$$

avec

$$u_t | I_{t-1} \sim N(0, h_t) \quad (3.10)$$

Où Y_t est une variable dépendante, (X) un vecteur de variable(s) explicative(s) et φ_0 une constante. Le terme d'erreur u_t est supposé être un bruit blanc et I_{t-1} désigne toute l'information disponible jusqu'à la date $t-1$. Plus précisément dans ce modèle, le terme d'erreur est supposé être un processus Gaussien avec une moyenne nulle et une variance constante dans le temps. Pour la modélisation *ARCH* (1), le processus u_t peut s'écrire sous la forme suivante :

$$u_t = z_t (h_t)^{1/2} \quad (3.11)$$

avec

$$h_t = \varphi_0 + \varphi_1 u_{t-1}^2 \quad (3.12)$$

En généralisant, on obtient le modèle ARCH (p) ci-dessous :

$$h_t = \varphi_0 + \varphi_1 u_{t-1}^2 + \varphi_2 u_{t-2}^2 + \dots + \varphi_p u_{t-p}^2 \quad (3.13)$$

qui peut être reformulé de la manière suivante :

$$h_t = \varphi_0 + \sum_{t-i}^p \varphi_i u_{t-i}^2 \quad (3.14)$$

avec les contraintes suivantes : $\varphi_0 > 0$; $\varphi_i \geq 0$ et $i = 1, \dots, p$

La spécification d'un processus *GARCH* (p, q) nécessite la définition de deux équations. En finance, la première relierait les rendements d'un actif ou d'un indice financier (rendement des actions, indice des prix des matières premières agricoles, etc.).

$$y_t = r + u_t \quad (3.15)$$

Où en finance, r représente le rendement moyen et u_t désigne l'innovation, c'est-à-dire tout ce qui peut favoriser l'écart des rendements périodiques à sa valeur moyenne (r) en prenant en compte les nouvelles informations. Et la seconde fait dépendre la variance de la volatilité aux rendements passés (valeurs retardées de la variance) et aux valeurs antérieures du carré des résidus (qui résultent des chocs passés). En fait, la volatilité (variance) au temps t dépend des valeurs observées au temps $t - 1$. Autrement dit, le modèle introduit les variances conditionnelles passées dans la formule pour calculer la variance conditionnelle présente. Le modèle *GARCH* (1, 1) le plus simple et le plus utilisé s'écrit :

$$\sigma_t^2 = h_t = \psi_1 u_{t-1}^2 + \eta_1 h_t \quad (3.16)$$

En généralisant on obtient le modèle *GARCH* (p, q) :

$$h_t = \psi_0 + \psi_1 u_{t-1}^2 + \psi_2 u_{t-2}^2 + \dots + \psi_p u_{t-p}^2 + \eta_1 h_{t-1} + \eta_1 h_{t-2} + \dots + \eta_p h_{t-p} \quad (3.17)$$

Cette équation, appelée aussi équation de la variance, peut s'écrire sous la forme suivante :

$$h_t = \psi_0 + \sum_{i=1}^p \psi_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \eta_j h_{t-j} \quad (3.18)$$

avec

$$\begin{cases} \psi_0 > 0; \varphi_i \geq 0; i = 1, \dots, p \\ \eta_j \geq 0; j = 1, \dots, q \\ \text{et } \sum_{i=1}^p \psi_i + \sum_{j=1}^q \eta_j < 1 \end{cases}$$

Alors que le modèle $ARCH(q)$ est considéré comme un processus de mémoire courte dans la mesure où seuls les résidus les plus récents ont un impact sur la variance actuelle, les modèles $GARCH(p, q)$ permet au processus d'avoir une mémoire plus longue. Ainsi, tous les résidus passés peuvent impacter la variance soit directement ou indirectement à travers la variance retardée.

Dans ce modèle, la somme des paramètres $\psi_i + \eta_j$ donne le degré de persistance de la volatilité dans les séries. Si la somme $\psi_i + \eta_j$ est égale à un, cela indique la persistance de la volatilité. Cependant, si elle excède l'unité, il indique que la série a plus tendance à s'éloigner de sa valeur moyenne. Rappelons tout de même que si la somme des coefficients ψ_i est nulle ($\sum_{i=1}^p \psi_i = 0$) le modèle $GARCH(p, q)$ est alors réduit à un modèle $ARCH(p)$.

Dans cette représentation, p et q donnent les nombres de retards maxima nécessaires pour déterminer la volatilité actuelle; ψ_0 représente la variance (ou la volatilité) minimale. ψ_i est un paramètre qui renseigne sur la nature du choc. En fait, il est positivement corrélé à la volatilité, c'est-à-dire plus ψ_i est grand, plus la volatilité suite à un choc sera importante. Les paramètres η_j définissent la vitesse de retour au niveau de la volatilité minimale (ψ_0). Les contraintes posées sur les paramètres du modèle permettent de garantir la positivité de la variance inconditionnelle (h_t) et la stationnarité du processus.

Eu égard aux statistiques descriptives relatives aux séries de prix des produits agricoles étudiés et la nécessité de prendre en compte les limites de ces modèles ($ARCH$, $GARCH$, etc.), pour notre analyse empirique, nous utilisons le modèle Exponentiel Général Conditionnellement Hétéroscédastique E- $GARCH$ de Nelson (1991) afin de prendre en compte les effets d'asymétrie et d'excès de kurtosis. Ce modèle spécifique à notre étude (première utilisation pour l'analyse des marchés à terme de matières premières agricoles) et plus adapté à notre analyse se distingue des modèles $ARCH$ usuels par le fait qu'il rejette l'hypothèse de symétrie liée à la spécification quadratique de la variance conditionnelle.

Le modèle $E - GARCH(p, q)$ est donc une variante des modèles $GARCH(p, q)$ qui modélise linéairement le logarithme du processus de la variance : le modèle $E - GARCH(p, q)$ peut être formalisé de la manière suivante :

$$\log h_t = \psi_0 + \sum_{i=1}^q \psi_i [\phi z_{t-1} + \gamma(|z_{t-i}| - E|z_{t-i}|)] + \sum_{j=1}^p \eta_j \log h_{tj} \quad (3.19)$$

avec

$$z_{t-i} = \frac{u_{t-i}}{\sqrt{h_{t-i}}} \quad (3.20)$$

Cette spécification porte sur le logarithme de la variance conditionnelle. Ainsi, les contraintes de positivité sur les coefficients ψ_i et η_j des modèles $GARCH(p, q)$ ne seront pas violées. Ce qui permet de prendre en compte le comportement cyclique du processus de nos séries car avec les modèles GARCH exponentielles les paramètres peuvent être positifs ou négatifs.

En effet, soit :

$$f(z_t) = \phi z_t + \gamma[|z_t| - E|z_t|] \quad (3.21)$$

- si $z_t > 0$, alors $f(z_t)$ est une fonction de pente $\gamma + \phi$
- si $z_t < 0$, la pente de la fonction $f(z_t)$ devient alors $\gamma - \phi$

La variance conditionnelle répond de façon symétrique au signe des innovations z_{t-i} . Les effets de signe et d'amplitude sont respectivement pris en compte par les coefficients ϕ et γ . Le choix des variables « standardisées » z_{t-i} plutôt que l'erreur u_{t-i} permet d'obtenir des conditions de stationnarité faibles portant uniquement sur le polynôme $\eta(L)$. En plus de la modélisation logarithmique, le modèle E-GARCH a des termes de levier supplémentaires pour capturer l'asymétrie liée au regroupement (*clustering*) de volatilité.

3.2.2 Estimation du lien statistique

Nous estimons le lien statistique entre les rendements agricoles et nos variables financières afin d'évaluer l'impact de la finance sur l'évolution des prix à terme sur les marchés des matières premières. Nous présenterons par la suite les statistiques de tests avant de vérifier la robustesse de nos résultats et d'étudier le lien et le sens de la causalité.

3.2.2.1 Significativité

De façon générale, sur la période allant d'Avril 1998 à Décembre 2013, les variables de marchés sont significatives. La part des positions longues dans le total des positions ouvertes (*share*) est positivement et très significativement liée aux rendements de toutes les matières premières étudiées, indépendamment de la nature des spéculateurs (i.e. fonds indiciels) et indépendamment des cours à terme. En d'autres termes, le déséquilibre sur les positions ouvertes qu'induit la présence accrue de spéculateurs semble bien avoir un impact sur les cours des matières premières, ce que des tests de causalité peuvent vérifier. De même, l'activité sur ces marchés à terme, telle que mesurée par la somme des positions ouvertes (*add*), est positivement et significativement liée à nos endogènes, exception faite du riz (à cause de sa faible commercialisation sur les marchés internationaux) et du sucre (marché relativement peu mouvementé). En revanche, la volatilité calculée des matières premières ne fait apparaître aucune relation claire ou bien établie. 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 endogène ont montré que celle-ci n'était pas corrélée à nos variables *share* et *add*, qui de fait jouent essentiellement sur les variations des prix.

Au niveau des variables financières communes, le rendement des obligations indexées (*tips*) ne donne pas d'information générale quant à l'évolution des rendements. Pour moins se focaliser sur les arbitrages avec les marchés obligataires, et plus mettre l'accent sur la politique monétaire américaine, des estimations additionnelles ont été effectuées respectivement avec le taux des Fed funds et avec les taux d'intérêt à un mois du marché monétaire. En substituant ces variables à la variable *tips*, on n'a fait apparaître aucun résultat relatif aux taux américains (et l'on s'est aperçu que les résultats relatifs aux autres variables demeuraient inchangés). Enfin, et conformément aux enseignements de la littérature, le prix du pétrole est un déterminant important du prix des matières premières, un résultat que l'on ne vérifie pas concernant le riz.

3.2.2.2 Statistiques de tests

L'analyse statistique et empirique se concentre sur la période 1998-2013. Le tableau 3.6 ci-dessous présente les résultats d'estimation de l'impact des déterminants financiers sur les prix de sept matières premières agricoles (blé, cacao, café, maïs, riz, soja, sucre). Il fournit des preuves évidentes que les positions ouvertes prises par les investisseurs non commerciaux (spéculateurs) affectent les prix des produits agricoles et confirme l'impact de la financiarisation sur l'évolution de ces derniers.

Exception faite du riz, l'effet quantitatif (*add*) et qualitatif (*share*) des positions des spéculateurs sur les prix est positif et statistiquement très significatif. Pour la part des positions longues (*add*), l'ampleur de l'impact reste faible pour les marchés du riz et du soja où une hausse de 10% de la part des positions longues entraîne respectivement une hausse seulement de 0,54% et 0,16% des rendements de ces produits. L'impact le plus important est enregistré dans le marché du café : une hausse de 10% de la part des positions longues (*add*) entraîne une augmentation de plus de 2,7% des rendements. Cependant, l'ampleur de l'impact de la somme des positions (*add*), avec des coefficients statistiquement significatifs (sauf pour le riz et le sucre), est faible. Une hausse de 10% de la somme des positions longues entraîne une augmentation des rendements des matières premières seulement de plus de 3% pour le blé et le soja, à plus de 8% pour le café.

Tableau 3.6 – Two stage least square (2SLQ) S.15 Avril 1998 – S.52 Décembre 2013

	Cocoa	Coffee	Corn	Rice	Soybean	Sugar	Wheat
Const.	0.004 (0.001)	0.002 (0.002)	0.006 (0.004)	0.005 (0.001)	0.004 (0.002)	0.000 (0.002)	0.004 (0.001)
Add	0.041*** (0.01)	0.084*** (0.01)	0.040** (0.01)	0.012 (0.01)	0.033*** (0.01)	0.019 (0.01)	0.033*** (0.005)
Share	0.250*** (0.03)	0.275*** (0.04)	0.255*** (0.04)	0.054* (0.02)	0.0164*** (0.02)	0.124*** (0.02)	0.164*** (0.01)
Oil	0.077** (0.03)	0.115*** (0.03)	0.135*** (0.03)	0.035 (0.03)	0.111*** (0.02)	0.160*** (0.03)	0.111*** (0.02)
Vix	-0.023** (0.01)	-0.046*** (0.01)	-0.027* (0.01)	-0.030** (0.01)	-0.015 (0.01)	-0.027* (0.01)	-0.013 (0.01)
Tips	-0.449 (1.57)	-3.204* (1.60)	-0.300 (1.71)	0.941 (1.75)	0.513 (1.57)	1.877 (1.67)	0.513 (1.63)
Vol	3.981 (7.03)	-9.513* (6.18)	-4.937 (4.33)	0.156 (5.73)	-5.661 (9.33)	2.516 (3.98)	-5.661 (8.90)
Obs.	777	777	777	777	777	777	777
R ²	0.18	0.17	0.18	0.10	0.20	0.16	0.20
DW	1.91	2.10	2.03	2.01	2.03	2.09	2.03
Haus. test p-value	0.37	0.05	0.374	0.51	0.570	0.31	0.32
Sarg. test p-value	0.46	0.22	0.153	0.13	0.340	0.05	0.340
Weak inst. test	15.22	20.96	10.61	12.57	14.34	19.215	14.34

Notes :

1. * (respectivement **, ***) : rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%).

2. Ecartis types entre parenthèses.

Pour les variables financières communes aux matières premières, la volatilité du marché d'actions américain, mesurée par l'indice Vix donne de larges informations sur l'évolution des rendements. Les coefficients négatifs et statistiquement significatifs (sauf pour le blé) trouvés confirment l'effet attendu. Cependant l'ampleur de l'impact reste

relativement faible pour tous les marchés : une hausse de 10% de l'indice entraîne une baisse des rendements variant de 0,15% pour le soja à 0,46% pour le café. A l'inverse, le rendement des obligations indexées (*tip*) et la volatilité des prix des produits de base (*vol*) ne renseignent pas beaucoup sur l'évolution des prix. Pour la variable *tips*, le signe attendu apparaît seulement sur trois marchés (cacao, café et maïs). Enfin, l'impact des prix du pétrole sur les cours des matières premières est largement confirmé par les résultats. Mis à part le marché du riz (coefficient non significatif), l'impact du prix du pétrole (*oil*) sur les rendements reste positif et statistiquement significatif pour les autres marchés. Une hausse de 10% du prix du brut fait augmenter les cours de presque 0,8% pour le cacao à 1,6% pour le sucre. Pour voir la validité de nos résultats, nous allons effectuer des tests de robustesse en considérant différentes sous-périodes : avant et après la crise financière ainsi que la seule période de crise.

3.2.2.3 Robustesse

Pour voir la robustesse de nos résultats, nous subdivisons notre échantillon principalement en deux sous-périodes : Avril 1998 – Juin 2007 (avant crise) et Juillet 2007 – Décembre 2013. La prise en compte de ces deux sous-périodes permet de mieux appréhender l'impact de nos variables de marchés [(la part des positions longues dans le total des positions ouvertes (*share*) et la somme des positions ouvertes (*add*)] et des autres déterminants financiers [prix du pétrole (*oil*), volatilité des marchés d'actions (*VIX*), rendement des obligations indexées (*tips*) et volatilité des cours (*vol*)] sur l'évolution des rendements avant et après la crise de grande ampleur de 2007-2008.

Les résultats des estimations portant sur ces deux sous-périodes (tableaux 3.7 et 3.8 ci-dessous) confirment globalement la robustesse de nos résultats. Pour les variables de marchés, l'impact qualitatif (*share*) de la spéculation sur l'évolution des cours reste positif et globalement significatif sur les deux sous périodes et sur l'ensemble des marchés (exception faite du blé et du riz). Cependant, l'ampleur reste plus importante sur la période Juillet 2007 – Décembre 2013. En effet, sur la période « avant crise », une hausse de 10% de la part des positions longues (*share*) entraîne une hausse des rendements des produits agricoles variant de plus de 0,6% pour le blé à presque 2,6% pour le cacao. Or, pour un même niveau de hausse (10%), les rendements agricoles augmentent de plus de 3% pour le café et le cacao à presque 8% pour le maïs sur la période Juillet 2007 – Décembre 2013. En outre, exception faite du café et du soja, la corrélation entre la somme des positions ouvertes (*add*) et l'évolution des rendements agricoles reste neutre sur la période « avant crise ». Cependant, cet effet de l'activité spéculative reste positif

et statistiquement significatif sur la période Juillet 2007 – Décembre 2013 : une hausse de 10% de la variable *add* entraîne une hausse des cours variant de plus de 1,4% pour le sucre et le café à plus de 1,7% pour le cacao.

Tableau 3.7 – Two stage least squares (2SLQ) S.15 Avril 1998 – S.23 Juin 2007

	Cocoa	Coffee	Corn	Rice	Soybean	Sugar	Wheat
Const.	0.004 (0.003)	0.009 (0.005)	0.004 (0.002)	0.003 (0.005)	0.008 (0.003)	0.000 (0.007)	0.009 (0.006)
Add	0.016 (0.011)	0.060*** (0.019)	0.013 (0.016)	0.002 (0.013)	0.024*** (0.009)	0.012 (0.013)	-0.002 (0.005)
Share	0.258*** (0.030)	0.244*** (0.035)	0.178*** (0.028)	0.029 (0.028)	0.116*** (0.020)	0.125*** (0.022)	0.066*** (0.015)
Oil	0.004 (0.036)	0.078 (0.056)	0.013 (0.035)	-0.053 (0.039)	0.015 (0.032)	0.071 (0.042)	0.039 (0.029)
Vix	0.007 (0.0183)	- 0.037 (0.028)	0.002 (0.017)	- 0.013 (0.019)	0.004 (0.016)	- 0.005 (0.021)	0.013 (0.015)
Tips	0.333 (2.735)	-1.999 (4.243)	-0.830 (2.648)	4.259 (2.944)	-1.463 (2.434)	-5.752* (3.192)	-2.836 (2.261)
Vol	-2.159 (2.721)	-9.771 (3.100)	0.127 (3.001)	2.161 (2.761)	-8.426*** (2.702)	8.877 (12.24)	2.885 (0.015)
Obs.	456	456	456	456	456	456	456
R ²	0.21	0.13	0.16	0.007	0.17	0.17	0.09
DW	1.97	2.14	2.05	1.48	1.90	2.03	1.91
Haus. test p-value	0.958	0.078	0.292	0.010	0.545	0.977	0.870
Sarg. test p-value	0.648	0.137	0.283	0.331	0.936	0.110	0.407
Weak inst. test	1.045	1.238	1.111	1.271	0.847	1.438	1.122

Notes :

1. * (respectivement **, ***) : rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%).

2. Ecarts types entre parenthèses.

Les variables financières communes aux matières premières notamment la volatilité du marché des actions (*VIX*), les rendements des obligations (*tips*), le prix du pétrole (*oil*) et la volatilité des prix (*vol*) restent globalement non significatifs sur la période « avant la crise ». Cependant, tout comme les variables de marchés, l'impact déterminant du prix du pétrole sur les rendements des produits est confirmé sur la période Juillet 2007 – Décembre 2013. Son impact faible est positif et statistiquement très significatif sur l'ensemble des marchés agricoles étudiés : l'ampleur d'une hausse des cours des produits de base suite à une hausse de 10% des cours du pétrole varie de 1,4% pour le riz à plus de 2% pour le maïs et le sucre. Et globalement, les signes négatifs attendus apparaissent à la fois pour l'indice VIX et le tips. Mais, l'impact du VIX sur les rendements est statistiquement significatif seulement pour les marchés du cacao, du café et du blé où une hausse de 10% entraîne une baisse respectivement de plus de 0,3% pour les prix du cacao et du café et de plus de 0,6% pour le blé. Une hausse de 1% de l'indicateur

tips entraîne une baisse des prix du cacao et du café respectivement de plus de 2,9% et d'environ 4,2%.

Tableau 3.8 – Two stage least squares (2SLQ) S.27 Juillet 2007 - S.52 Décembre 2013

	Cocoa	Coffee	Corn	Rice	Soybean	Sugar	Wheat
Const.	0.009 (0.018)	0.008 (0.011)	0.002 (0.008)	0.003 (0.003)	0.001 (0.002)	0.001 (0.004)	0.003 (0.003)
Add	0.175*** (0.028)	0.147*** (0.022)	0.229*** (0.045)	0.041** (0.020)	0.073*** (0.023)	0.143*** (0.039)	0.024 (0.025)
Share	0.368*** (0.091)	0.355*** (0.054)	0.766*** (0.081)	0.178*** (0.053)	0.385*** (0.043)	0.425*** (0.039)	0.074 (0.049)
Oil	0.159*** (0.040)	0.167*** (0.038)	0.207*** (0.049)	0.144*** (0.042)	0.179*** (0.040)	0.203*** (0.045)	0.157*** (0.054)
Vix	-0.035** (0.017)	-0.033* (0.017)	-0.022 (0.020)	-0.024 (0.018)	-0.012 (0.017)	-0.029 (0.019)	-0.064*** (0.024)
Tips	-2.976* (1.757)	-4.171** (1.689)	-0.794 (2.088)	- 2.002 (1.821)	-0.455 (1.739)	-0.286 (1.976)	0.348 (2.416)
Vol	-1.133 (9.677)	11.036* (5.833)	0.111 (12.20)	5.266 (10.07)	-3.492 (3.239)	-0.823 (3.029)	17.917*** (6.117)
Obs.	321	321	321	321	321	321	321
R ²	0.22	0.39	0.34	0.19	0.36	0.24	0.18
DW	1.85	2.05	1.87	2.07	1.97	2.06	2.30
Haus. test p-value	0.222	0.759	0.471	0.493	0.895	0.705	0.025
Sarg. test p-value	0.036	0.027	0.208	0.120	0.111	0.149	0.089
Weak inst. test	1.594	1.769	1.333	1.417	1.236	1.248	1.904

Notes :

1. * (respectivement **, ***) : rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%).

2. Ecartis types entre parenthèses.

Toujours en fréquence hebdomadaire, d'autres tests additionnels montrent la robustesse des résultats, quand nous considérons exclusivement la période après crise (tableau 3.9 ci-après) ou lorsque nous excluons la période de crise 2007-2008 (tableau 3.10 ci-après).

Après la crise, l'effet des nos principales variables de marchés - la somme des positions (*add*) et la part des positions ouvertes sur le total des positions (*share*) – et des cours du pétrole reste globalement positif et statistiquement significatif sur l'ensemble des marchés (exception faite du riz pour le prix du pétrole). Une hausse de 10% de la part des positions ouvertes prises par les spéculateurs (*share*) entraîne une augmentation des cours des produits agricoles variant de plus de 1,3% pour le blé à environ 7% pour le maïs. Cependant, une hausse de même ampleur de la somme des positions ouvertes (*add*) entraîne de plus faibles variations des rendements : une hausse des rendements variant de 0,42% pour le riz à seulement 1,39% pour le cacao. En outre, même si

les résultats montrent les signes attendus sur tous les marchés agricoles, la volatilité du marché des actions (*VIX*) impacte uniquement les prix du blé et du cacao : une hausse de 10% de l'indice entraîne une baisse de plus de 0,4% des cours de ces deux matières premières. L'impact de la volatilité sur les prix reste généralement erratique. Elle impacte uniquement les cours du café où une hausse de 1% de l'instabilité des prix (*vol*) entraîne une hausse importante de plus de 12% des rendements de ce produit.

Tableau 3.9 – Two stage least squares (2SLQ) S.36 Septembre 2008 – S.52 Décembre 2013

	Cocoa	Coffee	Corn	Rice	Soybean	Sugar	Wheat
Const.	0.001 (0.01)	0.015 (0.01)	0.001 (0.01)	0.001 (0.00)	0.006 (0.01)	0.002 (0.00)	0.002 (0.00)
Add	0.139*** (0.03)	0.119*** (0.02)	0.192*** (0.04)	0.042** (0.02)	0.071*** (0.02)	0.115*** (0.04)	0.067*** (0.02)
Share	0.321*** (0.10)	0.351*** (0.06)	0.689*** (0.08)	0.142** (0.06)	0.350*** (0.04)	0.392*** (0.04)	0.139*** (0.04)
Oil	0.102** (0.04)	0.164*** (0.04)	0.136** (0.05)	0.035 (0.04)	0.106** (0.04)	0.140*** (0.05)	0.155*** (0.05)
Vix	-0.042** (0.04)	-0.027 (0.01)	-0.032 (0.02)	-0.032 (0.01)	-0.017 (0.01)	-0.032 (0.02)	-0.046** (0.02)
Tips	-3.533* (2.00)	-3.176 (2.01)	2.040 (2.33)	2.040 (1.89)	2.258 (1.87)	2.008 (2.23)	1.783 (2.37)
Vol	3.548 (7.67)	12.85** (6.46)	-3.265 (13.63)	-3.265 (14.44)	-4.402 (6.91)	-4.659 (5.26)	6.083 (9.25)
Obs.	266	266	266	266	266	266	266
R ²	0.17	0.35	0.32	0.17	0.32	0.22	0.20
DW	2.02	2.09	1.92	2.12	1.92	1.98	2.13
Haus. test p-value	0.570	0.343	0.820	0.347	0.677	0.896	0.453
Sarg. test p-value	0.014	0.06	0.002	0.495	0.129	0.112	0.232
Weak inst. test	1.715	2.010	1.990	1.286	1.609	1.239	1.375

Notes :

1. * (respectivement **, ***) : rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%).

2. Ecart types entre parenthèses.

Les tests de robustesse (tableau 3.10 : estimations sans la période de crise) confirment également l'hypothèse d'une spéculation et d'une forte corrélation négative entre marchés financiers et ceux des produits de base durant « la période de crise ». En effet, même si l'effet des variables de marchés comme la part des positions longues (*share*) et la somme des positions ouvertes (*add*) ainsi que le prix du pétrole reste globalement positifs et significatifs, les résultats ne montrent pas en général les signes négatifs attendus pour les variables financières comme le *VIX* et le *tips*.

Tableau 3.10 – Two stage least squares (2SLQ) (S.15 Avr. 1998 – S.27 Juil. 2007 ; S.36 Sept. 2008 – S.52

	Cocoa	Coffee	Corn	Rice	Soybean	Sugar	Wheat
Const.	0.005 (0.003)	0.003 (0.003)	0.024 (0.024)	0.006 (0.002)	0.004 (0.002)	0.001 (0.004)	0.003 (0.002)
Add	0.018* (0.01)	0.067*** (0.01)	0.014 (0.01)	-0.026** (0.01)	0.023*** (0.01)	0.008 (0.01)	0.002 (0.01)
Share	0.221*** (0.02)	0.247*** (0.03)	0.238*** (0.02)	0.005 (0.00)	0.143*** (0.01)	0.137*** (0.02)	0.074*** (0.01)
Oil	0.082*** (0.02)	0.127*** (0.03)	0.134*** (0.03)	0.058* (0.03)	0.109*** (0.02)	0.166*** (0.03)	0.101*** (0.02)
Vix	0.017 (0.01)	-0.017 (0.01)	0.022* (0.01)	0.065*** (0.01)	0.025** (0.01)	0.019 (0.01)	-0.022** (0.01)
Tips	1.418 (1.59)	-1.771 (2.18)	2.899 (1.71)	7.001*** (1.84)	3.172** (1.46)	1.330 (1.81)	0.782 (1.48)
Vol	-3.704 (4.97)	-8.405*** (2.85)	-13.534 (9.98)	-3.627*** (1.05)	-5.600*** (2.09)	4.924 (8.14)	7.576 (7.59)
Obs.	715	715	715	715	715	715	715
R ²	0.16	0.14	0.16	0.09	0.18	0.17	0.11
DW	1.96	2.12	1.99	1.96	2.02	2.06	1.90
Haus. test p-value	0.982	0.089	0.990	0.981	0.611	0.710	0.606
Sarg. test p-value	0.147	0.046	0.368	0.405	0.424	0.045	0.787
Weak inst. test	1.274	1.399	1.618	1.057	1.026	1.443	1.015

Notes :

1. * (respectivement **, ***) : rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%).

2. Ecarts types entre parenthèses.

En évacuant la période de crise, l'impact de la volatilité du marché d'actions américain sur les rendements agricoles devient positif et statistiquement significatif pour trois marchés (maïs, riz et soja). Une hausse de 10% de l'indice VIX entraîne une hausse respective de plus de 2%, 0,6% et 0,2% des rendements du maïs, du riz et du soja. En outre, le rendement des obligations indexées reste corrélé positivement et significativement avec les marchés du riz et du soja. A titre illustratif, les estimations montrent qu'une hausse de 1% de la variable *tips* entraîne une augmentation des cours du riz de 7% et du soja de plus de 3%.

3.2.2.4 Étude de causalité

La causalité introduite par Granger (1969) dans l'analyse économétrique a pour but de répondre à la question de savoir si une variable a un lien de causalité avec une autre variable ou non. La notion de causalité au sens de Granger⁴ trouve son fondement sur la notion de prévisibilité conditionnellement à un ensemble d'informations et repose

4. La causalité au sens de Granger renvoie au fait qu'une variable causerait une autre variable lorsque l'information disponible sur le passé de la variable causale permet de prévoir la variable causée indépendamment de celle basée uniquement sur le passé de cette dernière variable.

sur une relation dynamique entre les variables. Nous effectuons des tests de causalité (tableau 3.11) spécifiquement entre les rendements et les positions prises par les agents non-commerciaux, à savoir les variables financières qualitative (*share*) et quantitative (*add*) pour chaque marché à terme considéré. L'objectif de tels tests est de voir si les relations de corrélation précédemment trouvées sont des relations causales ou non, et, si la causalité existe, de vérifier son sens.

Tableau 3.11 – Tests de causalité de Granger (1999-2013)

Sens de la causalité	F-value	Probabilité	Décision à (5%)
Cocoa			
Cocoa does not Granger cause share	20.4109	5.E-16	Reject
Share does not Granger cause Cocoa	2.31057	0.0563	Do not Reject
Cocoa does not Granger cause add	1.22429	0.2989	Do not Reject
Add does not Granger cause cocoa	1.93705	0.1024	Do not Reject
Café			
Coffee does not Granger cause Share	52.3953	3.E-39	Reject
Share does not Granger cause Coffee	6.05645	8.E-05	Reject
Coffee does not Granger cause Add	0.85605	0.4900	Do not Reject
Add does not Granger cause Coffee	0.29230	0.8830	Do not Reject
Corn			
Corn does not Granger cause Share	10.2507	4.E-08	Reject
Share does not Granger cause Corn	1.46417	0.2112	Do not Reject
Corn does not Granger cause Add	1.14477	0.3341	Do not Reject
Add does not Granger cause corn	3.67361	0.0057	Reject
Rice			
Rice does not Granger cause Share	22.6300	1.E-17	Reject
Share does not Granger cause Rice	3.18868	0.0130	Reject
Rice does not Granger cause Add	5.91544	0.0001	Reject
Add does not Granger cause Rice	4.63622	0.0011	Reject
Soybean			
Soybean does not Granger cause Share	8.41695	1.E-06	Reject
Share does not Granger cause Soybean	0.11520	0.9772	Do not Reject
Soybean does not Granger cause Add	3.38359	0.0093	Reject
Add does not Granger cause Soybean	1.43419	0.2208	Do not Reject
Sugar			
Sugar does not Granger cause Share	15.3590	4. E-12	Reject
Share does not Granger cause Sugar	3.05459	0.0163	Reject
Sugar does not Granger cause Add	1.72942	0.1414	Do not Reject
Add does not Granger cause Sugar	2.09419	0.0798	Do not Reject
Wheat			
Wheat does not Granger cause Share	4.27553	0.0020	Reject
Share does not Granger cause Wheat	1.54975	0.1859	Do not Reject
Wheat does not Granger cause Add	1.84904	0.1175	Do not Reject
Add does not Granger cause Wheat	7.89198	3.E-06	Reject

Sur le plan économique, la détermination du sens de la causalité peut engendrer

plusieurs implications dans le domaine de la finance, particulièrement sur les marchés à terme de matières premières. En effet, si nous arrivons à montrer que les positions prises par les investisseurs et/ou spéculateurs sur les marchés à terme de produits agricoles impactent l'évolution des cours, alors il devient a priori plus facile de la part des autorités publiques et des organes de régulation d'appliquer des mesures plus adéquates pour réguler les marchés.

Afin de préciser le lien entre les données et les rendements d'actifs sous-jacents des marchés dérivés, de nombreux auteurs ont effectué des tests de causalité de Granger (Aulerich et al., 2013 ; Gilbert, 2010a, b ; Irwin et Sanders, 2010). Donc, en accord avec la littérature, nous vérifions si les variables de marchés dérivés provoquent des changements dans les rendements des matières premières : les résultats montrent l'impact de la part des positions longues (*share*) et celui de la somme des positions ouvertes (*add*) des agents non-commerciaux sur l'évolution des rendements des produits agricoles. De toute évidence, nous attendons également des relations de causalité entre des rendements vers *share* et *add*, puisque les changements de rendements représentent des opportunités de profit pour les spéculateurs.

En effet, les rendements du riz et du soja causent directement au sens de Granger la somme des positions ouvertes prises par les spéculateurs sur les marchés dérivés. Pour les rendements du riz, cette causalité n'est pas porteuse de sens car sa corrélation avec la somme des positions (*addrice*) n'est pas significatif. À l'inverse les marchés dérivés du soja sont plus liquides que les marchés dérivés des autres matières premières agricoles, d'où une spéculation importante lors des variations des rendements de l'actif sous-jacent. Les marchés dérivés du maïs et du blé sont également des supports liquides et spéculatifs. Une telle caractéristique est liée à la mesure de notre spéculation : ici, la variable *add* représente simplement la somme des positions ouvertes prises par les investisseurs non-commerciaux (*non-hedgers*). En fait l'impact des rendements sur la spéculation est mieux mis en évidence par la manière dont change la part relative des positions longues comparativement aux positions courtes.

Le tableau 3.12 ci-après résume les principaux résultats des tests de causalité. Il laisse apparaître que les rendements des matières premières expliquent systématiquement la part des positions longues sur le total des positions ouvertes, notamment la variable *share*. Comme prévu, et conformément à la littérature théorique, lorsque les rendements des matières premières augmentent, les spéculateurs prennent plus de positions longues. Ces résultats tendent à valider les relations théoriques habituelles, mais n'indiquent

pas si la spéculation peut à son tour modifier les rendements des matières premières étudiées : de par la finalité de ce chapitre, les résultats les plus importants se produisent lorsque la spéculation influence les performances des marchés physiques.

Tableau 3.12 – Niveau de significativité et sens de causalité (résumé)

	Cocoa	Coffee	Corn	Rice	Soybean	Sugar	Wheat
Sign de add	***	***	**		***		**
add explique...			Oui	Oui			Oui
... explique add				Oui	Oui		
Sign de share	***	***	***	*	***	***	***
share explique...		Oui		Oui		Oui	
...explique share	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Note : * (respectivement **, ***) : rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%).

À ce sujet, la part des positions longues ainsi que la somme des positions ouvertes causent au sens de Granger les rendements du riz : à nouveau, la compréhension d'un tel résultat n'est pas facile à cause de l'absence de corrélation entre les rendements du riz et les variables *add* et *share* (qui a été expliquée par les marchés à terme du riz). Néanmoins, soulignons que la part des positions longues cause au sens de Granger les rendements du café et du sucre au cours de la période d'étude. Là encore, un résultat ne peut être obtenu avec des données de fréquence supérieure ou inférieure à la semaine. Ce qui signifie qu'il serait faux d'affirmer que les prix des matières premières ne dépendent pas de la spéculation sur les marchés dérivés. En effet, les types de positions prises par les investisseurs dans un marché de contrats à terme entraîne des variations dans les rendements des matières premières. En outre, le nombre de positions peut avoir un impact. Plus précisément, la somme des positions ouvertes prises par les agents non-commerciaux cause au sens de Granger les rendements sur les marchés physiques du maïs et du blé. Ce lien est d'autant plus important que ces marchés sont plus liquides et profonds.

En résumé, sur les sept matières premières étudiées, nous avons évacué le riz puisque le marché est étroit et insuffisamment corrélé aux variables explicatives. Il est également difficile d'obtenir des résultats sur les marchés du cacao, qui ne sont pas très spéculatifs, même si les facteurs fondamentaux expliquent une hausse continue des prix. Donc, parmi les cinq rendements restants, seuls les rendements du soja ne dépendent pas de la spéculation. Ce marché est très efficace, très liquide, et non sensible aux positions prises par les opérateurs non-commerciaux. Cependant, les résultats les plus importants sont reliés aux quatre variables restantes : café, sucre, maïs et blé. Leurs rendements

sont systématiquement modifiés par la spéculation, mesurée soit par la part des positions longues (café, sucre), soit par la somme des positions ouvertes (maïs, blé). Ainsi, quelle que soit l'ampleur de cet impact, il serait faux d'affirmer un juste rôle positif de la spéculation sur les stratégies de couverture et la liquidité des marchés dérivés à terme : en fait, les activités spéculatives causent au sens de Granger les variations des rendements de plusieurs matières premières, qui à son tour entraînent de graves difficultés pour les pays les plus vulnérables. Concrètement, les marchés dérivés étroits (sucre, café) impactent les marchés physiques à travers le type de spéculation, c'est-à-dire des positions longues (*share*), qui ressemblent à des effets d'entraînement avec les attentes générales de nouvelles hausses des prix au comptant de l'actif sous-jacent. Et les marchés dérivés liquides et profonds (maïs, blé) impactent l'actif sous-jacent lorsque l'intensité de la spéculation (*add*) des variations est excessive.

3.2.3 Résultats et interprétation

Comme le montrent nos résultats d'estimation (période globale surtout), les données de marchés dérivés sont significatives. En effet, la part des positions longues sur le total des positions ouvertes (*share*) est positivement et significativement liée au rendement de tous les produits étudiés. Autrement dit, le déséquilibre induit par la participation des spéculateurs (c'est-à-dire la croissance de la part des positions longues relativement aux positions courtes) semble avoir un impact sur les rendements des matières premières. En outre, exception faite du sucre et du riz, l'ensemble de l'activité sur les marchés à terme, mesurée par la somme des positions ouvertes (*add*), est aussi positivement et significativement relié aux variables endogènes. En ce qui concerne le riz, il est faiblement commercialisé sur les marchés mondiaux, d'où l'absence de significativité de la somme des positions ouvertes. Même si les marchés dérivés du riz sont étroits, la part des positions longues au sein de ces marchés a considérablement augmenté, expliquant son résultat significatif. Et, pour les mêmes raisons, seule la part des positions longues est significative pour le sucre. En fait, les marchés du sucre sont singuliers car les prix sont globalement moins erratiques et volatiles du fait d'une meilleure organisation.

Concernant les autres variables explicatives, la volatilité historique (*vol*) des cours des matières premières ne met pas en évidence une relation claire, ni significative avec la variable endogène. Un tel résultat peut être surprenant étant donné que Frankel et Rose (2009) ont trouvé une corrélation positive. Cependant, deux spécificités expliqueraient cette différence : d'abord, ils utilisent des données annuelles alors que nous choisissons des données hebdomadaires. En outre, ils adoptent une mesure simple de la volatilité

alors que nous estimons nos données à l'aide d'un modèle E-GARCH.

Ensuite, le rendement des obligations indexées (*tips*) ne fournit pas d'informations générales sur le changement des rendements des matières premières. Ce qui peut être expliqué par le fait que le rendement des obligations indexées soit composé à la fois d'un taux sans risque et d'une prime de risque pour les obligations américaines. Ces deux composants peuvent avoir évolués différemment au cours de la période d'étude, affectant ainsi la tendance de la variable. Afin d'isoler le rôle de la politique monétaire américaine, toutes les estimations ont été aussi faites en remplaçant la variable *tips* par le taux d'intérêt des fonds fédéraux, puis par le taux d'intérêt d'un mois sur le marché monétaire américain. À chaque fois, on ne trouve pas de résultat supplémentaire en ce qui concerne la politique monétaire (mais les résultats liés aux autres variables de l'étude restent inchangés pour ce qui est de leur signe et de leur signification). Donc, globalement, il n'apparaît pas de lien entre la politique monétaire américaine (niveau des taux d'intérêt) et les variables endogènes du modèle. Cela ne signifie pas l'absence de lien, puisque d'autres études soulignent l'impact des politiques monétaires non conventionnelles sur le rendement des produits de base, et mettent en évidence l'importance de la communication des banquiers centraux (Hayo et al. 2012). Ce lien se trouve pour des périodes de crises et pour les fréquences égales à un jour, qui n'est pas appropriée à nos objectifs. La volatilité implicite des marchés boursiers (*VIX*) est la plupart du temps significative avec un signe négatif. Tout d'abord, ces résultats tendent à valider l'hypothèse d'une corrélation croissante au sein des marchés boursiers et des matières premières (Creti et al., 2012). Ensuite, le signe négatif peut refléter le comportement des investisseurs, qui traditionnellement alternent entre les marchés boursiers et ceux des produits physiques. Cela est d'autant plus vrai, que le *VIX* est négociable sur les contrats à terme depuis 2004, et sur les options depuis 2006. De plus, les marchés des matières premières ne représentent plus des valeurs refuges, et les spéculateurs utilisent généralement les marchés dérivés pour des stratégies de diversifications, selon l'environnement économique (les périodes qualifiées de "*risque off*" succèdent aux périodes de "*risk on*", ainsi de suite).

De toutes manières, le résultat le plus important concerne la corrélation forte et positive entre la spéculation sur les marchés dérivés et les rendements des actifs sous-jacents à savoir les matières premières. Avec les données de fréquence hebdomadaire, des tests additionnels montrent que les résultats restent robustes quand nous réalisons les estimations sur la période après crise ou lorsque nous excluons la période couvrant la crise. Ces résultats n'apparaissent pas avec l'utilisation des données de fréquence

quotidienne. Cependant, il est difficile de capter le sens de ces résultats, puisque de grands changements des rendements des matières premières pourraient être supposés expliquer la hausse des positions sur les marchés dérivés. Afin de connaître le sens de la relation, il est nécessaire de mettre en œuvre des tests de causalité entre les marchés dérivés et les marchés physiques.

3.2.4 Avant, pendant et après la crise

Dans cette partie, nous analysons le lien structurel entre la spéculation et les cours des matières premières agricoles. Comme nous l'avons déjà souligné, les relations mises en évidence peuvent être conditionnées par l'ampleur de la crise de 2007-2008, *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. En effet, il est possible que les relations statistiques obtenues soient biaisées par les perturbations financières liées à la crise, ou même que les relations statistiques mises en évidence ne soient plus vérifiées après la période euphorique ayant débouché sur cette crise. De fait, contrairement aux estimations précédentes, 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. En plus, 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. 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, puis précisés par des tests de causalité.

3.2.4.1 Estimations par sous-périodes

Comme indiqué dans les tableaux 3.13 à 3.15 ci-dessous, 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. Cette volatilité peut alors s'apparenter à un indicateur de nervosité des marchés (à l'instar du VIX), caractéristique des tensions menant à la crise, qui ne sauraient donc être totalement dissociées des pressions observées sur les cours boursiers.

Du point de vue de la spéculation, constitutive de nos variables d'intérêt, 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. S'ils sont étayés par des tests de causalité significatifs, ces éléments pourraient valider l'hypothèse d'un lien causal robuste et structurel depuis les positions des spéculateurs sur les marchés dérivés vers les rendements sur les marchés physiques.

Tableau 3.13 – Two stage least square (2SLQ), avant/après-crise (cacao, soja, riz)

	Cacao				Soybean				Rice			
	Phase 1		Phase 2		Phase 1		Phase 2		Phase 1		Phase 2	
	Avr.01 / Jan.08	Jun.09 / Dec.13	Jun.09 / Dec.13	Fev.02 / juil.08	Jun.09 / Dec.13	Avr.02 / Avr.08	Jun.09 / Dec.13	Jun.09 / Dec.13	Avr.02 / Avr.08	Jun.09 / Dec.13	Jun.09 / Dec.13	Jun.09 / Dec.13
	(a)	(b)	(c)	(d)	(a)	(b)	(c)	(d)	(a)	(b)	(c)	(d)
const	0,008* (0,004)	0,008* (0,006)	-0,000 (0,006)	0,006* (0,003)	0,006 (0,003)	0,006 (0,003)	0,001 (0,003)	0,001 (0,003)	0,007** (0,003)	0,007** (0,003)	0,007** (0,003)	0,000 (0,004)
add	0,047*** (0,012)	0,046*** (0,032)	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)	0,029 (0,018)	0,052** (0,022)
share	0,273*** (0,035)	0,267*** (0,063)	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*** (0,045)	0,119*** (0,046)	0,230*** (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)	-0,040 (0,048)	0,037 (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)
tips	0,539 (2,632)	- (2,298)	-2,112 (2,298)	- (2,642)	-0,798 (2,642)	- (2,642)	3,099 (2,306)	- (2,306)	2,385 (2,830)	- (2,830)	- (2,830)	1,660 (2,261)
spread	- (0,018)	-0,012 (0,018)	- (0,055)	0,040 (0,055)	- (0,011)	-0,001 (0,011)	- (0,054)	-0,071 (0,054)	- (0,021)	0,002 (0,021)	- (0,021)	-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)	2,006 (7,651)	8,154 (11,01)
obs.	353	353	237	237	336	336	237	237	298	298	298	236
R ²	0,25	0,26	0,18	0,18	0,23	0,23	0,29	0,29	0,09	0,09	0,09	0,19
DW	1,89	1,94	2,10	1,99	2,05	2,09	2,05	2,01	1,90	1,86	1,86	2,04
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
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
W.I. t.	0,833	0,674	1,163	1,367	1,092	1,133	1,184	1,241	1,556	1,357	1,556	1,020

Notes :

1. * (respectivement **, ***) : rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%).
2. Ecartis types entre parenthèses.

Tableau 3.14 – Two stage least square (2SLQ), avant/après-crise (wheat, coffee)

	Coffee							
	Wheat				Coffee			
	Phase 1		Phase 2		Phase 1		Phase 2	
	Aou.00 / Juil.08	Sep.09 / Dec.13	Nov.02 / Feb.08	Jun.09 / Dec.13				
	(a)	(b)	(c)	(d)	(a)	(b)	(c)	(d)
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)
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)
share	0,040* (0,025)	0,040* (0,025)	0,131** (0,063)	0,106 (0,065)	0,328*** (0,058)	0,373*** (0,058)	0,310*** (0,068)	0,302*** (0,068)
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)
vix	-0,005 (0,020)	-0,001 (0,019)	-0,013 (0,024)	- (0,024)	0,009 (0,006)	-0,071*** (0,026)	-0,023 (0,020)	-0,016 (0,022)
tips	-1,889 (2,710)	- (2,866)	4,087 (2,866)	- (2,866)	-4,048 (3,557)	- (3,557)	-2,855 (2,545)	- (2,545)
spread	- (0,020)	0,013 (0,020)	- (0,068)	0,001 (0,068)	- (0,025)	0,0136 (0,025)	- (0,061)	0,006 (0,061)
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)
obs.	392	392	211	211	276	276	237	237
R ²	0,12	0,12	0,21	0,19	0,20	0,19	0,33	0,32
DW	2,10	2,05	2,06	2,18	1,90	1,800	2,12	2,15
H. t. p-v	0,098	0,401	0,216	0,177	0,565	0,091	0,433	0,311
S. t. p-v	0,017	0,012	0,467	0,478	0,035	0,178	0,346	0,233
W.I. t.	1,745	1,778	1,236	1,1002	1,455	1,271	1,206	1,297

Notes :

- * (respectivement **, ***) : rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%).
- Ecart types entre parenthèses.

Tableau 3.15 – Two stage least square (2SLQ), avant/après-crise (corn, sugar)

	Corn				Sugar			
	Phase 1		Phase 2		Phase 1		Phase 2	
	Jan.01 / (a)	Juil.08 (b)	Jun.09 / (c)	Dec.13 (d)	Oct.02 / (a)	Août.08 (b)	Août.10 / (c)	Dec.13 (d)
const	0,001 (0,005)	0,001 (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	0,024 (0,024)	0,030 (0,024)	0,229*** (0,093)	0,232*** (0,093)	0,022 (0,042)	0,024 (0,042)	0,129*** (0,091)	0,120*** (0,091)
share	0,218*** (0,043)	0,222*** (0,042)	0,633*** (0,068)	0,651*** (0,080)	0,147*** (0,045)	0,0153*** (0,050)	0,531*** (0,075)	0,504*** (0,073)
oil	0,040 (0,043)	0,037 (0,042)	0,247*** (0,068)	0,250*** (0,080)	0,220** (0,045)	0,228*** (0,050)	0,282*** (0,075)	0,301*** (0,073)
vix	-0,010 (0,020)	-0,007 (0,019)	0,005 (0,024)	-0,002 (0,024)	0,220*** (0,050)	-0,029 (0,022)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)
tips	-0,949 (2,658)	- (0,019)	3,667 (2,830)	- (0,061)	-4,163 (2,845)	- (0,012)	1,951 (2,665)	- (0,062)
spread	- (0,019)	0,045** (0,019)	- (0,019)	-0,031 (0,061)	- (0,012)	-0,018 (0,012)	- (0,012)	-0,016 (0,062)
vol	-2,119 (3,683)	-1,618 (3,661)	-2,196 (4,250)	-2,398 (4,226)	-6,801 (5,784)	-6,881 (6,812)	3,895 (6,857)	5,565 (6,766)
obs.	390	390	211	211	306	306	172	172
R ²	0,15	0,16	0,32	0,32	0,16	0,16	0,31	0,32
DW	2,17	2,152	1,89	1,82	1,90	1,86	1,77	1,86
H. t. p-v	0,049	0,123	0,609	0,266	0,420	0,287	0,069	0,331
S. t. p-v	0,669	0,739	0,036	0,055	0,549	0,702	0,074	0,097
W.I. t.	1,184	1,047	1,581	1,495	1,281	1,231	1,427	1,442

Notes :

- * (respectivement **, ***) : rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%).
- Ecartis types entre parenthèses.

3.2.4.2 Causalité « structurelle »

Pour expliquer l'évolution de chaque variable dépendante, ces tests sont réalisés avant et après l'instabilité financière caractéristique de la crise de 2007-2009, avec les variables *share* et *add* mais également les prix du pétrole.

Comme indiqué dans le tableau 3.16 ci-dessous, les positions longues influencent de façon structurelle les rendements des matières premières. En effet, sur les marchés à terme du cacao, du maïs, du café, du riz et du sucre, l'évolution de cette fraction des positions ouvertes explique celle des rendements des produits de base, avant mais également après la crise. Autrement dit, depuis la crise financière majeure qui a éclaté en 2007-2008, l'impact de la spéculation, en particulier du type de position prise, par les spéculateurs, n'a pas diminué. Au contraire, cet impact gagne en significativité pour le cas particulier du riz.

L'étude de causalité par sous-périodes excluant les perturbations liées à la crise de 2007-2009 fait également apparaître des résultats intéressants au regard du volume de contrats ouverts par les agents non commerciaux. De façon instructive, les rendements du café, et surtout du maïs et du blé, caractérisés par des marchés à terme profonds et liquides dépendent en réalité de plus en plus de la somme des positions ouvertes par les spéculateurs, avec lesquelles ils sont particulièrement corrélés.

Enfin, les tests présentés dans le tableau 3.16 tendent à confirmer des conclusions issues de la littérature récente, suivant lesquelles la financiarisation des marchés de matières premières procède aussi d'une influence croissante du prix du pétrole sur les prix d'actifs, en particulier les prix des matières premières. Cette influence est visible tout au long de la période d'étude pour le maïs, le riz et le soja. Elle apparaît uniquement lors de la période récente pour le blé et le sucre.

Tableau 3.16 – Tests de causalité de Granger (Pre/Post-crisis)

Direction of causality	Pre-crisis			Post-crisis		
	F-value	Probability	Decision	F-value	Probability	Decision
Cocoa						
Add does not Granger-cause	0.1043	0.9009	Do not reject	0.8128	0.4448	Do not reject
Share does not Granger-cause	2.8792	0.0575	Reject*	3.0113	0.0511	Reject*
Oil does not Granger-cause	1.9738	0.1404	Do not reject	1.3152	0.2704	Do not reject
Corn						
Add does not Granger-cause	0.4455	0.6408	Do not reject	2.8499	0.0601	Reject*
Share does not Granger-cause	2.7826	0.0631	Reject**	4.6974	0.0101	Reject**
Oil does not Granger-cause	3.848	0.0221	Reject***	0.3014	0.7401	Reject*
Coffee						
Add does not Granger-cause	1.6837	0.1876	Do not reject	3.3486	0.0368	Reject**
Share does not Granger-cause	10.023	0.0001	Reject***	12.622	0.0000	Reject***
Oil does not Granger-cause	1.9852	0.1393	Do not reject	2.0173	0.1353	Do not reject
Wheat						
Add does not Granger-cause	0.6050	0.5465	Do not reject	6.8478	0.0013	Reject***
Share does not Granger-cause	0.8792	0.4159	Do not reject	1.2719	0.2824	Do not reject
Oil does not Granger-cause	0.9828	0.3751	Do not reject	2.8504	0.0601	Reject*
Rice						
Add does not Granger-cause	0.1793	0.8359	Reject*	0.9737	0.3792	Do not reject
Share does not Granger-cause	2.5951	0.0763	Reject*	7.1142	0.0010	Reject***
Oil does not Granger-cause	0.41743	0.6591	Reject*	0.2205	0.8023	Reject*
Soybean						
Add does not Granger-cause	0.7341	0.4807	Do not reject	0.3634	0.6957	Do not reject
Share does not Granger-cause	0.0028	0.9972	Do not reject	0.6543	0.5207	Do not reject
Oil does not Granger-cause	3.6586	0.0268	Reject**	3.7866	0.0241	Reject**
Sugar						
Add does not Granger-cause	2.9779	0.0524	Reject*	1.4396	0.2392	Do not reject
Share does not Granger-cause	4.6095	0.0106	Reject**	4.5474	0.0116	Reject**
Oil does not Granger-cause	0.5506	0.5771	Do not reject	2.5817	0.0779	Reject*

Note : * (respectivement **, ***) : significativité au seuil de 10% (respectivement 5%, 1%)

3.2.4.3 Résultats et interprétation

Eu égard aux turbulences financières associées à la crise des crédits hypothécaires à risque, nous contrôlons ces résultats en dissociant deux sous-périodes propres à chaque matière première, évacuant les mouvements de cours directement associés à la crise. L'isolation des périodes précédante et suivante à la crise financière de 2007/2008 permet de montrer que les relations établies sont en réalité plus prononcées quand on évacue les troubles liés à cette crise. En d'autres termes, alors qu'elle était soupçonnée de biaiser nos résultats en surestimant les coefficients et la significativité associés à nos variables, la période de crise dissimule en fait des corrélations très robustes qui lient la dynamique des rendements à la spéculation sur marchés à terme. Ainsi, la somme des positions ouvertes et la nature des contrats sont très significatives pour le cacao, le soja et le café. Le maïs, mais aussi le riz, le blé et le sucre, ne sont pas liés à l'intensité de

la spéculation lorsque l'on retient la période allant de 1999 à 2013, mais ce lien devient très significatif dès lors que l'on évacue la période de crise de l'analyse.

Cette singularité amène à une autre forme d'interprétation : les liens entre marchés dérivés et marchés physiques ne diminuent pas à partir de l'éclatement de la crise, mais au contraire augmentent. La relation causale depuis les marchés dérivés vers les cours sur les marchés physiques, ainsi que son aspect structurel via sa significativité lors de la période récente, sont alors confirmés par des tests de causalité de Granger. Hormis pour le soja, ces tests valident systématiquement l'hypothèse de causalité. Pour le café, le maïs et le blé, les relations causales sont clairement renforcées, et non atténuées, lors de la période récente. Leur robustesse est confirmée par l'utilisation de variables de contrôle alternatives, dont les signes et la significativité sont systématiquement stables.

Même si la part de la dynamique des prix des matières premières expliquée par la spéculation semble faible, notamment au regard d'autres critères de nature fondamentale, elle interpelle de deux façons distinctes. D'un point de vue théorique, il est intéressant de souligner que la spéculation est appréhendée par le nombre de positions ouvertes, indépendamment des volumes. Une hypothèse plausible consiste à dire que le canal des anticipations transmet l'activité en termes de positions spéculatives aux cours boursiers des matières premières agricoles. La formalisation de ces mécanismes renvoie alors à la psychologie des acteurs et aux comportements de mimétisme. D'un point de vue plus pratique, il est urgent d'approfondir ces recherches pour relativiser l'intérêt de la spéculation sur les marchés à terme : 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 de la région dite « MENA », où les consommateurs mais aussi les producteurs observent des pertes de bien-être directement liées à l'activité sur les marchés à terme sophistiqués des pays à fort degré de sophistication financière.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons examiné les liens entre la spéculation sur les marchés dérivés et la dynamique des prix des actifs sous-jacents. Plus précisément, nous nous concentrons sur les relations entre l'utilisation des contrats à terme par les agents non-commerciaux (spéculateurs) sur les marchés dérivés de matières premières et les rendements des produits physiques sous-jacents. En effet, il n'y a aucun consensus dans

la littérature, malgré le fait que les hausses des prix (puis les baisses) puissent être très préjudiciables aux pays, notamment ceux en développement.

À cette fin, nous nous appuyons sur la méthodologie des moindres carrés en deux étapes (Two-Stage Least Square) et appliquons des estimations sur des données hebdomadaires sur la période allant d'Avril 1998 à Décembre 2013, qui présente l'avantage de couvrir une crise majeure, un fort développement de la spéculation sur les marchés dérivés, et les variations extrêmes des prix au comptant des matières premières. Bien que les stocks, les conditions climatiques, l'offre et la demande, etc. soient des facteurs fondamentaux de l'évolution des prix, ils sont mis de côté afin de se concentrer sur les déterminants financiers de sept matières premières agricoles (cacao, maïs, soja, blé, café, riz et sucre). Cette étude est en ligne avec les travaux de Amann et al. (2010), Aulerich et al. (2013) et Bohl et Stephan (2013), mêmes si les résultats sont différents en raison des différences d'approches méthodologiques, des données utilisées, des fréquences retenues et des périodes d'études.

En fait, les premières conclusions peuvent être résumées comme suit. Comme indiqué dans la littérature, les relations habituelles sont confirmées sur la période d'étude : l'indice VIX est fortement corrélé aux prix des produits de base, qui fluctuent au sens inverse du cours des actions. En outre, une hausse des prix du pétrole augmente systématiquement les prix des produits de base. Le lien n'est pas aussi clair au regard des rendements des obligations souveraines ou des taux d'intérêts à court terme, qui ne sont pas significatifs. De même, une hausse de la volatilité des prix des matières premières n'entraîne pas une augmentation progressive des prix, même si les résultats opposés ont été obtenus dans la littérature avec des données de basses fréquences.

Outre les précédentes variables financières, nos principaux résultats (conclusions) apparaissent avec les deux variables d'intérêt, qui désignent respectivement l'intensité et le type de spéculation sur la période d'étude : l'intensité est prise en compte par l'ensemble des positions ouvertes prises par les agents non-commerciaux dans les marchés dérivés de matières premières alors que le type de spéculation est mesuré par la part relative des positions longues sur ces mêmes marchés. En effet, ces deux variables indicatrices de la spéculation sont fortement corrélées aux rendements, lors de la mise en œuvre des tests de causalité de Granger. Ces tests confirment que la spéculation via les contrats à terme affecte positivement l'évolution des prix des produits de base. Et cet impact est durable et structurel car né avant la crise et renforcé dans les années récentes. Plus précisément, le riz et le cacao ne donnent pas des résultats évidents en raison des

caractéristiques de marché. Cependant, les quatre autres matières premières dépendent clairement de la spéculation sur les marchés dérivés, soit quantitativement via la somme des positions, soit de manière qualitative à travers la part des positions longues. Concrètement, la spéculation sur les marchés dérivés opaques (café, sucre) impacte les marchés physiques à travers le type de spéculation (part des positions longues), et la spéculation sur les marchés dérivés liquides et profonds (maïs, blé) affecte les rendements de l'actif sous-jacent par le biais de l'intensité de la spéculation (somme des positions ouvertes). Ce résultat entre en phase avec ceux de la théorie de la finance comportementale, selon laquelle les anticipations suivent un effet d'entraînement et sont donc parfois déconnectées des fondamentaux. Dans d'autres travaux futurs, une autre question importante serait de savoir si les inconvénients de la spéculation (variation des rendements des actifs sous-jacents) sont compensés (ou non) par ses avantages habituels (plus grande liquidité des marchés dérivés, et une meilleure prédiction des cours comptants futurs). Une analyse plus fine peut être menée en mettant en avant la part de l'investissement indiciel au sein des variables que l'on a utilisées. Néanmoins, pour les sept matières premières étudiées, notre résultat fort se situe bien d'une part, dans le lien entre positions longues prises par les spéculateurs et rendements, d'autre part, dans le lien entre intensité de l'activité sur les marchés à terme et les mêmes rendements.

Le lien entre spéculation et rendement des matières premières existe, et procède même d'un lien causal. Pour obtenir ce résultat, il est crucial d'utiliser des méthodes d'estimation susceptibles de prendre en compte les problèmes d'endogénéité, telles que le 2SLS, et d'éviter les données de basse fréquence (i.e. mensuelles, annuelles, etc.). Pour mettre en avant ce résultat, il est aussi important de prendre en compte dans l'analyse les types de données utilisées (publiques ou privées, indices ou rendement, nombre ou montant des contrats, etc.), la nature du marché (organisé ou de gré à gré) ainsi que la période d'étude surtout lorsqu'elle couvre la dernière grande crise financière. Cependant, cette étude confirme l'impact de la finance sur les prix mais ne permet pas de voir si l'inconvénient mis en évidence est compensé par les avantages attendus en théorie par la spéculation. Un tel regard implique de quantifier l'impact de la spéculation sur les prix, même s'il est évident que les variations brutales de cours et leur niveau élevé ne présentent que des inconvénients du point de vue des consommateurs et producteurs des Pays en développement. Les Autorités elles-mêmes peuvent rencontrer des problèmes en matière de gestion des finances publiques (i.e. en cas de rente pétrolière), de régulation des marchés (incluant le développement – ou non – de marchés de produits dérivés) ou d'investissement dans le secteur agricole (dès lors que la rentabilité attendue des

investissements est très incertaine). Cette première étude souligne aussi, pour nous, la nécessité de se pencher sur la question de la variation des corrélations entre marchés de matières premières, en fonction de l'état du cycle même si l'on a montré que les liens établis étaient structurels puisqu'ils se renforcent dans les années récentes. Elle met en avant la nécessité d'observer avec une grande prudence les perturbations liées au déclenchement d'une crise de grande ampleur. En effet, le déclenchement de la crise de 2007-2008 n'est pas indépendant de l'éclatement de la bulle sur les matières premières, et le cours des titres dépend de choix de portefeuille influencé par les spécificités des politiques monétaires non conventionnelles. Enfin, elle met en avant l'intérêt d'avoir recouru au nombre de contrats sur ces marchés : d'une part, cela n'exclut pas d'utiliser des variables relatives aux encours ; d'autre part, cela incite à chercher des perfectionnements de nos estimations du côté de la finance comportementale, car le lien établi avec le seul nombre de contrats ne va pas sans rappeler l'idée d'une propagation progressive d'anticipations largement déconnectées des fondamentaux.

Chapitre 4

Monnaie, finance et prix agricoles : l'hypothèse de financiarisation

Introduction

Les prix des matières premières agricoles sur longue période dépendent principalement des fondamentaux et de façon notable des conditions climatiques, la croissance des pays émergents et des changements structurels tels que l'augmentation de la demande de biocarburants depuis quelques années. Après des pics historiques jusqu'aux années 2007-2008 et jusqu'à la crise financière globale, les prix de marché deviennent plus volatiles, moins synchronisés et chutent parfois de façon brutale.

Ce nouvel environnement correspond également à la mise en œuvre des mesures de politiques monétaires non conventionnelles par les principales banques centrales. Il y a ceux qui comprennent cela comme une remise en question irréversible du consensus de Jackson Hole et du ciblage d'inflation flexible. Et d'un autre côté, il y a ceux qui défendent que le paradigme du banquier central demeure inchangé et que chaque mesure qui a été prise peut être classifiée soit comme une mesure de politique monétaire, soit comme une mesure de stabilité financière en respect avec la « muraille » de Chine, qui est supposée, dans le cadre d'un ciblage d'inflation flexible, favoriser l'ancrage des anticipations. Quelle que soit la situation qui prévaut, l'environnement d'après crise est caractérisé, d'une part, par des fluctuations erratiques des prix des matières premières et, d'autre part, par des mesures orientées vers la stabilité financière au niveau de la politique monétaire.

D'un point de vue méthodologique, plusieurs tests permettent de dissocier les effets

de contagion et d'interaction entre les variables monétaires et financières. Plus loin, dès lors que les troubles sur les marchés financiers et l'aversion au risque sont contrôlés, les corrélations conditionnelles historiques données par des processus GARCH qu'on met en œuvre rendent possibles la spécification de l'éventuel impact des politiques monétaires sur les prix des matières premières agricoles ; quand cette politique monétaire est simplement orientée vers les prix des biens et services c'est-à-dire avant la crise globale ou quand elle est orientée vers la stabilité financière financière c'est-à-dire après la crise financière globale.

Dans la littérature, un tel impact est mesuré à travers différents canaux, avec un accent mis sur les réallocations de portefeuilles et la valeur externe du dollar. Les premiers sont focalisés sur l'effet des changements de la politique monétaire et les achats d'actifs par les banques centrales, d'où des relations ponctuelles qui sont limitées dans le temps et clairement identifiées en fonction des nouvelles macroéconomiques (macro news) qui suivent les réunions du comité de politique monétaire et éventuellement en fonction des appels d'offre et des opérations d'open-market. Le second point soulève la question difficile des déterminants du taux de change et des devises qui sont choisies empêchant de faire des conclusions générales en ce qui concerne d'éventuels effets de débordement des politiques monétaires.

L'idée de ce chapitre est de tester l'hypothèse de financiarisation suivant laquelle l'intégration en cours des marchés financiers, et donc l'approfondissement et l'élargissement continus de ces différents marchés se traduit par un accroissement des corrélations de prix de marché à travers le temps qui sont cruciaux pour les banquiers centraux intéressés par la dynamique du prix des actifs.

L'étude se base sur les prix au comptant journaliers de six matières premières agricoles (blé, café, maïs, soja, riz et sucre), le VIX, l'indice S&P 500 ainsi que les prix du pétrole depuis novembre 1995 jusqu'en décembre 2015. Cette étude inclut également l'indice d'incertitude de la politique économique américaine et les taux d'intérêt à long terme américains. Enfin, on se pose la question de possibles changements structurels en ce qui concerne l'impact de la politique monétaire. En effet, en dépit des taux d'intérêts officiels et des exigences de réserves obligatoires, les banquiers centraux ont pour but de stabiliser le taux d'intérêt de marché à court terme autour du principal taux d'intérêt directeur. Cela est spécialement vrai si les politiques monétaires sont orientées vers la stabilité financière et si les troubles interbancaires se produisent. Ce qui est justement observé durant la période après crise. Supposant que la Réserve Fédérale est la plus

influence à travers le monde alors la volatilité des Fedfunds c'est-à-dire du taux d'intérêt du marché monétaire au jour le jour présente l'avantage de fournir une fréquence de données compatible avec les prix d'actifs en particulier les prix des matières premières agricoles. De façon alternative, les estimations sont effectuées avec la différence entre taux de marché au jour le jour et taux directeur de la Fed. Ainsi, sur une longue période, on cherche des relations entre d'un côté la réussite à court terme de la politique monétaire en ce qui concerne les marchés monétaires et de l'autre côté les prix d'actifs particulièrement les prix des matières premières et on tire des conclusions en ce qui concerne le métier de banquier central (central banking) dans un contexte de haute financiarisation.

Nos résultats sont cohérents avec l'hypothèse de financiarisation en ce qui concerne les matières premières, le pétrole, le marché obligataire et les marchés d'actions. Les corrélations entre la volatilité du taux des Fedfunds effectifs de marché et les prix d'actifs restent négatives mais diminuent de façon surprenante depuis la crise globale. Au-delà du signe attendu, des corrélations plus faibles indiquent une baisse des effets de débordement sur les prix d'actifs de la politique monétaire lorsque celle-ci est orientée vers la stabilité financière. En d'autres mots, alors que la politique monétaire dite « conventionnelle » pourrait avoir favorisé les bulles avant la crise, la politique monétaire d'après crise pourrait avoir réduit les effets adverses de la politique monétaire sur les marchés agricoles.

Avant d'analyser la relation de co-mouvements entre prix des matières premières et variables financières (section 2), nous ferons dans la partie suivante une revue de littérature concernant le sujet (section 1). Ensuite, nous présenterons les données et la méthodologie utilisées (section 3) et finirons par l'interprétation des résultats (section 4).

4.1 Revue de la littérature

L'approfondissement continu des marchés financiers des pays développés depuis le début des années 2000 pourrait impliquer des changements structurels que les modèles de corrélations conditionnelles dynamiques (DCC) sont capables de prendre en compte. Alors plusieurs études soulignent les corrélations croissantes entre les marchés et les titres spécialement les actions et les matières premières agricoles avec un rôle crucial pour les prix du pétrole, comme indiqué par Basher et al. (2016), et Chkili et al. (2014) sur une plus longue période. Ferraro et al. (2015) montrent que les prix du pétrole sont

également liés aux taux de change des pays exportateurs de pétrole. Ici, la crise globale de 2007-2008 pourrait constituer une rupture pour l'analyse car elle fait suite à la crise alimentaire de 2006-2008 et représente également une cassure structurelle en ce qui concerne les relations mentionnées ci-dessus (Creti et al., 2013; Han et al., 2015; Wang et al., 2014). En conséquence, les corrélations entre les cours du pétrole et ceux des matières premières agricoles sont précisées et les causalités sont identifiées, par exemple depuis 2006 en ce qui concerne spécifiquement le maïs et le soja (Avalos, 2104) ou plus largement sur une trentaine d'années pour vingt-quatre matières premières agricoles dans un modèle de panel (Nazlioglu et Soyta, 2012).

D'autres résultats mettent en évidence l'utilité des rendements des contrats futures pour identifier l'asymétrie des relations entre les actions et les matières premières (Nguyen et al., 2015) et pour mettre en avant aussi les effets de la financiarisation sur les prix des matières premières (Paraschiv et al., 2016). Ils montrent également que les rendements des produits de base pourraient favoriser la spéculation (Andreasson et al., 2016) mais cette dernière pourrait à son tour renforcer la volatilité des portefeuilles de matières premières (Miffre et Brooke, 2013). En effet, la gestion de portefeuille est façonnée par les changements dans les corrélations de marchés et d'actifs, en prenant en compte que les prix de l'énergie pourraient déterminer les marchés financiers avant la crise financière globale mais qu'ils pourraient être au contraire la conséquence des troubles sur les marchés financiers après la mi-2008 (Jebabli et al., 2014). Dans tous les cas, la crise globale de 2007-2008 est accompagnée de troubles qui affectent également les marchés émergents, comme par exemple les marchés des produits de base indiens (Shalini et Prasanna, 2016).

Parmi les études traitant du sujet, un nombre significatif est lié au lien entre les politiques monétaires et les prix des actifs, spécialement les prix des matières premières (Anzuini et al., 2013; Hammoudeh et al., 2015; Hayo et al., 2012). De nouveau, une approche historique sur longue période (Frankel et Hardouvelis, 1985; Franke, 1986; Frankel et Rose, 2010) ou très longue période (Laopodis, 2013) aide à mettre en avant et à détailler les récents changements. Les papiers sont parfois focalisés sur les mesures standard et non-standard de politique monétaire (Rosa, 2014), ou sur la crise financière globale et les seules mesures dites non conventionnelles (Bauer et Neely, 2014; Bowman et al., 2015; Glick et Leduc, 2012). La plupart du temps, les auteurs mettent l'accent sur l'effet des nouvelles (news) liées à la trajectoire future des taux d'intérêt et liées aux opérations d'open-market, incluant les achats d'actifs. En regardant Frankel (2014), les prix des matières premières s'expliquent notamment par les taux d'intérêt anticipés et

les prix à la consommation.

D'un point de vue théorique, la politique monétaire fonctionne essentiellement via le canal du taux d'intérêt dans les modèles macroéconomiques usuels. Cependant, la relation entre les taux effectifs du marché monétaire et le taux cible de la FED peut être controversée. La capacité des autorités monétaires américaines à influencer les taux d'intérêt pourrait être grandement exagérée, tout comme l'effet des opérations d'« open-market » sur le taux de marché qui est au mieux faible (Thornton, 2007). Plus loin, la capacité à maîtriser le taux des Fonds Fédéraux n'implique pas nécessairement le contrôle de toute la structure par terme des taux d'intérêt. Ainsi Thornton (2014) explique que la théorie sous-estime le rôle essentiel de la monnaie conduisant d'ailleurs à des mesures non-standard qui procèdent d'une offre de monnaie excessive. Cependant l'auteur indique aussi une amélioration de la relation entre le taux effectif et le taux cible des Fonds Fédéraux sur longue période, comme ce premier devient un outil de politique monétaire au début des années 1980 (il n'est plus seulement un instrument opérationnel).

Comme indiqué ci-dessus, l'offre de monnaie peut être excessive en ce qui concerne à la fois la stabilité des prix et la stabilité financière. Cependant, dans un contexte de détresse financière et de troubles bancaires, les primes de risque interbancaire apparaissent et posent problème aux banquiers centraux, dont l'action est largement orientée vers la stabilisation des taux d'intérêt à court terme, notamment à travers les exigences de réserves obligatoires, les achats d'actifs, la fourniture de liquidités et le « forward guidance ». Dans ce contexte, la volatilité de ce taux à court terme représente une mesure appropriée de la réussite de la politique monétaire. En d'autres termes, la critique de Thornton sur les mesures de politique monétaire non conventionnelle, sur les modèles macroéconomiques et sur les déterminants à court terme des taux reste inchangée, mais la volonté de maintenir les taux de marché autour du taux cible est observée dans cette étude de manière durable. Plus loin, les mesures de politiques monétaires non-standards sont mises en œuvre depuis la crise globale mais les années précédentes ont également vu des opérations d'« open-market » importantes qui pourraient avoir influencé la volatilité du taux des Fonds Fédéraux.

Comme le fait Tatom (2014), on pourrait dire que les taux d'intérêt qui comptent sont les taux d'intérêts réels des Fed Funds, qui d'ailleurs évoluent parfois dans le sens inverse des taux d'intérêt directs. Une telle précision sur les taux réels serait nécessaire pour traiter une problématique liée à l'inflation. Les taux d'intérêt réels

à court terme sont également intéressants en ce qui concerne l'impact significatif (et asymétrique) de la politique monétaire sur l'incertitude et l'aversion au risque mesurées par l'indice VIX (Bekaert et al., 2013). Au contraire l'objet de ce chapitre est de mesurer les changements dans la corrélation des actifs financiers à travers le temps, soit un accent mis sur l'effet de la politique monétaire. Dans ce contexte, des effets de débordement possibles ne pourraient pas être trouvés à travers les canaux standards, mais plutôt par les réallocations de portefeuille, d'où le fait de se focaliser sur les taux nominaux officiels et effectifs. Ci-dessus, nous avons mis en lumière que Thornton (2014) remettait en question la capacité des banquiers centraux à contrôler les autres taux d'intérêt : cette affirmation concernant le contrôle des taux de politique monétaire doit être distinguée de la question des effets de la politique monétaire, pour lequel Hanson et Stein (2015) trouvent un effet à long terme qui d'ailleurs ne pourrait pas être supporté par les modèles macroéconomiques standards suivant lesquels les effets de la politique monétaire ne sont pas plus durables que le temps d'ajustement des prix des biens à la consommation. Même si les changements dans la courbe des taux sont mesurés à travers les taux d'intérêts réels à long terme, le mécanisme sous-jacent est lié à des réallocations de portefeuilles consécutives à une demande pour des rendements nominaux élevés de la part investisseurs attirés par le rendement nominal. Le même raisonnement s'applique en ce qui concerne « l'hypothèse du canal de prise de risque » mise en avant par (Borio et Zhu, 2008 ; Rajan, 2005).

A travers un modèle de corrélations conditionnelles dynamiques de type Garch (DCC-GARCH), le but de ce chapitre est de mettre en lumière les changements structurels sur les corrélations entre les prix des matières premières agricoles et d'autres prix d'actifs d'un côté et les mesures de politique monétaire et les prix agricoles de l'autre côté avant et depuis la crise financière globale. En plus des variables de contrôle usuelles (indice de marché action et volatilité du marché boursier, prix du pétrole, rendements à dix ans des obligations américaines), la politique monétaire américaine est prise en compte à travers le spread quotidien entre les taux du marché monétaire américain effectif et officiel (directeur), indiquant la capacité du banquier central à stabiliser les taux d'intérêt à court terme (pour des considérations monétaires ou financières). De manière alternative, deux séries mesurant la volatilité du taux effectif des Fedfunds et l'incertitude autour des mesures de politique monétaire agissent comme des tests de robustesse.

4.2 Co-mouvements entre prix des matières premières et variables financières

Les figures 4.17 à 4.20 (*cf.* annexe page 184 à 187) représentent la relation de co-mouvement entre prix des matières agricoles et variables financières. Elles fournissent par des nuages de points reliés, l'association entre marchés des produits de base/marchés financiers dans le temps à différentes périodes.

Cette évolution d'ensemble est généralement marquée par un prix moyen des produits de base faible, de bas niveaux de certaines variables financières telles que l'indice S&P 500, la volatilité du marché d'action, et le taux d'intérêt (*rate*) entre 1995 et 1999. Alors que l'incertitude de la politique économique américaine ainsi que le *fedfund* restent au plus haut de leur niveau durant cette période.

Une nouvelle relation de co-mouvement s'est établie entre marchés à terme agricoles et financiers durant la période 2000-2006. Exception faite de l'incertitude de la politique économique américaine (EPU) et de l'écart des taux effectif et cible (*Minfed*) de la Réserve Fédérale, qui continuent de baisser, cette dynamique est marquée par une hausse à la fois des prix des matières agricoles et des autres variables financières. Une hausse conjointe des prix et des variables financières est généralement constatée durant la période de crise, 2007-2008. Cette relation positive est également constatée entre l'EPU et les prix du blé, du maïs et du soja alors qu'elle reste négativement corrélée avec les cours des autres matières premières notamment le café, le riz et le sucre. Cependant, une déconnexion entre les marchés est observée depuis 2010. La baisse des prix s'accompagne d'une hausse en niveau des variables financières sauf pour l'incertitude de la politique économique américaine dont la corrélation reste négative.

4.3 Données et méthodologie

L'étude de la financiarisation des marchés des produits agricoles menée dans ce chapitre porte sur les prix spots journaliers de 6 produits agricoles (blé, maïs, soja, riz, sucre et café)¹ sur la période du 09/11/1995 au 22/12/2015, soit 5 249 observations. Les variables permettant de décrire le processus de financiarisation sur ces marchés sont l'indice des prix d'actions du marché américain [S&P500], l'indice VIX de la volatilité

1. Les prix du blé, du maïs, et du soja sont fixés sur le Kansas City market, ceux du sucre et du café brésilien proviennent du New York Board of Trade. Les données concernant le blé, le riz, le maïs et le soja sont extraites de Datastream et sont exprimées en dollars américains. Les prix du café et du sucre proviennent respectivement de Datastream et de l'Organisation Internationale du Sucre

des marchés d'actions [vix], le prix du pétrole [oil], les taux d'intérêts fédéraux à dix ans [USbond], l'indice d'incertitude relative à la politique économique US [EPU]² et l'écart entre le taux cible de la banque centrale américaine et le taux effectif des Fed Funds [minfed], variable d'intérêt en ce sens qu'elle représente la capacité ou non du banquier central à stabiliser les taux courts de marché autour du taux cible des Fed Funds. Pour une meilleure robustesse, dans les estimations cette dernière variable peut être remplacée par la volatilité du taux d'intérêt au jour le jour sur le marché monétaire [volfed].

4.3.1 Analyses préliminaires

Le tableau 4.1 donne les statistiques descriptives des prix des différentes variables retenues. Il est à relever la forte volatilité des séries de prix du café, du pétrole et de l'indice S&P500 comparativement aux autres séries de prix, notamment celles du blé et du maïs marquées par une volatilité plus faible. La série des taux d'intérêt pratiqués par la FED est marquée par une légère asymétrie à gauche. La distribution des prix du blé est caractérisée par une leptokurticité importante en comparaison avec les prix des autres biens agricoles.

Tableau 4.1 – Statistiques descriptives des variables (en niveau)

	Coffee	Corn	Rice	Soybean	Sugar	Wheat
Mean	117.6626	3.525534	10.37851	8.478390	12.94231	5.652170
Std. Dev.	51.44674	1.713106	3.930315	3.425078	5.830522	2.400130
Skewness	0.735383	1.079941	0.218477	0.639105	0.905526	1.337638
Kurtosis	3.590566	3.168729	2.457943	2.236649	3.109656	5.856163
Jarque-Berra	549.3777	1026.521	106.0199	484.7728	719.9727	3349.469
p-value	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	E.P.U	Minfed	Oil	USbond	S&P 500	VIX
Mean	95.36998	0.028826	54.55601	4.170292	1256.769	20.91288
Std. Dev.	68.59831	0.160569	31.27316	1.430171	340.5482	8.323945
Skewness	2.084041	20.01996	0.415855	-0.021466	0.621170	-1.978157
Kurtosis	10.86306	613.0417	1.928199	2.053952	3.324929	9.758196
Jarque-Berra	17321.83	81743120	402.5321	196.1484	360.6471	13412.43
p-value	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Les tests de Laloire (1972) de détection d'une structure saisonnière dans les différentes séries de prix concluent à l'absence d'une saisonnalité. Les tests de racine unitaires, dont les résultats sont résumés dans les tables 4.2 et 4.3 ci-dessous indiquent

2. L'indice de volatilité des marchés d'actions (vix) est fourni par le Chicago Board Option Exchange. La variable oil est le prix du pétrole brut du West Texas Intermediate, mesuré en dollars par baril et obtenu sur Datastream. L'indice EPU est construit à partir des archives de la presse disponibles sur Access World News Bank service. Les données de l'EPU sont mises à disposition par Scott Baker, Nicholas Bloom et Steven J. Davis sur www.PolicyUncertainty.com.

l'existence d'une racine unitaire³. Par conséquent, nous retenons les différences premières du logarithme des prix qui sont une approximation des rentabilités financières : $r_t = \ln(p_t/p_{t-1})$ où p_t désigne le prix en t .

Tableau 4.2 – Tests de racine unitaire sur les différentes variables (ADF)

Séries	Modèle retenu	D-F. Stat.	V.C	D-F. Stat.	V.C
		Test individuel		Test joint	
Coffee	5	-2,191077	-2,86	1,96542941	[4,59 ; 4,61]
Corn	2	-1,733111	-2,86	1,50323893	[4,59 ; 4,61]
Soybean	2	-1,723646	-2,86	1,50360358	[4,59 ; 4,61]
Sugar	5	-1,721789	-2,86	1,49277559	[4,59 ; 4,61]
wheat	5	-2,673552	-2,86	-3,57814156	[4,59 ; 4,61]
E.P.U.	5	-7,831575	-2,86	30,7549798	[4,59 ; 4,61]
Minfed	5	-9,460434	-2,86	44,9485006	[4,59 ; 4,61]
Oil	5	-1,634876	-2,86	1,14826125	[4,59 ; 4,61]
USbond	5	-1,4189	-2,86	1,4107432	[4,59 ; 4,61]
SP500	5	-1,102392	-2,86	1,08040753	[4,59 ; 4,61]
VIX	5	-4,842775	-2,86	-11,7040116	[4,59 ; 4,61]

Tableau 4.3 – Tests de racine unitaire sur les différentes variables (ERS et KPSS)

Séries	ERS		KPSS	
	cons. and tend.	cons.	cons. and tend	cons
Coffee	9,869548	2,67994	0,990548	2,870264
Corn	13,15441	4,141172	0,753979	4,656139
Soybean	10,24764	5,579009	0,851581	6,133845
Sugar	12,08453	4,425557	0,81234	5,124651
Wheat	5,229878	1,704673	0,469681	4,769529
E.P.U	0,816947	0,667128	0,31461	1,19113
Minfed	1,351525	0,377521	0,221828	0,44176
Oil	12,3141	13,89454	0,523817	7,021805
USbond	3,908816	20,20784	0,217768	7,947192
S&P 500	17,02837	48,01884	0,758118	4,232106
VIX	2,753481	1,067603	0,288398	0,507863
Val. critiques	5,62	3,26	0,146	0,463

Les statistiques descriptives relatives aux séries stationnarisées sont données dans la table 4.4 ci-dessous. Elles font état de nouveaux éléments : une forte leptokurticité des rentabilités du maïs, du riz et dans une moindre mesure du soja et une forte asymétrie négative des rentabilités du maïs et du soja. Le test de normalité de Jarque-Bera conclut

3. Nous appliquons 3 tests : le test standard de Dickey-Fuller(1981) [ADF], dont les résultats peuvent être discutables compte tenu de la nature des séries étudiées, est appliqué en suivant la procédure de Hénin-Jobert. Le test de Elliot, Rothenberg et Stock (1996) [ERS] est un test de racine unitaire dit efficient et le test de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (1992) [KPSS] est un test de stationnarité.

une distribution anormale des rentabilités pour l'ensemble des variables retenues. Il est intéressant de relever dans le cas des rentabilités des prix du café, du sucre et du pétrole que la forte volatilité qui caractérise ces prix s'accompagne d'une moyenne très faible et ainsi, d'un compromis bénéfice-risque plus faible que dans le cas de l'indice S&P500, des rentabilités du soja, du blé et du riz.

Tableau 4.4 – Statistiques descriptives des variables (Rendements)

	R_coffee	R_corn	R_rice	R_soybean	R_sugar	R_wheat
Mean	-2.85E-05	1.99E-05	3.23E-05	5.31E-05	4.31E-05	1.24E-05
Std. Dev.	0.027421	0.021022	0.016821	0.017204	0.021064	0.017648
Skewness	0.232038	-0.520248	0.182149	-1.061988	-0.288836	-0.165277
Kurtosis	11.47113	28.41443	31.21663	18.53002	7.287044	7.512534
Jarque-Berra	15738.61	141472.0	174126.7	53724.86	4091.789	4476.593
p-value	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	R_E.P.U	R_Minfed	R_Oil	R_USbond	R_S&P 500	R_VIX
Mean	0.000279	0.001006	0.000135	-0.000187	0.000235	5.47E-05
Std. Dev.	0.643199	92.81305	0.024246	0.021756	0.011933	0.062316
Skewness	0.032530	-0.000846	-0.157710	0.368373	-0.223814	0.582280
Kurtosis	4.047848	10.88187	7.772304	396.3136	11.21601	6.922960
Jarque-Berra	241.0183	13584.42	5001.863	33826889	14804.42	3661.753
p-value	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Nous donnons aussi dans le tableau 4.5 les résultats des tests ARCH et Ljung-Box qui indiquent que l'ensemble des séries présentent respectivement un effet ARCH et de l'autocorrélation, synonyme d'une persistance dans les données.

Tableau 4.5 – Test d'homoscédasticité et de non-autocorrélation

	Test ARCH		Test LB	
	Stat	Prob	Stat	Prob
R_coffee	784.89	0.000	43,381	0.000
R_corn	261.73	0.000	46,406	0.000
R_rice	16.555*	0.085	25,281	0,005
R_soybean	185.80	0.000	32,877	0.000
R_sugar	257.42	0.000	61,951	0.000
R_wheat	696.61	0.000	51480	0.000
R_EPU	638,78	0.000	912,56	0.000
R_minfed	1373.9	0.000	1125,3	0.000
R_oil	940.16	0.000	24,515	0,006
R_USbond	1298.9	0.000	201,48	0.000
R_SP500	3841.4	0.000	49,815	0.000
R_VIX	841.53	0.000	102,26	0.000

Le test LB est le test de non-autocorrélation de Ljung-Box pour 10 retards. Le test ARCH permet de voir l'homoscédasticité des séries de rentabilités. * Pour les rentabilités du riz, l'hypothèse d'homoscédasticité est acceptée au retard 10 mais elle est rejetée au retard 13 donc il n'y pas d'homoscédasticité.

L'analyse des coefficients de corrélations linéaires, donnés dans le tableau 4.6, entre les prix des différents biens et les variables représentatives du phénomène de financiarisation indique, exception faite du prix du café, de fortes corrélations linéaires entre les prix des biens agricoles et le prix du pétrole. Nous notons que le prix du pétrole est lié positivement au prix des biens agricoles : ce constat n'est pas surprenant dans la mesure où la production de ces biens dépend en grande partie des prix du pétrole. Par ailleurs, les relations qui existent entre les prix des biens agricoles et l'écart au taux cible est négatif : ce résultat suggère qu'une instabilité du taux au jour le jour correspond à une baisse des cours, alors que la réussite de la politique monétaire soutient les cours.

Tableau 4.6 – Coefficients de corrélations linéaires

	Coffee	Corn	Rice	Soybean	Sugar	Wheat
E.P.U	0.10	0.28	0.18	0.22	0.26	0.22
Minfed	0.01	0.01	0.04	-0.01	-0.02	0.00
Oil	0.54	0.74	0.77	0.82	0.72	0.80
USBond	-0.36	-0.64	-0.56	-0.72	-0.61	-0.60
S&P 500	0.19	0.24	0.27	0.37	0.21	0.33
VIX	-0.12	-0.08	-0.03	-0.13	-0.10	-0.06

Afin de juger de la pertinence d'un modèle GARCH avec corrélations conditionnelles dynamiques, nous appliquons le test d'hypothèse nulle de constance des corrélations conditionnelles d'Engle et Sheppard (2001). Les résultats donnés dans le tableau 4.7 indiquent que les corrélations conditionnelles qui caractérisent les rentabilités des biens agricoles retenus et les variables financières sont dynamiques.

Tableau 4.7 – Test de Engle et Sheppard (2001)

	Statistic	p-value
Coffee	103.9559	0.00000
Corn	140.276	0.00000
Rice	105.6792	0.00000
Soybean	119.2146	0.00000
Sugar	131.2111	0.00000
Wheat	98.01624	0.00000

4.3.2 Méthodologie

De manière à analyser les corrélations conditionnelles dynamiques entre les prix des biens agricoles et les variables financières, nous proposons de recourir à une spécification de type DCC-GARCH introduite par Engle (2002).

Soit $r_t = (r_{1t}, r_{2t}, \dots, r_{nt})$, le vecteur des rentabilités des différentes variables considérées. Les moyennes de ces séries de rentabilités peuvent être décrites par une constante notée μ . Notons $e_t = (e_{1t}, e_{2t}, \dots, e_{nt})$, le vecteur des termes d'erreurs.

Nous supposons que les rentabilités conditionnelles sont distribuées selon une loi normale de moyenne nulle et de matrice de covariance conditionnelle donnée par :

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (4.1)$$

Où $H_t = \text{diag}[\sqrt{h_{1t}}, \dots, \sqrt{h_{nt}}]$ est une matrice diagonale des écarts-types obtenus à partir de l'estimation d'un modèle de type GARCH. R_t est la matrice des coefficients de corrélations conditionnels des erreurs standardisées définies par :

$$e_t = D_t^{-1} r_t \quad (4.2)$$

Selon Engle (2002), la matrice R_t peut être décomposée comme suit :

$$R_t = Q_t^{*-1} Q_t Q_t^{*-1} \quad (4.3)$$

Où Q_t est une matrice définie positive des variances et covariances conditionnelles des termes e_t et Q_t^{*-1} est une matrice inverse diagonale de Q_t définie par :

$$Q_t^{*-1} = \begin{pmatrix} 1/\sqrt{q_{11t}} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1/\sqrt{q_{22t}} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & \dots & 1/\sqrt{q_{nnt}} \end{pmatrix} \quad (4.4)$$

Le modèle DCC-GARCH (1,1) est alors défini par :

$$Q_t = \Omega + \alpha \epsilon_{t-1} \epsilon'_{t-1} + \beta Q_{t-1} \quad (4.5)$$

Où $\Omega = (1 - \alpha - \beta) \bar{Q}$; \bar{Q} est la matrice des variances/covariances inconditionnelles des erreurs standardisées. Les corrélations conditionnelles dynamiques sont alors obtenues par :

$$\rho_{ijt} = \frac{q_{ijt}}{\sqrt{q_{iit} q_{jjt}}} \quad (4.6)$$

Le modèle DCC est alors estimé par la méthode du maximum de vraisemblance en deux étapes.

L'utilisation d'une spécification de type DCC-GARCH permet non seulement de

rendre compte des corrélations conditionnelles dynamiques mais aussi de tenir compte des spécificités des différentes séries temporelles par des modèles de type GARCH appropriés. Nous constatons que les rentabilités des variables financières, du blé et du café sont bien décrites par un modèle GARCH non-linéaire asymétrique (NAGARCH) défini par :

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1(\epsilon_{t-1} + \gamma_1\sqrt{h_{t-1}})^2 + \beta_1 h_{t-1} \quad (4.7)$$

Ce modèle, introduit par Engle et Ng (1993), permet de décrire les effets de leviers par le paramètre γ_1 : une valeur négative de ce paramètre traduit une corrélation négative entre les chocs et la variance conditionnelle. Dans le cas des variables financières, un paramètre γ_1 négatif suppose qu'un choc négatif causera plus de volatilité qu'un choc positif.

Pour les rentabilités du sucre et du riz, le choix d'un modèle GARCH non linéaire paraît plus adapté. Introduit par Higgins et al. (1992), ce modèle est défini par :

$$\left(\sqrt{h_t}\right)^\gamma = \alpha_0 + \alpha_1[|\epsilon_{t-1}| - E(|\epsilon_{t-1}|)] + \gamma_1\epsilon_{t-1} + \beta_1 \left(\sqrt{h_t}\right)^\gamma \quad (4.8)$$

Finalement les rendements du maïs et du soja correspondent à un modèle exponentiel GARCH Nelson (1991) défini par :

$$\log(h_t) = \alpha_0 + \alpha_1(|\epsilon_{t-1}| - E(|\epsilon_{t-1}|)) + \gamma_1\epsilon_{t-1} + \beta_1 \log(h_{t-1}) \quad (4.9)$$

Ce modèle permet de rendre compte de l'asymétrie entre la volatilité et les rentabilités. Le paramètre γ_1 mesure l'effet de levier.

4.4 Interprétation des résultats

Avant de passer aux commentaires des résultats d'estimation des modèle DCC-GARCH, nous examinons d'abord l'existence ou non de relations de causalité au sens de Granger (1969) entre les prix agricoles et les données monétaires et financières. Les résultats sont reportés dans le tableau 4.8 et peuvent être résumés comme suit : comme prévu et suggéré également par les coefficients de corrélations linéaires, exception faite du riz, les prix du pétrole causent au sens de Granger l'ensemble des rendements agricoles de notre échantillon. Ensuite, des relations causales apparaissent sur les marchés boursiers, à travers notamment l'indice VIX et le riz, l'indice S&P 500 et le sucre, ainsi que ces deux indices et les rendements du café et du soja. La plupart du temps

l'écart entre les taux effectifs et officiels de la FED impacte faiblement (au seuil de 10%) les prix du riz, du sucre et du blé alors qu'aucun lien de causalité n'apparaît avec les rendements des autres produits.

Tableau 4.8 – Test de causalité de Granger

	E.P.U	Minfed (A)	Oil (B)	Usbond (C)	SP500 (D)	VIX (E)
Coffee (F)	No Caus.	No Caus.	(B) G-C. (F)	(C) G-C. (F)	(D) G-C. (F)	(E) G-C. (F)
Corn (G)	No Caus.	No Caus.	(B) G-C. (G)	(C) G-C. (G)	Interd.	Interd.
Rice (H)	No Caus.	Interd.*	No Caus.	No Caus.	No Caus.	(E) G-C (H)
Soybean (I)	No Caus.	No Caus.	(B) G-C. (I)	(C) G-C. (I)	(D) G-C. (I)	(E) G-C. (I)
Sugar (J)	No Caus.	(A) G-C (J)*	(B) G-C (J)*	No Caus.	(D) G-C (J)	No Caus.
Wheat (K)	No Caus.	(B) G-C (K)*	(C) G-C (K)	(D) G-C (K)	Interd.	Interd.

Note : Caus. = causality ; G-C. = Granger Cause ; Interd. = Interdependence relationship ; * = at 10%

Ensuite nous donnons respectivement dans les tableaux 4.9 et 4.10 les modèles GARCH sélectionnés et les résultats d'estimations des modèles DCC-GARCH. Le tableau laisse apparaître à fois une forte significativité des coefficients et une forte persistance de la volatilité dans la mesure où la somme des coefficients α_1 et β_1 est proche de 1. Nous constatons également qu'un choc positif sur les rentabilités de l'indice S&P 500, des prix du pétrole, des taux d'intérêts et de l'indice EPU conduit à une volatilité plus importante qu'un choc négatif comme en témoigne les signes positifs des paramètres estimés des modèles NAGARCH. Nous relevons une corrélation négative entre les chocs et la variance conditionnelle pour les rendements des prix du blé, du café et pour l'indice VIX. L'effet de levier entre les rentabilités et la volatilité des prix du maïs et du soja est identique : il y a une asymétrie positive qui traduit un accroissement de la volatilité suite à un choc positif.

Tableau 4.9 – Modèles GARCH sélectionnés

Variables	1995-2015	1995-2007	2007-2009	2009-2015
Wheat	NAGARCH	NGARCH	GARCH	NGARCH
Corn	EGARCH	ARCH	ARCH	EGARCH
Soybean	EGARCH	ARCH	GARCH	GARCH
Rice	NGARCH	NGARCH	NGARCH	NGARCH
Sugar	NGARCH	NGARCH	NGARCH	NGARCH
Coffee	NGARCH	NGARCH	NGARCH	NGARCH
S&P 500	NGARCH	NGARCH	NGARCH	NGARCH
Oil	NGARCH	NGARCH	GARCH	NGARCH
VIX	NGARCH	NGARCH	GARCH	NGARCH
Rate	NGARCH	NGARCH	GARCH	NGARCH
Volfed	TGARCH	GARCH	GARCH	GARCH
EPU	NAGARCH	NGARCH	NAGARCH	NGARCH

Tableau 4.10 – Résultats des estimations, modèles DCC-GARCH, période totale (1995-2015)

	α_0	α_1	β_1	$\alpha_1 + \beta_1$	γ	dcc_α	dcc_β
Coffee	0.0000 (0.000)	0.0473 (0.0000)	0.9245 (0.000)	0.9718	-0.5864 (0.000)	0.0100 (0.000)	0.9785 (0.000)
Corn	-0.5924 (0.000)	0.0213 (0.311)	0.9220 (0.000)	0.9433	0.1942 (0.000)	0.0106 (0.000)	0.9770 (0.000)
Rice	0.0001 (0.513)	0.0855 (0.000)	0.9220 (0.000)	1.0075	1.1573 (0.000)	0.0113 (0.000)	0.9754 (0.000)
Soybean	-0.4144 (0.000)	0.0367 (0.0984)	0.9479 (0.000)	0.9846	0.1949 (0.000)	0.0112 (0.000)	0.9757 (0.000)
Sugar	0.0000 (0.000)	0.0345 (0.000)	0.9662 (0.000)	1.0007	1.8252 (0.000)	0.0096 (0.000)	0.9782 (0.000)
Wheat	0.0000 (0.149)	0.0570 (0.000)	0.9248 (0.000)	0.9818	-0.1831 (0.077)	0.0099 (0.000)	0.9784 (0.000)
E.P.U	0.0007 (0.022)	0.0201 (0.000)	0.9480 (0.000)	0.9581	1.2413 (0.000)	-	-
Minfed	0.0861 (0.000)	0.0366 (0.000)	0.9258 (0.000)	0.9625	0.6437 (0.000)	-	-
Oil	0.0000 (0.044)	0.0472 (0.000)	0.9400 (0.000)	0.9872	0.4224 (0.000)	-	-
USbond	0.0000 (0.645)	0.0746 (0.000)	0.9167 (0.000)	0.9913	0.2033 (0.036)	-	-
S&P 500	0.0000 (0.4024)	0.0751 (0.002)	0.8028 (0.000)	0.8779	1.221 (0.000)	-	-
VIX	0.0002 (0.0000)	0.0641 (0.000)	0.7674 (0.0000)	0.8315	-1.4163 (0.000)	-	-
p-value in brackets							

4.4.1 Corrélations sur la période totale

Les figures 4.21 à 4.29 (*cf.* annexe pages 188 - 196) affichent la dynamique des corrélations conditionnelles entre les rendements de chaque produit de base et diverses variables financières. Au cours de la période complète de l'étude (1995-2015), les corrélations conditionnelles sont très volatiles, ce qui peut indiquer l'existence de régimes alternatifs de fortes et de faibles volatilités en ce qui concerne les corrélations conditionnelles entre les rendements agricoles et les variables monétaires et financières. Dans l'ensemble, nous notons aussi des caractéristiques communes entre les diverses relations estimées. En effet, la dynamique des corrélations conditionnelles change après la crise de 2007-2008, avec une forte baisse en 2008 pour certains produits agricoles, ce qui pourrait être expliquée par le statut de valeur refuge des matières premières dans un contexte de marchés financiers et immobiliers en difficulté et avec une forte instabilité financière (Creti et al., 2013).

Les changements dans la dynamique des corrélations conditionnelles sont très intéressants lorsqu'on considère le spread entre les taux d'intérêt au jour le jour. En effet, les corrélations conditionnelles entre la variable minfed et les différents rendements agricoles sont dynamiques de 1995 à 2010, puis deviennent constantes et oscillent faiblement autour de 0. En d'autres termes, les corrélations entre le taux d'intérêt du

marché monétaire et les actifs agricoles deviennent très faibles et stables après la crise. Ce changement dans la dynamique des corrélations correspond également à la mise en œuvre des mesures de politiques monétaires non conventionnelles de la Réserve Fédérale américaine, visant notamment à stabiliser les taux d'intérêts et les marchés monétaires. Il en est ainsi, lorsque la banque centrale stabilise le taux d'intérêt effectif à court terme autour de son principal taux directeur à travers une politique monétaire spécialement axée sur la stabilité financière, donc des effets de débordement moindres sur les marchés agricoles.

En outre, ce résultat ne remet pas en cause l'hypothèse de financiarisation, alors que d'autres prix d'actifs financiers montrent au contraire de plus en plus de corrélations au cours du temps. Ainsi, après la crise, les obligations souveraines sont plus corrélées avec chaque actif agricole. Exception faite du soja, cela reste également vrai en ce qui concerne l'indice S&P 500, dont les corrélations conditionnelles avec les actifs agricoles (y compris le riz, à l'inverse de Créti et al, 2013) deviennent plus volatiles depuis 2007. Les prix du pétrole sont également indicatifs : même si aucun résultat n'apparaît pendant et après la crise en ce qui concerne sa corrélation avec le maïs et le soja, la corrélation avec le café augmente et devient plus erratique pour le blé et le sucre. Ensuite, les corrélations conditionnelles entre l'indice VIX et le soja restent dynamiques ; les corrélations entre l'indice VIX et le blé, le riz ou le sucre restent élevées, et surtout les corrélations entre l'indice VIX et le café et le maïs augmentent à partir de 2007. Enfin, l'indice EPU ne met pas en évidence des résultats spécifiques, outre la forte corrélation conditionnelle avec les rendements agricoles sur toute la période.

Ainsi, la hausse des corrélations conditionnelles entre les actifs financiers et agricoles représente une hausse des relations qui est cohérente avec l'hypothèse de financiarisation. De façon surprenante, les corrélations entre les taux d'intérêt du marché monétaire (qui convergent vers zéro et qui se maintiennent à ce niveau) et les rendements agricoles baissent au cours de la période, ce qui peut être expliqué par une diminution de l'instabilité financière en raison de la mise en œuvre des mesures de politiques monétaires non-standard, y compris la fourniture de liquidités massives, les achats d'actifs, et l'accent mis sur les taux d'intérêt, non seulement à travers le faible niveau du taux directeur, mais aussi en tenant compte du "forward guidance" de la Fed.

4.4.2 Corrélations en sous-périodes

Les changements dans la dynamique des corrélations conditionnelles (DCC) entre actifs financiers et agricoles conduisent à des estimations additionnelles mises en œuvre par sous-périodes afin d'isoler la période de crise, avant la crise et après la crise. En outre, les résultats précédents sur la politique monétaire peuvent être dus à un effet de base, les taux d'intérêts étaient à un niveau très bas après la crise. Ainsi, nous pouvons remplacer *minfed* par la volatilité du taux effectif de la Réserve Fédérale (*volfed*), qui comprend encore le niveau des taux directeurs (*cf.* figure 4.1 ci-après).

Donc, nous donnons dans les tableaux 4.11 à 4.13 ci-après et dans les figures 4.30 à 4.47 (*cf.* annexe pages 197 - 214) les résultats d'estimations des modèles DCC-GARCH pour trois sous-périodes : deux sous-périodes haussières (09 septembre 1995 – 31 juillet 2007 ; 02 janvier 2009 – 22 décembre 2015) et une sous-période baissière (01 août 2007 – 01 janvier 2009). Ces périodes sont associées à des changements importants en ce qui concerne la crise, mais aussi lorsque l'on considère les rendements et la politique des taux d'intérêt.

Les graphiques des corrélations conditionnelles fournissent des résultats intéressants, comme les corrélations les plus élevées pendant la période de crise. Nous constatons surtout que les rendements du maïs, du soja et du sucre sont fortement corrélés avec l'indice S&P 500 (sauf pour le sucre), l'indice VIX et les rendements obligataires américains. Les liens entre les rendements du riz et du pétrole, du *volfed* et de l'EPU sont également très importants durant la période de troubles. Un autre résultat intéressant repose dans la dynamique plus volatile pendant les périodes haussières. En effet, les corrélations conditionnelles semblent être plus dynamiques en ce qui concerne les rendements du soja et toutes les variables financières (sauf pour l'EPU), le maïs et le riz avec l'indice S&P 500 et le prix du pétrole, les rendements du maïs ou du sucre et *volfed*, les rendements du riz et l'indice VIX.

Outre une certaine hausse des corrélations durant la période de crise, la variable *volfed* ne donne pas d'information supplémentaire comparativement à la variable *minfed*. En d'autres mots, les relations entre la politique monétaire et les prix des actifs financiers et agricoles baissent lorsque le banquier central vise à réduire l'écart entre les taux d'intérêt du marché monétaire et le taux directeur par le biais des mesures de politiques monétaires non conventionnelles. Une telle constatation disparaît lorsque le spread des taux (*minfed*) est remplacé par le taux d'intérêt effectif (*volfed*), qui prend en compte le niveau du taux directeur. Donc, en ce qui concerne l'interdépendance entre la politique

monétaire et le marché agricole, le plus important est la capacité de la banque centrale à stabiliser le taux d'intérêt effectif, et non le niveau du taux directeur.

FIGURE 4.1 – Prix des différentes variables

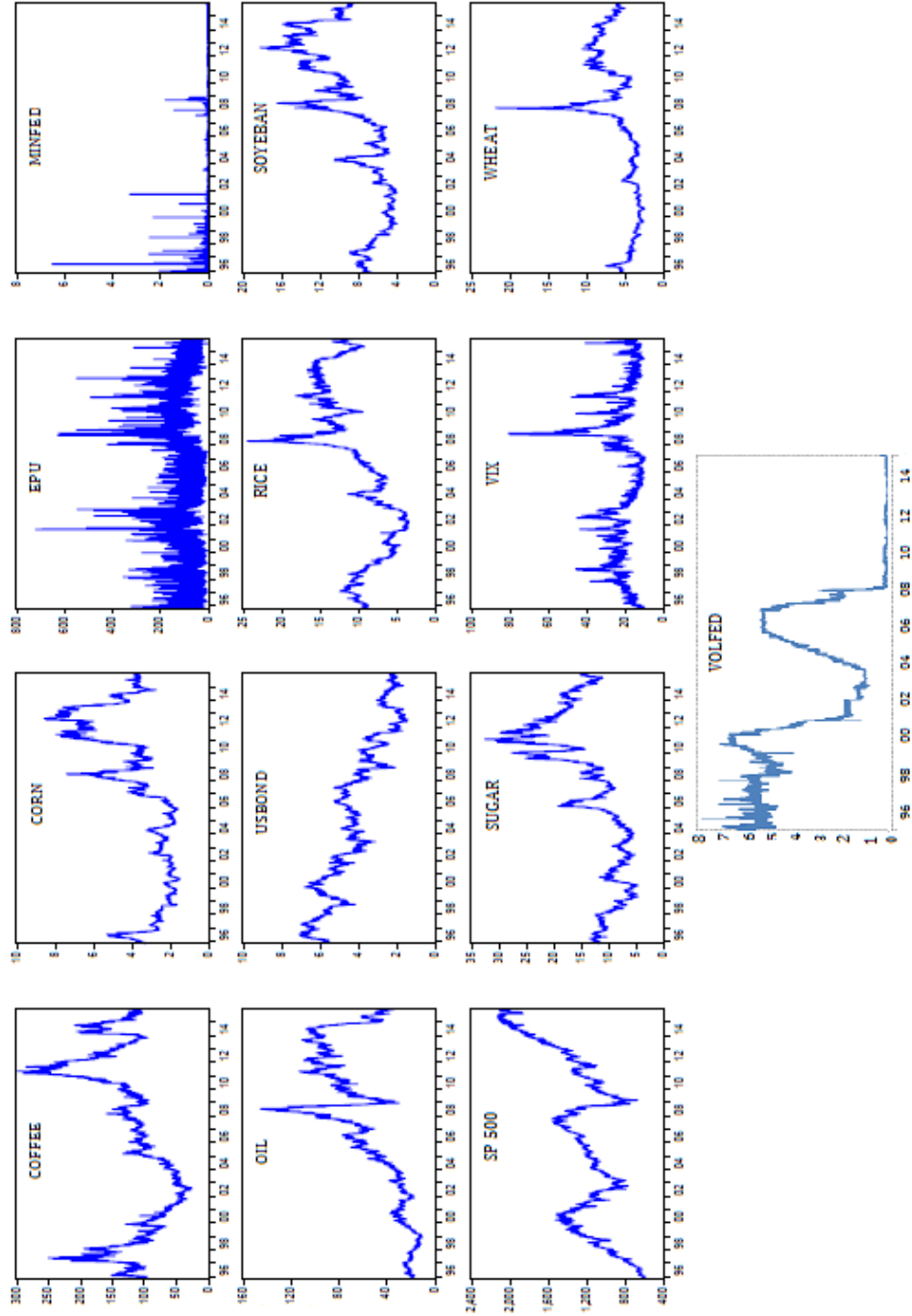


Tableau 4.11 – Résultats des estimations, modèles DCC-GARCH, sous-période (1995-2007)

	α_0	α_1	β_1	$\alpha_1 + \beta_1$	γ	dcc_α	dcc_β
Coffee	0,0002 (0,152)	0,0722 (0,015)	0,9308 (0,000)	0,9999	1,3086 (0,000)	0,0071 (0,000)	0,9764 (0,000)
Corn	0,0003 (0,000)	0,1253 (0,001)				0,0070 (0,000)	0,9768 (0,0000)
Rice	0,0002 (0,5874)	0,1003 (0,000)	0,9176 (0,000)	0,9990	1,0647 (0,003)	0,0082 (0,000)	0,9748 (0,000)
Soybean	0,0002 (0,000)	0,1296 (0,012)	-	-	-	0,0075 (0,000)	0,9762 (0,000)
Sugar	0,0000 (0,003)	0,0285 (0,0000)	0,9709 (0,000)	0,9994	1,8191 (0,000)	0,0072 (0,000)	0,9743 (0,000)
Wheat	0,0000 (0,385)	0,0702 (0,001)	0,9008 (0,000)	0,9710	1,6526	0,0063 (0,000)	0,9789 (0,000)
E.P.U	0,2692 (0,000)	0,2350 (0,000)	0,2830 (0,023)	0,5180	1,9314 (0,000)	-	-
Volfed	0,0001 (0,592)	0,1428 (0,097)	0,8179 (0,000)	0,9607		-	-
Oil	0,0000 (0,537)	0,0544 (0,084)	0,9263 (0,000)	0,9806	1,7709 (0,000)	-	-
USbond	0,0001 (0,257)	0,0937 (0,000)	0,8934 (0,000)	0,9870	1,2852 (0,000)	-	-
S&P 500	0,0000 (0,006)	0,0766 (0,000)	0,9232 (0,000)	0,9998	1,5572 (0,000)	-	-
VIX	0,0003 (0,382)	0,0813 (0,0001)	0,8577 (0,0000)	0,9390	1,8407 (0,0000)	-	-
p-value in brackets							

Tableau 4.12 – Résultats des estimations, modèles DCC-GARCH, sous-période (2007-2009)

	α_0	α_1	β_1	$\alpha_1 + \beta_1$	γ	dcc_α	dcc_β
Coffee	0,0000 (0,001)	0,0000 (1,000)	0,9990 (0,000)	0,9990	1,8501 (0,003)	0,0000 (0,999)	0,9152 (0,000)
Corn	0,0006 (0,000)	0,1173 (0,096)	-	-	-	0,0000 (1,000)	0,9273 (0,106)
Rice	0,0008 (0,535)	0,0640 (0,078)	0,9363 (0,000)	0,9999	0,7195 (0,046)	0,0000 (0,999)	0,9121 (0,000)
Soybean	0,0000 (0,749)	0,0537 (0,038)	0,9309 (0,000)	0,9846	-	0,0000 (1,000)	0,9237 (0,307)
Sugar	0,0019 (0,728)	0,0787 (0,015)	0,9251 (0,000)	0,999	0,5892 (0,288)	0,0054 (0,167)	0,9401 (0,000)
Wheat	0,0000 (0,311)	0,0636 (0,040)	0,9140 (0,000)	0,9776	-	0,0000 (0,919)	0,9999 (0,000)
E.P.U	0,0000 (0,897)	0,0128 (0,000)	0,9729 (0,000)	0,9857	1,0103 (0,000)	-	-
Volfed	0,0003 (0,005)	0,7691 (0,043)	0,2299 (0,049)	0,9990	-	-	-
Oil	0,0000 (0,547)	0,1420 (0,002)	0,8570 (0,0000)	0,9990	-	-	-
USbond	0,0000 (0,213)	0,1222 (0,001)	0,8499 (0,000)	0,9721	-	-	-
S&P 500	0,0000 (0,568)	0,1186 (0,000)	0,8570 (0,000)	0,9755	2,0194 (0,000)	-	-
VIX	0,0003 (0,025)	0,0834 (0,007)	0,8667 (0,000)	0,9501	-	-	-
p-value in brackets							

Tableau 4.13 – Résultats des estimations, modèles DCC-GARCH, sous-période (2009-2015)

	α_0	α_1	β_1	$\alpha_1 + \beta_1$	γ	dcc_α	dcc_β
Coffee	0,0000 (0,966)	0,0138 (0,053)	0,9546 (0,000)	0,9684	3,4179 (0,000)	0,0083 (0,000)	0,9671 (0,000)
Corn	-0,4086 (0,000)	0,0449 (0,118)	0,9463 (0,000)	0,9911	0,0879 (0,000)	0,0088 (0,000)	0,9605 (0,000)
Rice	0,0001 (0,579)	0,0571 (0,044)	0,9258 (0,000)	0,9828	1,3044 (0,000)	0,0088 (0,001)	0,9592 (0,000)
Soybean	0,0000 (0,000)	0,0851 (0,000)	0,8845 (0,000)	0,9696	-	0,0096 (0,000)	0,9539 (0,000)
Sugar	0,0000 (0,003)	0,0380 (0,000)	0,9627 (0,000)	0,9999	1,8172 (0,000)	0,0096 (0,000)	0,9568 (0,000)
Wheat	0,0000 (0,283)	0,0738 (0,000)	0,9212 (0,000)	0,9950	1,5551 (0,000)	0,0083 (0,000)	0,9619 (0,000)
E.P.U	0,1407 (0,005)	0,3400 (0,000)	0,1837 (0,039)	0,5236	1,7718 (0,000)	-	-
Volfed	0,0000 (0,439)	0,1338 (0,000)	0,8652 (0,000)	0,9990		-	-
Oil	0,0000 (0,689)	0,0420 (0,0000)	0,9364 (0,000)	0,9784	2,7138 (0,000)	-	-
USbond	0,0000 (0,168)	0,0496 (0,000)	0,9449 (0,000)	0,9945	1,9114 (0,000)	-	-
S&P 500	0,0000 (0,900)	0,0925 (0,000)	0,8409 (0,000)	0,9334	2,8474 (0,000)	-	-
VIX	0,0006 (0,425)	0,1648 (0,000)	0,7069 (0,000)	0,8716	2,0285 (0,000)	-	-

p-value in brackets

Conclusion

En mettant en œuvre des modèles DCC-GARCH sur la période 1995-2015 pour les prix agricoles et les prix des actifs monétaires et financiers, nous mettons en évidence deux résultats intéressants. Tout d'abord, l'hypothèse de financiarisation semble être validée, surtout que les corrélations entre les différents actifs augmentent principalement dans la période récente alors que leur dynamique est moins nette. Ceci est vrai non seulement pour les prix agricoles et des actions, mais aussi pour les rendements obligataires. En outre, les marchés monétaires ne semblent pas être plus corrélés avec les marchés financiers et échappent à l'hypothèse de financiarisation. Au lieu de cela, les corrélations entre les variables monétaires et financières diminuent au cours de la période récente, et la capacité de la banque centrale à stabiliser les taux d'intérêt à court terme autour du taux directeur établit directement l'intensité des effets de contagion vers les marchés financiers.

Au regard de la politique monétaire, la période post-crise est très spécifique comme elle correspond à la mise en œuvre des mesures de politiques monétaires non conventionnelles. Au-delà de la liquidité fournie à travers les financements et les achats d'actifs, la prévisibilité de l'évolution des taux d'intérêt peut jouer un rôle majeur en ce qui concerne les attentes et les réallocations de portefeuilles. Cependant, il est difficile

d'isoler le phénomène de l'éclatement de la bulle des matières premières. En ce sens, il est toujours difficile de répondre à la question des changements structurels concernant les marchés agricoles et financiers.

En outre, la corrélation entre le spread des taux effectifs et officiels de la Réserve fédérale (minfed) et les prix des actifs reste négative, mais diminue de façon remarquable depuis la crise mondiale. Indépendamment du signe attendu, de faibles corrélations indiquent une diminution des effets sur les prix des actifs lorsque la politique monétaire est orientée vers la stabilité financière. En d'autres termes, alors que la politique monétaire «classique» aurait favorisé les booms avant la crise, la politique monétaire après la crise réduit clairement les effets négatifs sur les marchés agricoles.

Dans cette seconde partie, nous avons analysé empiriquement, d'une part, l'impact de la financiarisation notamment de la spéculation sur l'évolution des prix de sept produits agricoles (blé, cacao, café, maïs, riz, soja, sucre) et, d'autre part, la dynamique des corrélations conditionnelles entre cours des produits de base et variables financières. L'estimation du lien statistique et les tests de causalité montrent un impact durable et structurel de la spéculation sur les rendements des produits de base car né avant la crise et renforcé dans les années récentes. Et les résultats des modèles de corrélations conditionnelles dynamiques valident l'hypothèse de la financiarisation des produits agricoles, le pétrole, les marchés des obligations et les marchés boursiers. Même si la dynamique négative de la corrélation entre la volatilité effective des taux des fonds fédéraux et les prix agricoles persiste, elle baisse fortement depuis la dernière crise mondiale. Une baisse qui s'explique par une politique monétaire américaine détournée de son objectif « classique », entraînant à la hausse les cours agricoles avant la crise, mais soucieuse de la stabilité financière après la crise et qui diminue à les effets d'entraînement négatifs sur les marchés agricoles.

Conclusion Générale

Cette thèse examine la dynamique des cours des marchés des matières premières notamment agricoles en lien avec la financiarisation. La hausse de l'instabilité des cours ces dernières années a attiré l'attention des pouvoirs publics et des acteurs concernés et a suscité de nombreux débats sur leur origine et leur impact.

Partant, la première partie de cette étude s'est intéressée aux facteurs fondamentaux dont l'analyse importe tant du point de vue de l'évolution des conditions climatiques, de la gestion des stocks, des politiques commerciales, des évolutions de l'offre et de la demande, etc., que sur le développement durable des économies, particulièrement celles des pays émergents et en développement, avant même les facteurs monétaires et/ou financiers de l'évolution des prix. Ainsi, du côté des fondamentaux, il s'est avéré nécessaire de montrer les différents mécanismes et modes de transmission par lesquels les différents déterminants affectent la dynamique des cours des matières premières. Il était également crucial, dès lors que la rapide financiarisation des marchés des matières premières ces dernières années s'est accompagnée d'une forte hausse du niveau et de la volatilité des cours sur les marchés à terme des produits de base, de chercher la responsabilité éventuelle des « investisseurs financiers » sur la variation des cours.

La présente étude développe donc ensuite les multiples aspects de la notion de financiarisation des marchés internationaux ainsi que l'incidence des variations des prix sur différents acteurs économiques. Cette financiarisation rapide procède notamment de la baisse des contraintes sur les marchés à termes de produits de base depuis le début des années 2000, d'une profondeur, d'une vitesse de transaction et d'une intégration accrues, *a fortiori* dans les pays à fort niveau de développement financier. Ainsi, la hausse du niveau et de l'ampleur des variations des prix coïncide avec le développement des fonds indiciels sur matières premières, avec une diversification des acteurs et une forte hausse du nombre de contrats négociés sur les marchés dérivés. Ce qui rend indispensable la formulation de l'hypothèse d'une relation causale depuis les marchés à terme vers les marchés physiques du point de vue du développement économique, particulièrement celui des pays en développement, et de la compréhension des marchés financiers. Sur le plan financier, les avantages mis en avant par la théorie financière standard en termes d'apport de liquidités, de couverture contre le risque prix doivent être relativisés par les risques d'instabilité financière que peut engendrer la nature des anticipations formulées par les agents, un canal qui prévaut pour les théoriciens de la finance comportementale. Du point de vue économique, indépendamment de la diffé-

rence d'impact selon le niveau de développement des pays, l'instabilité des cours peut affecter négativement la vigueur de la croissance, le niveau de l'inflation, les prises de décisions (d'investissement, de production, de politiques publiques etc.), la balance des paiements des pays, etc. Et du côté social, la variation des prix des matières premières, surtout agricoles, interpelle sur les problèmes d'insécurité alimentaire des populations des pays pauvres. Elle a été d'ailleurs à l'origine de la crise alimentaire de 2007-2008 ayant conduit aux émeutes de la faim dans beaucoup de pays en développement comme ceux d'Afrique (Égypte, Haïti, Maroc, Burkina Faso, Cameroun, Sénégal, Mauritanie, Côte d'Ivoire).

En tout état de cause, la spéculation sur les marchés à terme et l'instabilité observée sur les marchés financiers sophistiqués, y compris du fait de politiques monétaires extrêmement accommodantes, ne sont assurément pas les causes principales de l'instabilité des cours agricoles. Les fondamentaux sont les déterminants les plus importants, incluant les mécanismes de formation des stocks et l'essor des biocarburants, dans un contexte où le réchauffement climatique pose le problème des limites associées au recours aux énergies fossiles. Nous pouvons néanmoins affirmer qu'elles y contribuent, sur la base des résultats obtenus dans la seconde partie de cette étude, qui vise à examiner sur le plan empirique les raisonnements précédemment exposés. En d'autres termes, la rapide financiarisation, qui procède d'un développement continu et d'une intégration croissante des marchés dérivés, constitue un facteur d'instabilité des cours des biens alimentaires et des problèmes inhérents, justifiant le détour par l'hypothèse de financiarisation, complément indispensable à l'approche par les fondamentaux ou à celle basée sur l'hypothèse d'efficience, pour comprendre la dynamique des matières premières alimentaires⁴.

Les études empiriques réalisées dans la seconde partie permettent de voir comment les dynamiques des marchés financiers, monétaires et agricoles, compte tenu de leur niveau d'interdépendance, ont évolué consécutivement aux années récentes et à la crise de 2007-2008, pour mieux comprendre l'impact de la financiarisation accélérée de ces marchés depuis le début des années 2000. Tout d'abord, nous réexaminons la relation qui sous-tend les déterminants financiers, pris sous l'angle de la spéculation sur les marchés à terme et la dynamique des rendements sous-jacents de sept matières premières alimentaires (cacao, café, maïs, riz, soja, sucre et blé). L'absence de consensus sur ce

4. L'actualité du débat peut être symbolisée par les lauréats du prix de la banque de Suède en 2013. Trois économistes sont récompensés ; outre P. L. Hansen qui a notamment travaillé sur l'hypothèse d'anticipations rationnelles, Eugene Fama (1965 a et b et 1970) est considéré comme un père fondateur de la théorie de l'efficience, peu après Harry Markowitz (1959), et Robert Shiller (1981) qui s'est spécialisé dans la formation des bulles spéculatives.

sujet tant sur les approches méthodologiques, les données utilisées, les fréquences retenues, les périodes considérées que sur les résultats obtenus, pousse à se baser sur la méthodologie des moindres carrés en deux étapes (Two-Stage Least Square) en données hebdomadaires sur la période 1998-2013, et à mesurer la spéculation par les positions longues prises par les seuls spéculateurs (agents non-commerciaux). L'intensité et le type de la spéculation, mesurées respectivement par la somme des positions prises par les spéculateurs et la part de ces positions sur les marchés à terme, impactent effectivement les rendements des produits de base. En outre, la période d'étude est intéressante en ce sens qu'elle couvre une crise majeure, un fort développement de la spéculation et des variations extrêmes des prix au comptant des matières premières. Cela permet également de différencier les périodes tranquilles et la période dite de crise. Nos résultats montrent que cet impact est durable et structurel car né avant la crise et renforcé dans les années récentes, période où les variations des prix des matières premières sont moins synchrones et leur dépendance aux positions spéculatives prises sur les marchés à terme pourtant plus élevée.

Ensuite, dans un dernier chapitre, nous estimons des modèles de corrélations conditionnelles dynamiques sur la période 1995-2015 afin de chercher le lien entre les déterminants monétaires, plus spécifiquement l'impact de la politique monétaire américaine, mesurée par la capacité de la banque centrale à stabiliser les taux d'intérêt à court terme autour des taux directeurs, et la dynamique des prix des alimentaires. Nos résultats semblent valider l'hypothèse de financiarisation, étant donné que les corrélations entre les différents actifs augmentent principalement dans la période récente. Ceci est vrai non seulement pour les prix agricoles et des actions, mais aussi pour les rendements obligataires. Les résultats sont moins évidents en ce qui concerne le lien systématique entre l'objectif opérationnel de stabilisation des taux monétaires par le banquier central et les rendements des matières premières. Cependant, la forte baisse des dépendances entre marchés monétaires et ceux des matières premières alimentaires concorde avec l'application des politiques monétaires non conventionnelles. La persistance de la dynamique baissière de la corrélation entre la volatilité effective des taux de la Réserve Fédérale et celle des cours agricoles renvoie alors à cette politique monétaire américaine détournée de son objectif « classique » (qui a pu soutenir la volatilité des prix alimentaires avant la crise) et surtout soucieuse de la stabilité financière après la crise. Ainsi, les apports massifs de liquidité durant cette période pourraient expliquer à la fois la baisse des cours sur les marchés à terme des produits agricoles et le report de la spéculation vers des marchés financiers traditionnels déprimés après la crise de 2007-2008.

Ces résultats confirment l'effet de la spéculation et plus généralement de la financiarisation sur l'évolution des cours des produits agricoles. Ainsi, ils relativisent la part fondamentale dans l'explication de l'évolution des prix et justifient l'importance de la psychologie des marchés et donc de la finance comportementale qui attire l'attention sur les effets d'entraînement que peuvent suivre les anticipations. Alors, il devient nécessaire de relativiser le degré d'efficience des marchés et d'intégrer dans les modèles et études empiriques les anticipations formulées par les acteurs dans le processus de formation des prix.

Une limite aux raisonnements exposés tient au fait d'appréhender la financiarisation par la spéculation en se basant sur le seul nombre de positions prises par les spéculateurs sur les marchés à terme. Partant, l'intérêt de recourir au nombre de contrats ne doit pas être privilégié sur la nécessité d'utiliser les flux financiers c'est-à-dire les « montants des encours notionnels » et/ou de recourir à la valeur des investissements et/ou le nombre de contrats équivalents sur indices de matières premières. En outre, même s'ils confirment l'impact des facteurs financiers sur les cours à terme, nos résultats ne permettent pas de savoir la part relative des avantages et des inconvénients de la spéculation. D'où la nécessité de quantifier l'impact de la spéculation sur les prix pour voir l'intensité de la répercussion des variations sur l'ensemble des acteurs, même si nous pouvons affirmer qu'elles ne présentent que des incidences négatives pour les consommateurs et les producteurs des pays en développement (dont les populations dépensent plus de la moitié de leurs revenus pour satisfaire leurs besoins alimentaires). Une telle évaluation peut aussi rendre plus facile, pour les Autorités, la gestion des finances publiques, la régulation des marchés et les décisions d'investissement. La question relative à la singularité des produits est à considérer tant du côté de l'éligibilité ou non aux bioénergies, qu'au niveau de la profondeur, la maturité et la variation des corrélations entre les marchés. Des corrélations qui évoluent en fonction de l'état du cycle, même si les relations repérées se renforcent après la crise et justifient pleinement sa dimension structurelle.

La spéculation et la sophistication financière dans les pays à fort niveau de développement financier participent donc aux conséquences de l'instabilité des cours, dont on a vu qu'elles étaient largement préjudiciables aux économies en développement, contribuant à empêcher l'apparition de véritables phénomènes de rattrapage et enfermant les pays concernés dans des spécialisations agricoles peu rentables et dans des taux d'épargne d'autant plus faibles que la faiblesse des revenus y est conjuguée à des prix alimentaires élevés. Les éventuelles interventions publiques pour stabiliser le prix du

panier de biens de la ménagère sont également préjudiciables dans un contexte où les économies tentent de mettre en avant des mécanismes de marché nécessaires pour la crédibilité et donc l'attractivité financière sur la scène internationale. En d'autres termes, les inconvénients que posent les spéculateurs sont vraisemblablement sous-estimés lorsqu'il est question d'envisager les conséquences pour les pays en développement. On peut même faire l'hypothèse d'un défaut d' « ownership » (*cf.* annexe 4.4.2 page 170) de la part des populations locales, lorsqu'il est question d'accepter des mesures favorables au jeu du marché et au développement financier. Les travaux empiriques réalisés ne montrent donc qu'une partie des conséquences néfastes imputables à la spéculation débridée sur les marchés à terme et plus généralement à la financiarisation sans précédent des économies « riches ». Ils rejoignent d'autres études focalisées sur ces effets néfastes au sein des pays fortement financiarisés, comme celle de Cecchetti et Kharroubi (2012), qui montre que la finance contribue à la croissance (dans la lignée de King et Levine, 1993, et Beck et al., 2000, pour le lien causal) mais que l'excès de finance nuit gravement à l'économie, qui se trouve privée de ses meilleurs cerveaux par le déplacement sectoriel. L'analyse montre que lorsque la masse de crédit dépasse le PIB, elle devient un poids pour la croissance de la productivité, tout comme lorsque le secteur financier accapare une part excessive de la force de travail. Ce risque d'allocation sous-optimale des talents, inefficace au niveau de la société, fait écho aux travaux de Tobin (1984), et plus récemment aux « catastrophic meltdown » de Rajan (2005). Presque quarante ans après les travaux de Kindleberger (1978), la question de la relation entre finance et volatilité macroéconomique est plus que jamais d'actualité. Elle soulève des pistes en matière de développement, de théorie économique, de transmissions de conjoncture internationale, et, surtout de régulation et, pour nous, de futures pistes de recherche.

Bibliographie

Abbott P. C., Hurt C., Tyner, W. E., 2008. *What's Driving Food Prices in 2011 ?* Farm Foundation Issue Report, July.

Abbott, P., Borot de Battisti, A., 2009. *Recent Global Food Price Shocks : Causes, Consequences and Lessons for African Governments and Donors.* International Agricultural Trade Research Consortium.

Aboura, S., Chevallier, J., 2015. *Volatility Returns with Vengeance : Financial Markets vs. Commodities.* *Research in International Business and Finance*, 33, 334-354.

Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson J.A., Thaicharoen, Y., 2003. *Institutional causes, macroeconomic symptoms : volatility, crises and growth.* *Journal of monetary economics*. 50 (1), 49-123.

Aglietta, M., Emlinger C. 2011. *Les prix agricoles.* in *l'économie Mondiale 2012*, éd, La découverte, Paris, p. 99.

Aizenman, J., Pinto, B., 2005. *Managing economic volatility and crises : a practitioner's guide overview.* Cambridge University Press.

Amann G., Lehecka, V., Schmid, E., 2012. *Does Speculation Drive Agricultural Commodity Spot Prices ?* *Jahrbuch der GA* 22.

Andreasson, P., Bekiros, S. Nguyen, Uddin, D.K., 2016. *Impact of speculation and economic uncertainty on commodity markets.* *International Review of Financial Analysis*. 43, 115-127.

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 *Economics of Food Price Volatility*, Chavas, Hummels, and Wright eds., Chicago : University of Chicago Press.

Avalos, F., 2014. *Do oil prices drive food prices ? The tale of structural break.* *Journal of International Money and Finance*. 42, 253-271.

Baffes, J. N., Haniotis, T., 2010. *Placing the 2006/08 Commodity Price Boom into Perspective.* Policy Research, Working Paper Series, 5371, World Bank.

Banque des Règlements Internationaux., 2008. *78ème Rapport annuel*, juin.

Barsky, R. B., Kilian, L., 2004. *Oil and macroeconomy since the 1970s.* *Journal of Economic Perspectives*, 18, 115-134.

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.

- Basher, S.A., Sadorsky, P., 2016. Hedging emerging market stock prices with oil, gold, VIX, and bonds : A comparison between DCC, ADCC and GO-GARCH. *Ene. Economic*, 54, 235-247.
- Bauer, M. D., Neely C. J., 2014. International Channels of the Fed's unconventional monetary policy. *Journal of International Money and Finance*. 44, 24-46.
- Beck, T., Levine., R, Loayza, N., 2000. Finance and the sources of growth. *Journal of Financial Economics*. 58 (1-2), 261-300.
- Bekaert, G., Hoerova, M., Lo Duca, M., 2013. Risk, uncertainty and monetary policy. *Journal of Monetary Economics*. 60 (7), 771-788.
- Bicchetti, D., Maystre N., Valluis B., 2013. Financiarisation des marchés de matières premières et conséquences. », *Économie rurale*. 5 (337), 103-111.
- Bohl, M. T., 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.
- Borio, C., Zhu, H., 2008. Capital regulation, risk-taking and monetary policy : a missing link in the transmission mechanism? BIS Working papers. No 268.
- Bollerslev, T., 1986. Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity. *Journal of Econometrics*. 31, 307-327.
- Boussard, J. M., 2007. La volatilité des prix, le marché, et l'analyse économique. *Revue Economie Rurale*, 300 / Juillet-Août.
- Boussard, J-M., Delorme, H., 2007. *La régulation des marchés agricoles*. Paris, L'Harmattan.
- Bowman, D., Londono, J. M., Sapriza, H., 2015. U.S. unconventional monetary policy and transmission to emerging market economies. *Journal of International Money and Finance*. 55, 27-59.
- Brécard, D., 2014. Consumer confusion over the profusion of eco-labels : Lessons from a double differentiation model. *Resource and Energy Economics*. (37) 64-84.
- Brécard, D., 2013. Environmental quality competition and taxation in the presence of green network effect among consumers. *Environmental and Resource Economics*. 54 (1) 1-19.
- Büyüksahin, B., Robe, M. A., 2014. Speculators, Commodities and Cross-Market Linkages. *Journal of International Money and Finance*, 42, 38-70.
- Caballero, R., Farhi, E., Gourinchas, P. O., 2008. Financial Crash, Commodity Prices and Global Imbalances, NBER Working Paper No. 14521.
- Campbell, J. Y., and Shiller., J. S., 1998. The Dividend-Price Ratio and Expectations of Future Dividends and Discount Factors. *Review of Financial Studies*, 1, 195-228.
- Campbell, J. Y., 1991. A Variance Decomposition for Stock Return. *The Economic Journal*, 101, 157-179.
- Carpantier, J.-F., Dufays, A., 2012. Commodities volatility and The Theory of Storage. CORE Discussion Paper 2012037, Université Catholique de Louvain, Center for Operations Research and Econometrics.
- Cartwright, P. A., Riabko, N., 2015. Measuring the effect of oil prices on wheat futures prices. *Research in International Business and Finance*, 33, 355-369.
- Cecchetti S. G., Kharroubi, E., 2012. Reassessing the impact of finance on growth. BIS Working Papers No 381
- Centre d'Analyse Stratégique., 2011. Volatilité des prix des matières premières. Volet 2. Produits

Agricoles : limiter la volatilité ou en atténuer les effets, N° 207.

Chevalier, J-M., 2010. « Rapport du Groupe de Travail sur la volatilité des prix du pétrole ». Ministère de l'Économie de l'Industrie et de l'Emploi.

Chevalier, J-M., 2010b. *Les 100 mots de l'énergie*. Paris, Presses Universitaires de France.

Chkili, W., Aloui, C., Nguyen, D.K. 2014. Instabilities in the relationships and hedging strategies between crude oil and US stock markets : Do long memory and asymmetry matter? *Journal of International Money and Finance*. 33, 354-366.

Collins, K., 2008. *The Role of Biofuels and Other Factors in Increasing Farm and Food Prices*, supporting material for a review conducted by Kraft Foods Global, Inc.

Commission Européenne., 2010. *Review of the Markets in Financial Instruments Directive (MiFID)*. 8 décembre. 37, p. 14.

Cooke, B., Robles, M., 2009. *Recent food price movements : A Time Series Analysis*. IFPRI Discussion Paper 00942, International Food Policy Research Institute.

Creti A., Joëts M., Mignon, V., 2013. On the links between stock and commodity markets' volatility. *Energy Economics*. 37, 16-28.

Deaton, A., Laroque, G., 1992. "On the Behaviour of Commodity Prices". *Review of Economic Studies*, 59, 1-23.

Cumby, R.E., Huizinga, J., Obstfeld, M., 1983. Two-step two-stage least squares estimation in models with rational expectations. *Journal of econometrics*, 21, 333-355.

Domanski, D., Heath, A., 2007. *Financial Investors and Commodity Markets*. BIS Quarterly Review, March, Bank for International Settlements. 53-67.

Ehrhart H., Guerineau S., 2011. The impact of high volatile commodity price on public finances : Evidence from developing countries. 2011.31. 2102. <halshs-00658210v1>

Engle, R. F., 1982. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*. 50 (4), 987-1008.

Engle, R. F., Sheppard, K., 2001. Theoretical and Empirical properties of dynamics Conditional correlation multivariate GARCH. NBER Working paper. N° 8554.

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.

Engle, R. F., NG, V. K., 1993. Measuring and testing the impact of news on volatility. *The Journal of Finance*. 48 (5), 1749-1778.

European Commission., 2010. *Review of the Markets in Financial Instruments. Directive (MiFID)* Working document of the Commission services for discussion and consultation purposes.

Ezekiel, M., 1938. "The cobweb theorem". *Quarterly Journal of Economics*. 52 (2), 255-280.

FAO., 2012. *La volatilité des prix des denrées alimentaires et le rôle de la spéculation*. Division du commerce et des marchés, Rome.

FAO., 2011. *Volatilité des prix et sécurité alimentaire. Rapport sur la sécurité Alimentaire et la Nutrition*. Groupe d'expert de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition, Juillet.

FAO., IFAD., IMF., OECD., UNCTAD., WFP., World Bank., XTO., IFPRI., UN HLTF., 2011. « Price Volatility in Food and Agricultural Markets : Policy Responses ».

- Fama, E., 1970. Efficient Capital Markets, a Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*. 25 (2), 383-417.
- Fama, E., 1965a. Random walks in stock-market prices. *Journal of Business*. 25 (2), 383-417.
- Fama, E., 1965b. The behavior of stock-market price. *Journal of Business*. 38 (1), 34-105.
- Ferraro, D., Rogoff, K., Rossi, B., 2015. Can oil prices forecast exchange rate ? An empirical analysis of the relationship between commodity prices and exchange rates. *Journal of International Money and Finance*. 54, 116-141.
- Frankel, J. A., 2014. Effects of speculation and interest rates in a “carry trade” model of commodity prices. *Journal of International Money and Finance*. 42, 88-112.
- Frankel, J. A., 2007. The effect of monetary policy on real commodity price, in *Asset prices and monetary policy*, edited by J. Campbell, University of Chicago presse.
- Frankel, J., 1986. Commodity expectations and commodity price dynamics : the overshooting model. *American Journal of Agricultural Economics*. 68, 344-348.
- Frankel, J., Hardouvelis, G., 1985. Commodity prices, money surprises and Fed credibility. *Journal of Money, Credit and Banking*. 17, 425-438.
- Frankel, J. A., Rose, A. K., 2009. Determinants of agricultural and mineral commodity prices. In : Fry, R. Jones, C. Kent, C. : *Inflation in an era of relative price shocks*, Reserve Bank of Australia Annual Conference, 2009.
- Fuller, R. J., 1998. Behavioral finance and the sources of alpha. *Journal of pension plan investing*. 2 (3), 1-22.
- Gelos, G., Ustyugova, Y., 2012. Quand les prix des matières premières s’envolent. *Finance et développement*.
- Gilbert, C. L., 2010a. How to Understand High Food Prices. *Journal of agricultural Economics*, 61, 398-425.
- Gilbert, C. L., 2010b. *Speculative Influences on Commodity Futures Prices 2006-08*. UNCTAD Discussion Paper No.197, United Nation Conference on Trade and Development, Geneva, Switzerland.
- Gilbert, C. L., Morgan, C. W., 2010. Food Price Volatility. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, No.365, 3023-3034.
- Gilles, B. C., Brasseul, J., Gilles, P., 2010. « Histoire de la globalisation financière », Arman Colin, Paris.
- Gilles, P., Bastidon, C., Huchet, N., 2009. Intermédiation bancaire, crises financières et prêt international en dernier ressort. Dans Ph. Gilles et S. Mouley (eds.), *Attractivité, Compétitivité et Financement de la croissance en Tunisie*. Nouveaux enjeux, Nouveaux débats, Tunis, Publications de l’Imprimerie Officielle de la République Tunisienne. p.1-35.
- Giraud P.-N., Ollivier, T., 2015. *Economie des matières premières*. Collection Repère. La Découverte, Paris.
- Glick, R., Leduc, S., 2012. Central bank announcements of asset purchases and the impact on global financial and commodity markets. *Journal of International Money and Finance*. 31, 2078-2101.
- Granger, C. W. J., 1969. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica* 37 (3), 424-438.
- Guillominot, B., Ohana J.-J., Ohana, S., 2012. « Les nouveaux modes d’investissement sur les

marchés dérivés de matières agricoles ». Décryptage et Impact, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt - Centre d'Etudes et de Prospective / RISKELIA / ESCP EUROPE.

Hammoudeh, S., Nguyen, D.K., 2015. US monetary policy and sectoral commodity prices. *Journal of International Money and Finance*. 57, 61-85.

Hamilton, J., Wu, J. C., 2014. Effects of Index Fund Investing on Commodity Futures Prices. NBER Working Paper No.19892.

Han, L., Zhou, Y., Yin, L., 2015. Exogenous impacts on the links between energy and agricultural commodity markets. *Energy Economics*. 49, 350-358.

Hansen, J., Percebois, 2010. *Energie : Economie et politiques*, Bruxelles, Editions De Boeck.

Hanson, S.G., Stein J.C., 2015. Monetary policy and long-term real rates. *Journal of Financial Economics*. 115 (3), 429-448.

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 Papers, 52, OECD Publishing.

Jebabli, I., Arouri, M., Teulon, F., 2014. On the effects of world market and oil price shocks on food prices : An empirical investigation based on TVP-VAR models with stochastic volatility. *Energy Economics*. 45, 66-98.

Jouyet, J. P., De Boissieu, C., Guillon, S., 2010. « Prévenir et Gérer l'Instabilité des Marché Agricoles ». Rapport, septembre.

Kaldor, N., 1987. Spéculation et stabilité économique (1939). *Revue française d'économie*, Volume 2 n°3, 115-164.

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., Higashi, M., 2011. What Has Caused the Surge in Global Commodity Prices and Strengthened Cross-Market Linkage? Bank of Japan Working Paper Series, No.11-E3.

Kindleberger, C. P., 1978. *Manias, Panics, and Crashes : A History of Financial Crises*. Basic Books, New York.

King, R. G., Levine, R., 1993. Finance and growth : Schumpeter might be right. *The Quarterly Journal of Economics*. 108 (3), 717-137.

Kitchin, J., 1923. Cycles and Trends in Economic Factors. *The Review of Economics and Statistics*. 5(1), 10-16.

Kolodziej, M., Kaufmann, R.B., Kulatilak, N., Bicchetti, D., Maystre N., 2014. Crude oil : Commodity or financial asset ? *Energy Economics*. 46, 216-223.

Laopodis, N. T., 2013. Monetary policy and stock markets dynamics across monetary regime. *Journal of International Money and Finance*. 33, 381-406.

Loyza, V. N., Rancièrè, R., Servén, L., Ventura, J., 2007. Macroeconomic volatility and welfare in developing countries : an introduction. *World Bank Econ. Rev.* 21 (3), 343-357.

Lenglet, M., 2011. Marchés, produits et acteurs le trading haute fréquence : une innovation dangereuse ? *in* Comprendre les marchés financiers, Cahiers français, (361), 49-52.

- Lubochinsky, C., 2009. « La crise financière 2007-2008 : la finance déconnectée de l'économie réelle » dans Gilles et Mouley (eds) (2009), 77-83.
- Markowitz, H. M., 1959. *Portfolio Selection : Efficient Diversification of Investments*. New York : John Wiley & Sons. (reprinted by Yale University Press, 1970).
- Mayer, J., 2009. *The growing Interdependence between Financial and Commodity Markets*. United Nation Conference on Trade and Development, Discussion Paper No. 95.
- Miffre, J., Brook, C., 2013. Do long-Short speculation destabilize commodity futures markets? *International Review of Financial Analysis*. 30, 230-240.
- Minea, A., Vilieu, P., 2010. Can inflation targeting promote institutional quality in developing countries? 26th Symposium on Money, Banking and Finance, University of Orléans.
- Mitchell, D., 2008. *A Note on Rising Food Prices*. Policy Research Working Paper 4682, Washington, DC, Banque mondiale.
- NAKASO, H., 2011. « Matières premières, monnaies et finance ». Rapport du G20, Novembre.
- Nazlioglu, S., Soyta, U., 2012. Oil price, agricultural commodity prices, and the dollar : A panel cointegration and causality analysis. *Energy Economics*. 34, 1098-1104.
- Nelson, D.B., 1991. Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns : A New Approach. *Econometrica*, 59, 347-370.
- Nguyen, Sousa, D.K., Uddin, R.M., G.S., 2015. Testing for asymmetric causality between U.S. equity returns and commodity futures returns. *Finance Research Letter*. 12, 38-47.
- Paraschiv, F., Murdy, P.-A., Andries, A. M., 2015. Stress-testing for portfolios of commodity futures. *Economic Modelling*. 50, 9-18.
- Percebois, J., 2014. Les mécanismes de soutien aux énergies renouvelables, leurs forces et leurs faiblesses respectives. Cahier de recherche n°14.03.107.CARDEM-Equipe ART Dev-Université Montpellier1.
- Percebois, J., Mandil, C., 2012. *Rapport énergies 2050*. Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie. Paris, France.
- Quianq, J., Ying, F., 2012. How does oil price volatility affect non-energy commodity markets? *Applied Energy*, 89, 273-280.
- Rajan, R.G., 2005. *Has financial development made the world riskier ?* NBER Working paper. No. 11728.
- Roache, S. K., 2010. *What Explains the Rise in Food Price Volatility?* IMF Working Paper No.10/129, International Monetary Fund.
- Rosa, C., 2014. The high-frequency response of energy prices to U.S monetary policy : Understanding the empirical evidence. *Energy Economics*. 45, 295-303.
- Sanders, D.R., Irwin, S. H., 2010a. A Speculative Bubble in Commodity Futures Prices Cross Sectional Evidence. *Agricultural Economics*, 41, 25-32.
- Irwin, S. H., Sanders, D. R., 2010b. *The Impact of Index and Swap Funds on Commodity Futures Markets*. OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers, No. 27, OECD Publishing.
- Schalck, C., Chenavaz, R., 2015. Oil Commodity Returns and Macroeconomic Factors : A Time-Varying Approach. *Research in International Business and Finance*, 33, 290-303.
- Scott, B., Clements, M., Griffiths, C., Ihrig, J., 2009. *Biofuels Impact on Crop and Food Prices :*

Using an Interactive Spreadsheet. International Finance Discussion Papers, 967, Board of Governors of the Federal Reserve System.

Shalini, V., Prasanna., K., 2016. Impact of the financial crisis on Indian commodity markets : Structural breaks and volatility dynamics. *Energy Economics*. 53, 40-57.

Shiller, R. J., 2014. *Le nouvel ordre financier*. De Boeck Supérieur s.a.

Shiller, R. J., 2000. *Exubérance irrationnelle*. Valor Edition.

Shiller, R. J., 1981. Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 71(3), 421-36.

Shleifer, A., Summers, L. H., 1990. The noise trader approach to finance. *Journal of Economic Perspectives*, 4(2) : 19–33.

Sornette, D., Woodard, R., Zhou, W.-X., 2009. The 2006-2008 oil bubble : evidence of speculation, and prediction. *Physica A : Statistical Mechanics and its Applications*. 388 (8), 1571-1576.

Stoll, H. R., Whaley R.E., 2009. *Commodity Index Investing and Commodity Futures Prices*. Available at Social Science Research Network.

Susskind, A., 2005. *La finance comportementale*. Cahiers français, De Boeck & Larica s.a., Bruxelles.

Tang, K., Xiong, W., 2012. Index Investment and the Financialization of Commodities. *Financial Analyst Journal*, 68(6), 54-74.

Tatom, J. A., 2014. U.S. monetary policy in disarray. *Journal of Financial Stability*. 12, 47-58.

Thornton, D. L., 2014. Monetary policy : Why money matters (and interest rates don't). *Journal of Macroeconomics*. 40, 202-2013

Thornton, D. L., 2007. Open market operations and the federal funds rate. *Federal Reserve Bank St. Louis Rev.* 89, 549–572 (Reprinted from D.G. Mayes and J. Toporowski, eds., *Open Market Operations and Financial Markets*, Routledge International Studies in Money and Banking, London, 2007, 178-202).

Timmer, C. P., 2010. Management of rice reserve stocks in Asia : Analytical issues and country experience. *Commodity Market Review 2009-2010*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 87-120.

Tobin, J., 1984. On the efficiency of the financial system. *Lloyds Bank Review*. 153, 1-15.

United States Senate., 2009. "Excessive speculation in the wheat market". Permanent subcommittee on investigations of the Committee on Homeland Security and Governmental Affairs United States Senate.

Voiturier, T., 2009. « Hausse des prix agricoles et de l'énergie : quelles relations et implications à moyens terme et à long terme ? » Rapport, IFRI, Gouvernance européenne et géopolitique de l'énergie, juin.

Wang, Y., Wu, C., Yang, L., 2014. Oil price Shocks and agricultural commodity prices. *Eneergy Economics*. 44, 22-35.

Wolf, M., 2009. Why dealing with the huge debt overhang is so hard. *Financial Times*, 27 January.

Wright, B. D., 2009. *International Grain Reserves and Other Instruments to Address Volatility in Grain Markets*. Policy Research Working Paper, World Bank, No.5028.

Wright, B. D., 2008. « Speculators, storage and the price of rice ». *ARE Update*, vol. 12, n° 2 Giannini Foundation, University of California, November/December.

Ziegler, J., 2012. « Quand le riz devient un problème financier ». *Le Monde diplomatique*, Février.

Annexes

Tableau 4.14 – Description des Variables

Nom	Sources	Unité	Freq.	Observations
Variables endogènes : marché des céréales, relatives au prix (intéréts ouverts)				
wheat	DataStream (USDA)	U.\$\$/Bushel	Weekly	Type grains ; Hard Red Soft Wheat Minneapolis Terminal
rice				-
corn	DataStream (ISO)	U.S C/Pound	Weekly	Type grains ; United State yellow Corn Kansas City Terminal Unite
sugar				Type grains ; Raw Sugar-International Sugar Agreement (ISA) Daily Price
coffee	DataStream (Thomson Reuters)			Type grains ; Coffee (soft) Brazil Santos New Orleans 4 Cost, Insurance and Freight New York UC/Pound
cocoa	DataStream (USDA))	U.\$\$/Bushel		-
soybean				Type grains, US Soybeans Kansas City U S ; alias names is Oilseeds Soybeans
Variables explicatives				
(1) Variables spécifiques				
addwheat	Datastream (CFTC)	Number of Contracts	Weekly	Type : commitments of traders ; denotes non-commercial investors ; one measure of financial market, account for the share of long position in the total (sum of long and short positions)
addrice				
addcorn				
addsugar				
addcoffee				
addcocoa				
addsoybean				
sharewheat				
Sharerice				
Sharecorn				
Sharesugar	Number of Contracts	Weekly	Type : commitments of traders ; denotes non-commercial investors ; one measure of financial market, account for the share of long position in the total (sum of long and short positions in future market)	
Sharecoffee				
Sharecocoa				
Sharesoyb				
(2) Variables communes				
VIX	CBOE	Index		VIX is the CBOE volatility Index (VIX) ; it is a key measure of market expectations of near-term volatility conveyed by S&P 500 stock index option prices
Oilwti	ELA	Dollars/barrel	Weekly	Crude Oil Prices : West Texas Intermediate (WTI) - Cushing, Oklahoma. For definitions, Sources and Explanatory ; Notes :http ://www.eia.doe.gov/dnav/pet/TblDefs/pet_pri_spt_tbldef2.asp.
Tips	CBOE	Percent		Notes : Yield to maturity on accrued principal. Treasury Inflation-Protected Securities, or TIPS, are securities whose principal is tied to the Consumer Price Index (CPI) . The principal increases with inflation and decreases with deflation. When the security matures, the U.S. Treasury pays the original or adjusted principal, whichever is greater.

Le concept d'ownership

L'ownership peut se traduire comme l'appropriation. Le concept a été mis en avant pour décrire une cause de l'échec des Programmes d'ajustement structurel mis en place par le FMI dans les années 1970. En effet, un manque d'appropriation des populations, et donc un manque d'adhésion, entraînent des comportements venant affecter l'efficacité des politiques économiques mises en places. L'ownership a également été mis en avant dans le contexte de la crise de dette souveraine grecque. Shiller (2014) réalise un détour par l'histoire pour en donner une illustration. Son exemple « concerne les réparations réclamées à l'Allemagne après sa défaite lors de la première Guerre Mondiale. Les instruments prévus pour payer cette dette étaient vus en termes de vengeance, de punition et de déshonneur, concepts primitifs conférant un effet très négatif. Les Alliés et puissances associées ont imposé des paiements de ces réparations substantielles à l'Allemagne lors du Traité de Versailles en 1921 et finalisées par la Commission de réparation en 1921, à un moment où le ressentiment de la guerre était encore très grand. Les Allemands ont protesté sur le fait que ces réparations étaient excessivement lourdes, ont plaidé pour des délais de paiement, puis ont refusé de payer. En réponse, les gouvernements français et belge ont envoyé leur troupe dans la Rhur en 1923 pour s'assurer du paiement par un contrôle direct des industries de cette région. Mais même cela échoua en raison de la résistance passive des travailleurs allemands. On proposera alors à l'Allemagne le plan Dawes de 1924 qui réduisait les réparations à seulement 2,5% du revenu national des pays.

[...] Le refus de l'Allemagne de payer était essentiellement dû à un immense ressentiment. On ne doit pas être surpris par cela. En effet, le Traité sur les réparations incluait une clause de culpabilité par laquelle l'Allemagne était tenue d'accepter une accusation pour le déclenchement de la guerre, donc le sentiment, sans aucune ambiguïté, que les réparations constituaient une punition. Ils comprenaient que les réparations n'étaient pas un choix libre de leur pays et que ce n'est pas l'honneur qui dictait qu'elles devaient être payées. Ils ne comprenaient que leur orgueil aurait dû les conduire à payer. Ce n'était pas une question d'honneur. Au lieu de cela, ils avaient tendance à voir les pertes représentées par les paiements comme une violation de leurs droits de propriété. Ils ne ressentaient pas le concept de réciprocité. Au contraire, les armées d'occupation renforçaient vivement leur sentiment d'être seuls contre les autres. Selon certains, le ressentiment que tous ces facteurs ont fait naître était si fort qu'il a été un facteur conduisant à la Seconde Guerre Mondiale.

En revanche, le paiement de dettes nationales librement décidées par les pays eux-mêmes est, le plus souvent, accepté par la plus part des citoyens des pays développés, avec parfois, cependant, quelques récriminations.

[...] Faire défaut sur sa dette nationale aurait été considéré comme une honte nationale, inconcevable pour la majorité des citoyens. La différence entre ces dettes et les réparations allemandes provient uniquement de raisons psychologiques » (pp. 126-7).

Présentation des modèles ARCH et GARCH

En économie, la plupart des séries temporelles (surtout financières) présentent une certaine volatilité groupée, c'est-à-dire des périodes longues au cours desquelles leurs prix présentent des variations amples suivies par des périodes de calme relatif. L'observation des chroniques des prix des actifs financiers tout comme les agrégats macroéconomiques tels que les taux de change, les taux d'intérêt, les taux d'inflation, les cours des matières premières... laissent apparaître ce phénomène. Il est donc nécessaire et crucial de connaître la volatilité qui caractérise les variables instruments de politique économique pour les décideurs. À titre illustratif, si pour beaucoup de ces derniers l'inflation n'est pas un mal en soi, sa volatilité le reste en ce qu'elle rend difficile les prévisions. Et pour les matières premières, cette volatilité des prix peut entraîner d'énormes pertes ou profits pour les pays exportateurs (importateurs) et les producteurs, des changements brusques de niveau de vie (baisses ou hausse du pouvoir d'achat) pour les consommateurs. En somme, une forte volatilité est simplement synonyme d'une plus grande incertitude. Comment donc modéliser les séries chronologiques caractérisées par un phénomène de volatilité ?

La réponse à une telle question n'est pas simple. Et, cela pour deux raisons principales. D'abord, par ce que ces séries ne sont pas stationnaires en niveau car elles sont des marchés aléatoires. En outre, sous forme de différence première, la variance des chroniques est souvent hétéroscédastique. Autrement dit, ces dernières présentent toujours une certaine volatilité.

Dans le cadre des marchés des matières premières, considérons y_t le prix du sous-jacent et y_t^* son logarithme. La variation relative du prix (Δy_t) de la matière première est donnée par l'expression suivante :

$$\Delta = y_t^* - y_{t-1}^*$$

Les variations relatives des prix du blé et de l'indice des prix des matières premières agricoles laissent apparaître des clusters de forte volatilité. Elles présentent des périodes de forte instabilité et des périodes de fluctuations faibles amplifiant ainsi le phénomène de volatilité.

Pour mesurer cette volatilité, notons X_t la variation relative ajustée de y_t et \bar{y}_t^* la moyenne de Δy_t^* :

$$X_t = \Delta y_t^* - \Delta \bar{y}_t^*$$

Si nous utilisons X_t^2 comme une mesure de la volatilité, le processus autorégressif d'ordre 1 $AR(1)$ s'écrit alors comme suit :

$$X_t^2 = \rho_0 + \rho_0 x_{t-1}^2 + \varepsilon_t$$

Et la forme générale $AR(p)$ de cette représentation devient alors :

$$X_t^2 = \rho_0 + \rho_0 X_{t-1}^2 + \dots + \rho_P X_{t-p}^2 + \varepsilon_t$$

Ou bien :

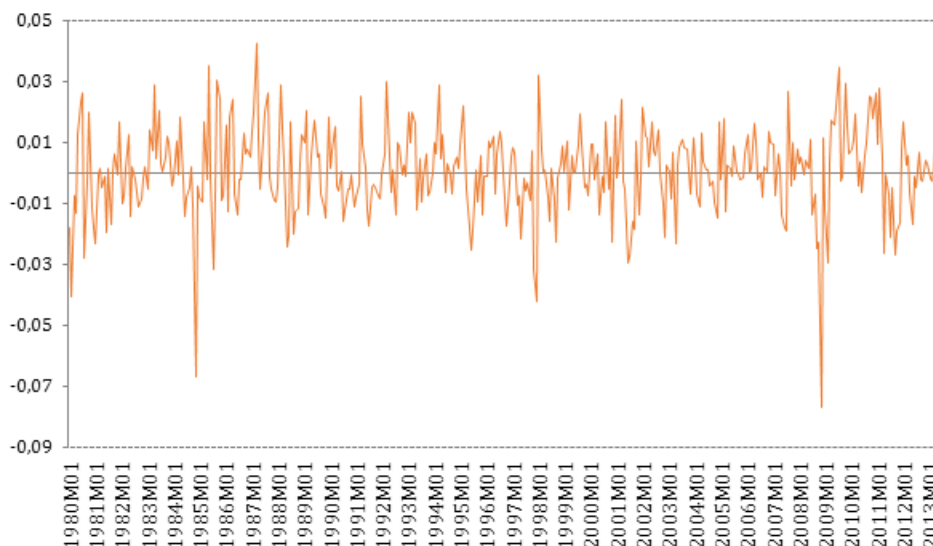
$$X_t^2 = \rho_0 + \sum_{i=1}^p X_{t-i}^2 + \varepsilon_t$$

Dans cette représentation linéaire, la volatilité actuelle dépend des p périodes antérieures et un terme d'erreur bruit blanc. En plus de disposer d'importantes propriétés de robustesses, ces modèles (autorégressif et moyenne mobile par exemple) présentent aussi l'avantage d'être simple à mettre en œuvre (estimation facile et prévisions non biaisés). En fait, selon Franchot et Gourieroux (1992), une erreur de spécification éventuelle sur la dynamique n'a pas d'effet trop important au niveau de ces prévisions.

Cependant, toute prévision faite sur la base de tel processus sera biaisée si la dynamique de la série étudiée est non linéaire. Or, comme on peut le remarquer, les séries financières ne laissent pas apparaître une dynamique linéaire. Les faits stylisés montrent bien la variabilité dans le temps des variances des séries financières et des chroniques de prix comme celles des matières premières et certains agrégats macroéconomiques tels que le taux de change, le taux d'inflation... déterminés sur les marchés financiers. Elles sont caractérisées par une variabilité non constante (voir graphiques ci-dessus). Et, étant impuissant face à ses séries caractérisées par des phénomènes de volatilité, ces modèles présentent certaines lacunes. Ils ne permettent pas de prendre en compte la variabilité de la variance dans le temps ni des mécanismes d'asymétrie. En fait dans de tel processus, la constance⁵ des variances (conditionnelles et inconditionnelles) ne facilite pas l'exploitation de l'information contenue dans l'espérance conditionnelle du processus. Ainsi pour prendre en compte cette variabilité des variances dans le temps et remédier à l'impuissance de ces modèles (AR et ARMA), Engle (1982) développe les modèles autorégressifs conditionnellement hétéroscédastiques (ARCH), généralisé (GARCH) plus tard par Bollerslev (1986).

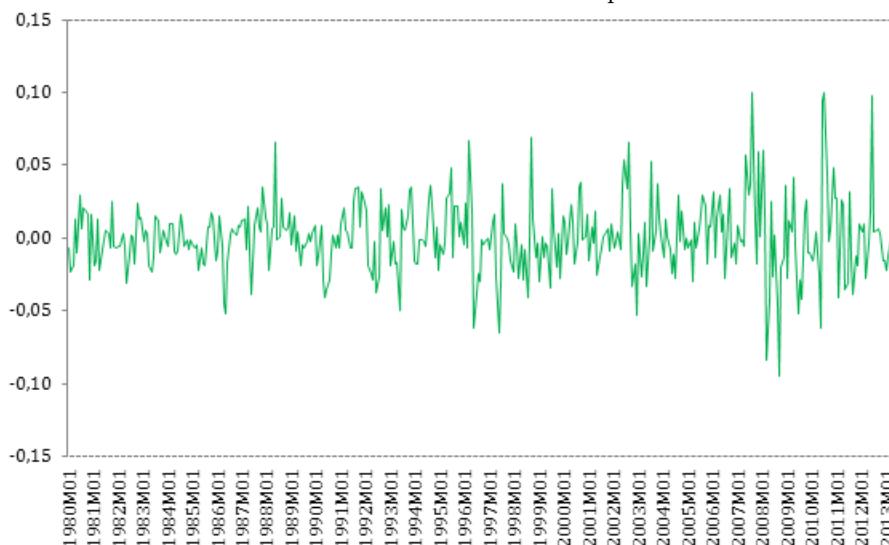
5. Par exemple dans un processus $AR(1)$ définie par : $y_t = \varphi y_{t-1} + \varepsilon_t$, les variances conditionnelle (σ_ε^2) et inconditionnelle ($\sigma_\varepsilon^2 / (1 - \varphi)$) sont constantes; ce qui ne permet pas de mesurer les changements éventuels dans les variances des erreurs.

FIGURE 4.2 – Volatilité mensuelle des prix agricoles



Source : International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2013 et calculs de l'auteur

FIGURE 4.3 – Volatilité mensuelle des prix du blé



Source : International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2013 et calculs de l'auteur

Volatilité dans les processus ARCH et GARCH

La mise en place des modèles ARCH et GARCH a été principalement motivée par le besoin de prendre en compte l'évolution de la variance conditionnelle qui dépend du temps dans l'analyse des séries chronologiques. Elle se place donc dans le cadre du débat de la représentation linéaire ou non linéaire du processus stochastiques temporels pour bien spécifier la non-linéarité et permettre une modélisation simple de l'incertitude. Cette représentation autorégressive de la variance conditionnelle à son information passée offre la possibilité de tenir compte des phénomènes de volatilité et de remettre en cause la propriété d'homocédasticité généralement retenue dans l'étude des modèles linéaires (pour repenser le cadre général des modèles non linéaires).

Le processus ARCH

Comme dit précédemment, Engle (1982) développe une nouvelle classe de modèles autorégressifs conditionnellement hétéroscédastiques (ARCH) permettant de capter le comportement de la volatilité dans le temps. Il suppose que la variance dépend de l'ensemble informationnel passé disponible. Ce qui permet de palier aux insuffisances des représentations linéaires (ARMA et AR par exemple) non adaptées aux problématiques financières et de modéliser au mieux la volatilité d'une série temporelle. En fait si le processus suivi par la variance est bien défini, il permet de donner des informations utiles à la détermination des causes de l'instabilité ainsi qu'à la définition et à l'application des politiques. Par une paramétrisation endogène de la variance conditionnelle, les modèles ARCH permettent de prendre en compte les regroupements de volatilité.

L'espérance et la variance du processus dépendent conditionnellement de l'information disponible permettant ainsi à l'erreur d'avoir un ordre de grandeur fonction des valeurs passées. Ce qui permet donc la prise en compte de l'évolution endogène des volatilités. L'intérêt dans l'utilisation de ces modèles est alors le fait qu'ils servent d'outils pour mieux visualiser les changements de fréquences des régimes dynamiques. En plus ces modèles applicables aux différentes séries (monétaires, financières et aux autres) apportent certaines solutions à l'économétrie de la finance tout en ne s'écartant pas trop des méthodes déjà connues. Simple et facile à manipuler, le modèle ARCH prend également en compte les erreurs groupés, la non linéarité et l'évolution de la capacité des prévisions économétriques.

Cependant, l'application de ces modèles (ARCH) nécessite parfois l'inclusion d'un grand nombre de retards dans l'équation de la variance conditionnelle pour prendre en compte la mémoire longue de la volatilité qui caractérise la plupart des séries. Or, l'imposition d'une valeur élevée de p (nombre de retards) peut engendrer des problèmes d'estimation (réduction de la période d'étude par exemple). De plus le nombre important de paramètres à estimer peut entraîner le non respect de la condition de non négativité de la variance. En comparaison à un modèle ARCH, le modèle GARCH donne une meilleure valeur ajustée de la régression. Et ce dernier avec moins de paramètres à estimer (GARCH (1,1) par exemple) s'ajuste autant qu'un modèle ARCH () avec un nombre élevé de paramètres. Ainsi, sa spécification demande moins de paramètres à estimer et présente l'avantage d'être plus parcimonieux.

Le processus GARCH

Le modèle général autorégressif conditionnellement hétéroscédastique (GARCH) introduit par Bollerslev (1986) est une extension du modèle ARCH initialement développé par Engle (1982). Dans sa forme générale, ce modèle permet d'estimer de manière intuitive la volatilité définie comme la somme des rendements passés pondérés des séries économiques (surtout financières). Il permet donc de représenter la variance (volatilité) conditionnelle d'un processus et offre aussi la possibilité de les utiliser à des fins de prévision de la volatilité sur les marchés.

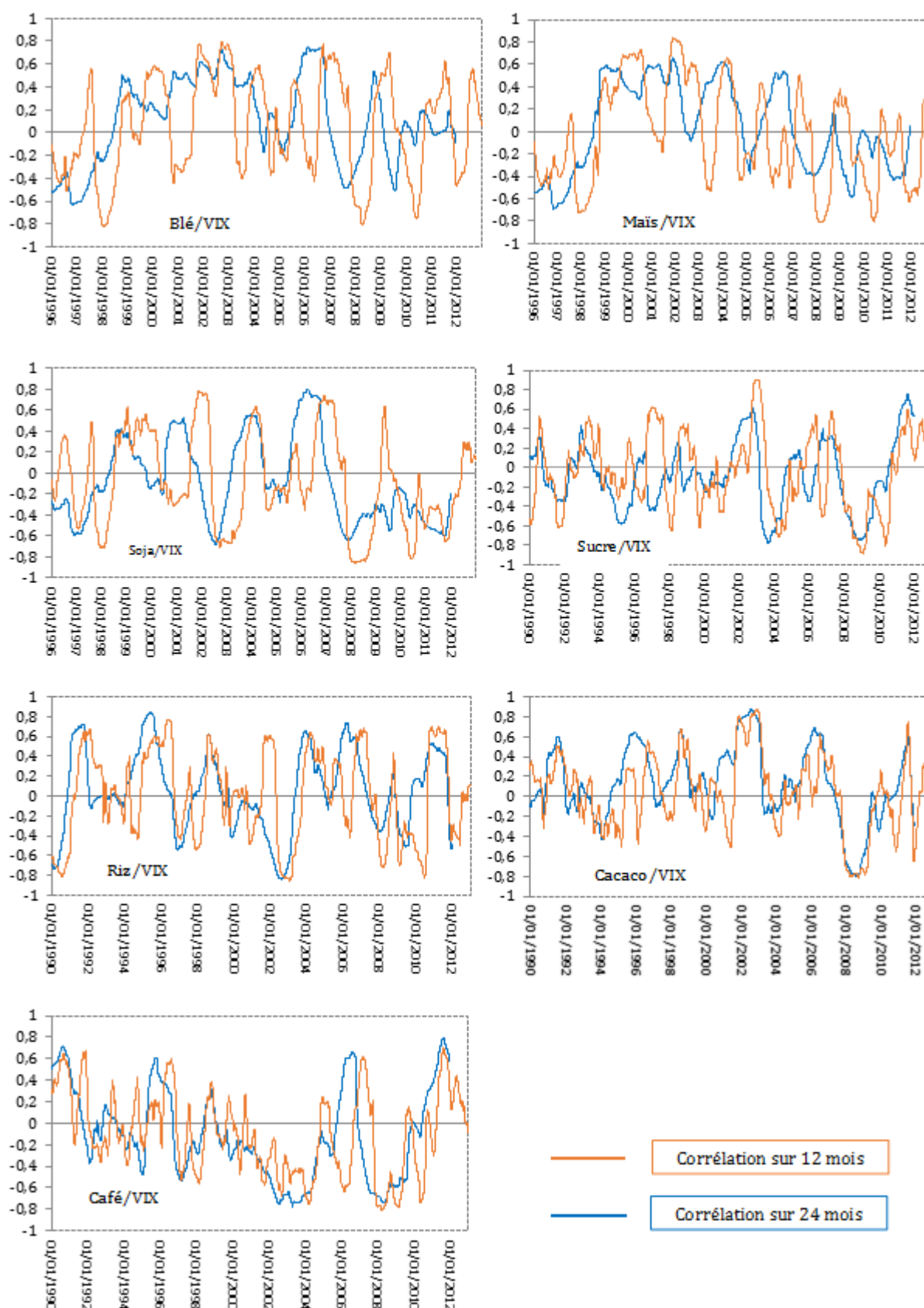
La différence principale entre les modèles ARCH et GARCH est l'existence d'une variance non conditionnelle à moyen et long terme dans le dernier. Le modèle explique la variance ou la volatilité à l'aide de deux séries retardées. En fait les carrés des résidus passés permettent de capturer l'ensemble des effets fréquents ou de court terme alors que ceux des variances conditionnelles précédentes prennent en compte les influences de long terme. En fait, la volatilité dépend des seuls événements précédents en liaison à la volatilité et à l'innovation antérieures. Et, le processus suivant permet facilement de comprendre la présence de cluster de volatilité. En fait lorsque qu'un événement rare, inattendu se produit hasardeusement de manière brusque à l'instant actuel, le rendement s'éloigne de sa moyenne. Ce qui rend l'innovation importante. D'où la croissance de l'instabilité à la période suivante. À l'inverse, l'absence d'innovation se traduit par une lente décroissance de la volatilité. Cette dernière période de faible volatilité s'arrêtera avec l'arrivée brusque d'une nouvelle innovation importante suite à un tirage aléatoire.

L'avantage principal du modèle GARCH est qu'il permet une bonne prise en compte des propriétés des séries financières telles que la leptokurtocité, les clusters de volatilité, l'asymétrie... De plus les propriétés asymptotiques des estimateurs sont maintenant connues. Ce qui rend l'estimation de ces modèles relativement facile. En outre, avec sa volatilité conditionnelle non constante, son bruit faible et sa distribution leptokurtique plus réactive, le modèle GARCH apparaît plus réaliste que le modèle de volatilité de Black et Scholes. De plus, il a plus de capacité à capter et à ressortir (même en partie) certains faits stylisés des séries temporelles financières.

Cependant ce modèle performant en matière de mesure et de prévisions de la volatilité présente quelques lacunes. Une de ses limites principales est le fait de ne pas pouvoir prendre la réaction asymétrique des chocs passés sur l'actuelle volatilité. Or, il est actuellement reconnu que les rendements passés négatifs augmentent plus fortement la volatilité que les rendements passés positifs. Autrement dit les mouvements baissiers des prix engendreraient une volatilité plus

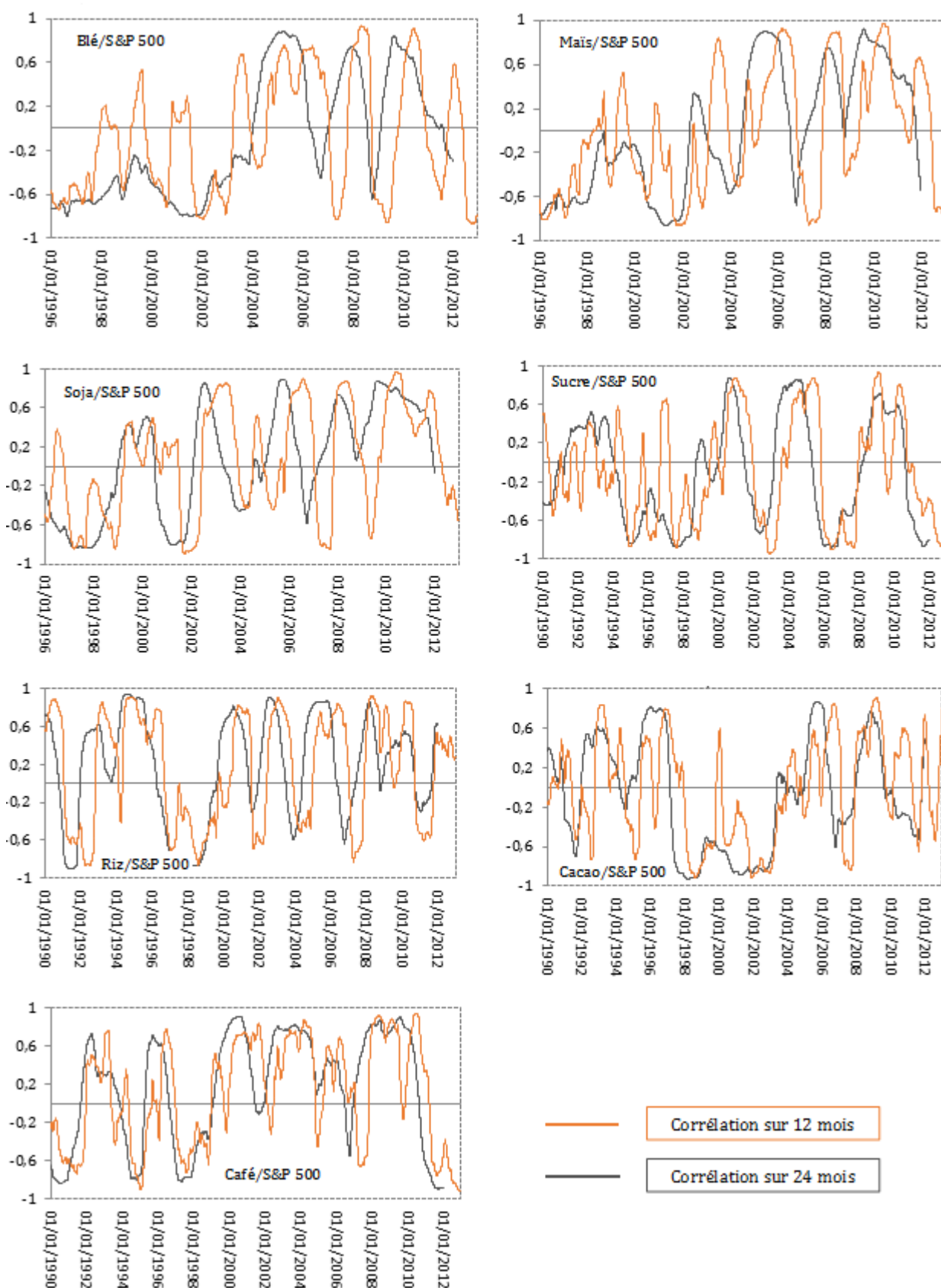
importante des chroniques que celle des hausses des cours de même ampleur : c'est la théorie de l'effet de levier. Cette asymétrie peut aussi trouver son explication dans la finance comportementale. En fait, certains biais cognitifs (aversion aux pertes et effet moutonnier par exemple) peuvent suite aux baisses des cours entraîner et renforcer la tendance à la vente des agents. En outre, ces modèles apparaissent souvent trop contraints avec la décroissance des auto-corrélations, l'existence de moments, et la constance du kurtosis conditionnel.

FIGURE 4.4 – Corrélation glissante entre prix des matières premières et VIX



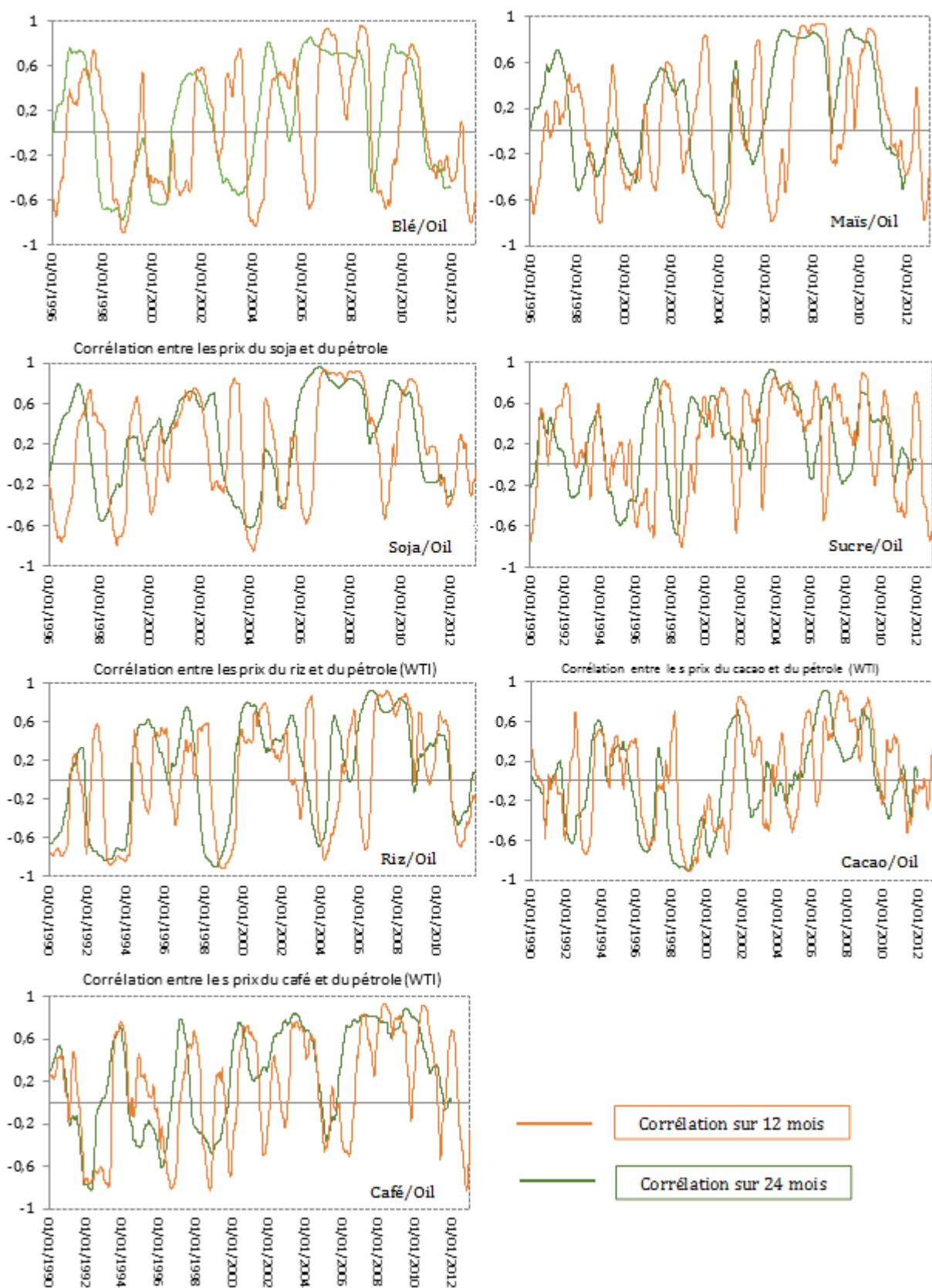
Source : Datastream ; CBOE et calculs de l'auteur

FIGURE 4.5 – Corrélation glissante entre prix des matières premières et indice S&P 500



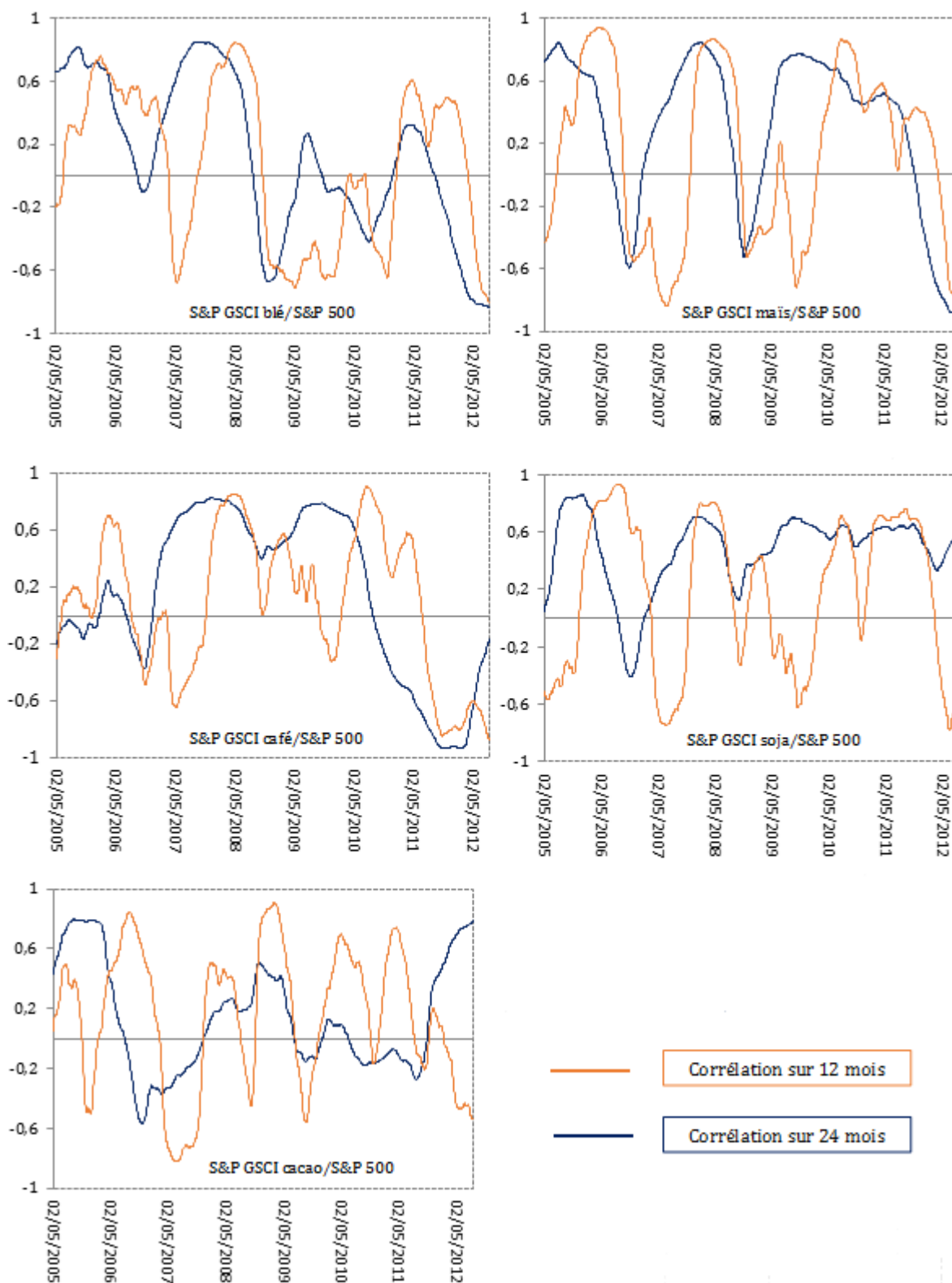
Source : Datastream ; S&P Dow Jones Indices LLC et calculs de l'auteur

FIGURE 4.6 – Corrélation glissante entre les prix des matières premières et du pétrole (WTI)



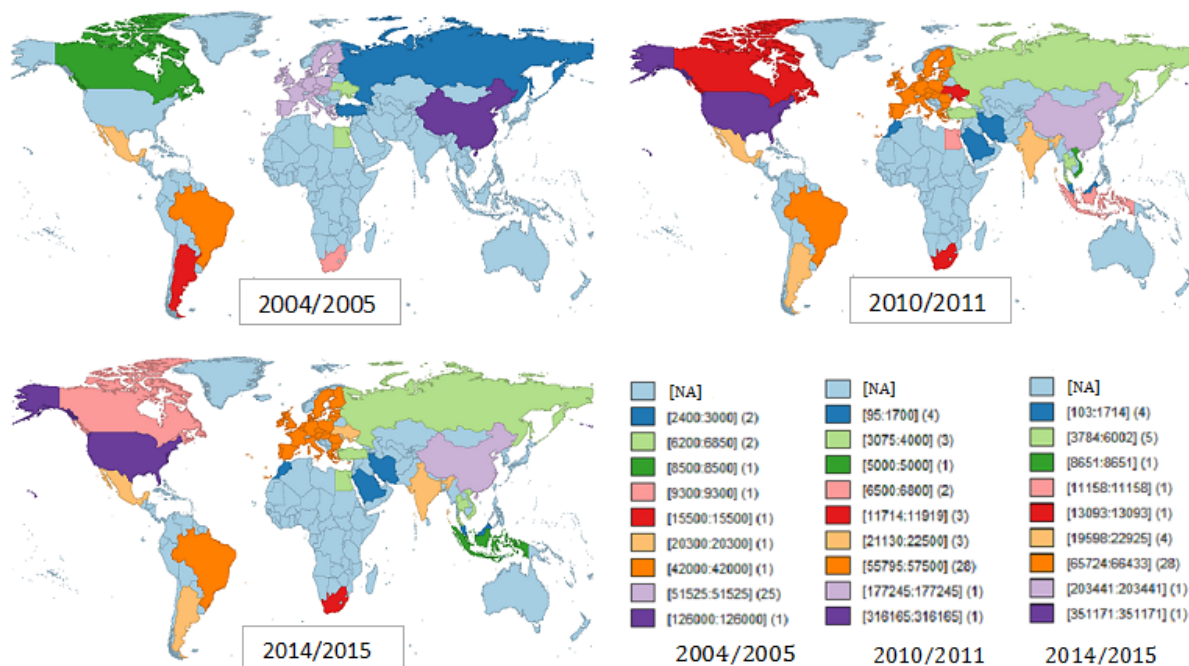
Source : Datastream ; S&P Dow Jones Indices LLC et calculs de l'auteur

FIGURE 4.7 – Corrélation glissante entre les prix des matières premières et du pétrole (WTI)



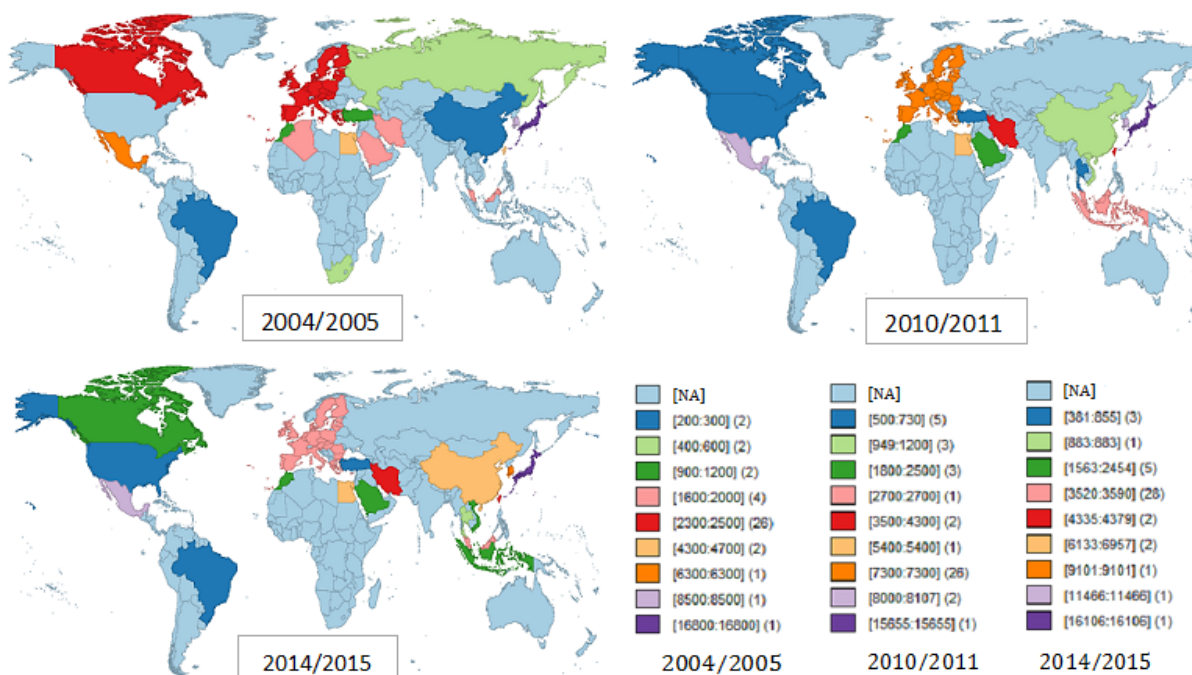
Source : Datastream ; S&P Dow Jones Indices LLC et calculs de l'auteur

FIGURE 4.8 – Évolution des marchés physiques : production de maïs



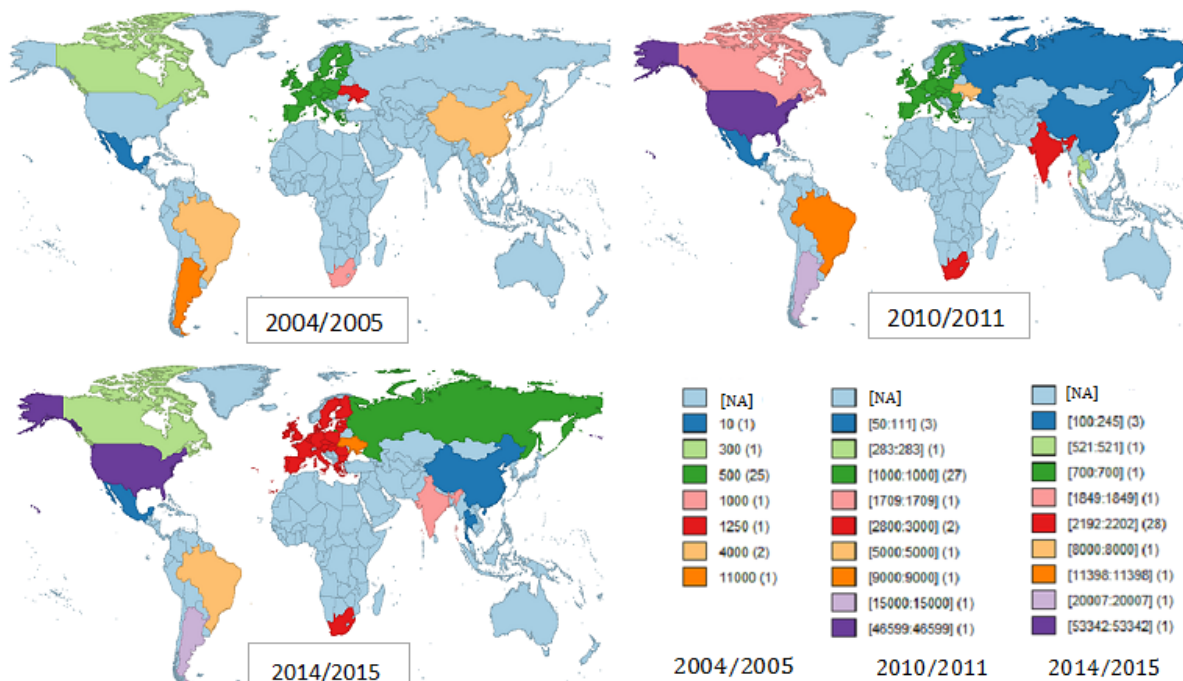
Source : données (USDA) et carte réalisée par l'auteur

FIGURE 4.9 – Évolution des marchés physiques : importations de maïs



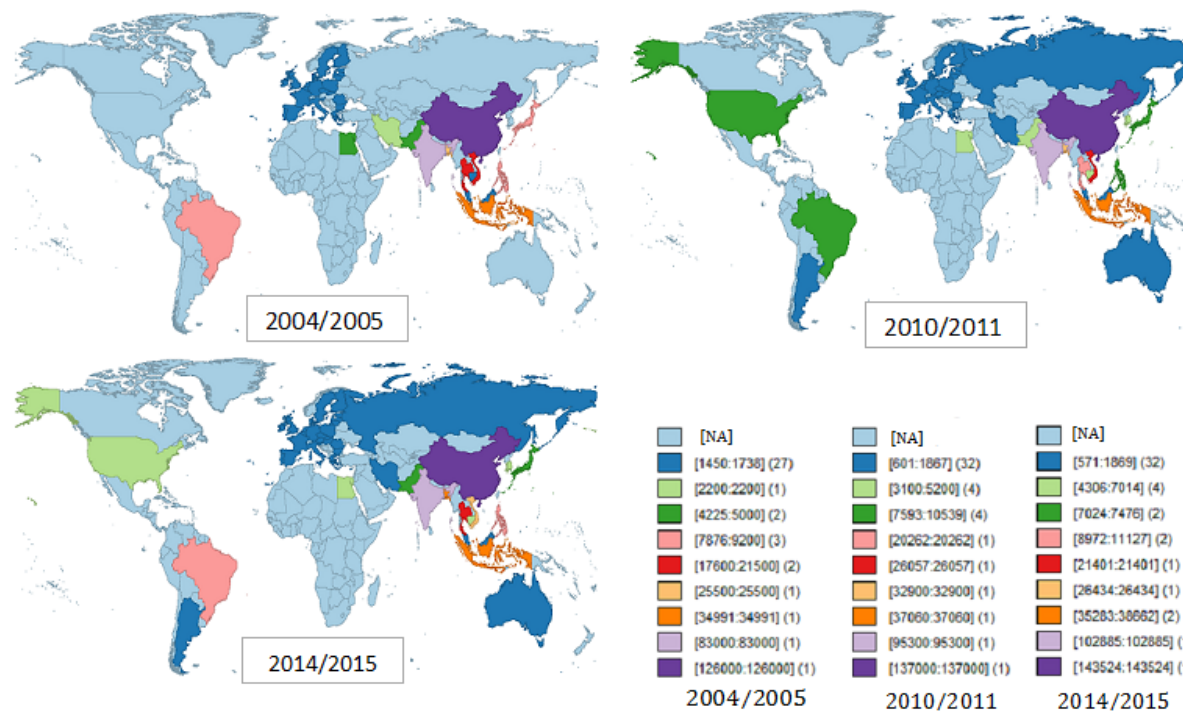
Source : données (USDA) et carte réalisée par l'auteur

FIGURE 4.10 – Évolution des marchés physiques : exportations de maïs



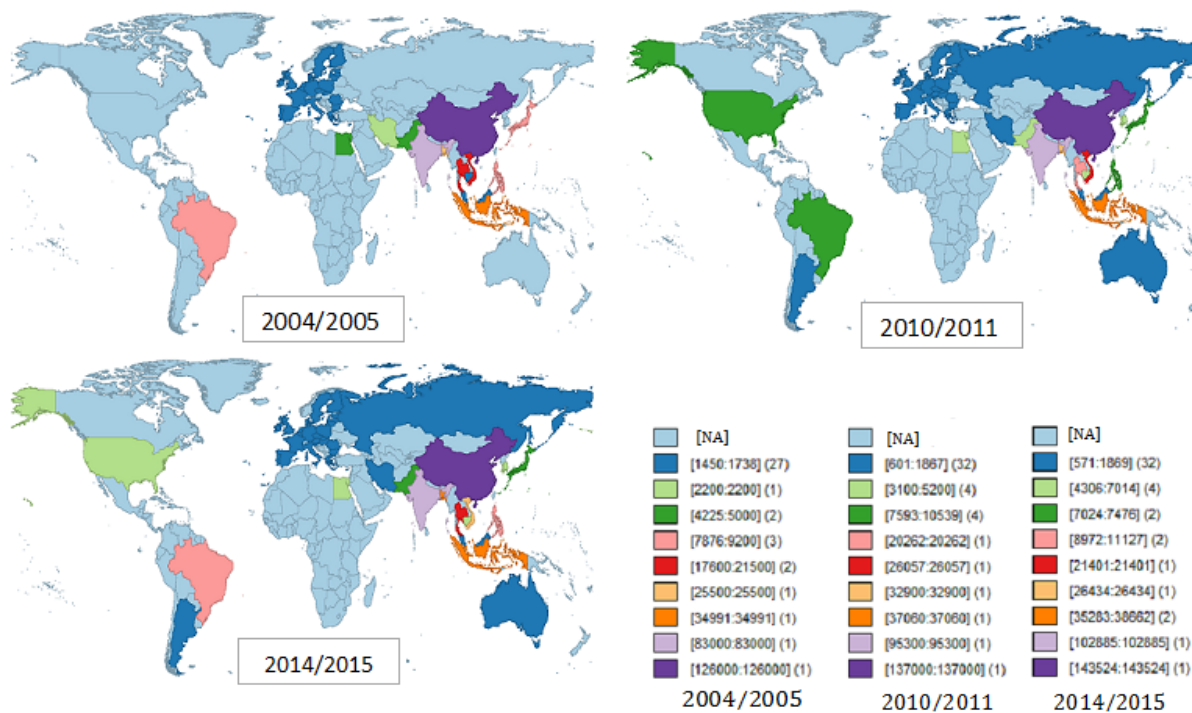
Source : données (USDA) et carte réalisée par l'auteur

FIGURE 4.11 – Évolution des marchés physiques : productions de riz



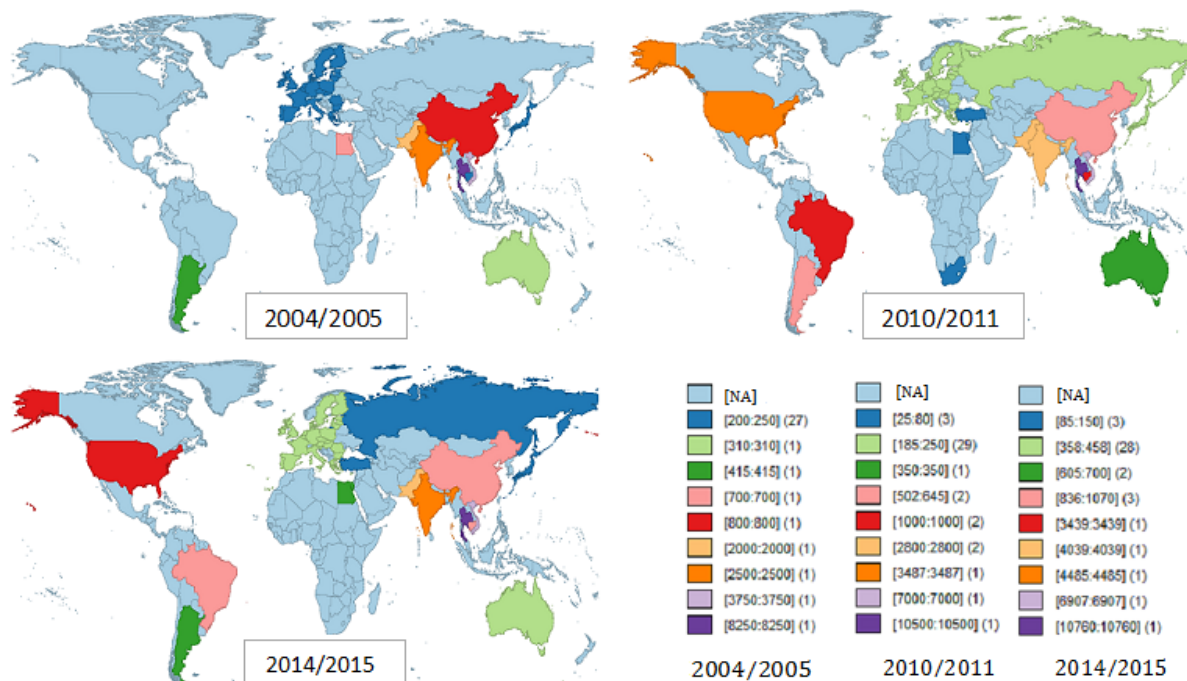
Source : données (USDA) et carte réalisée par l'auteur

FIGURE 4.12 – Évolution des marchés physiques : importations de riz



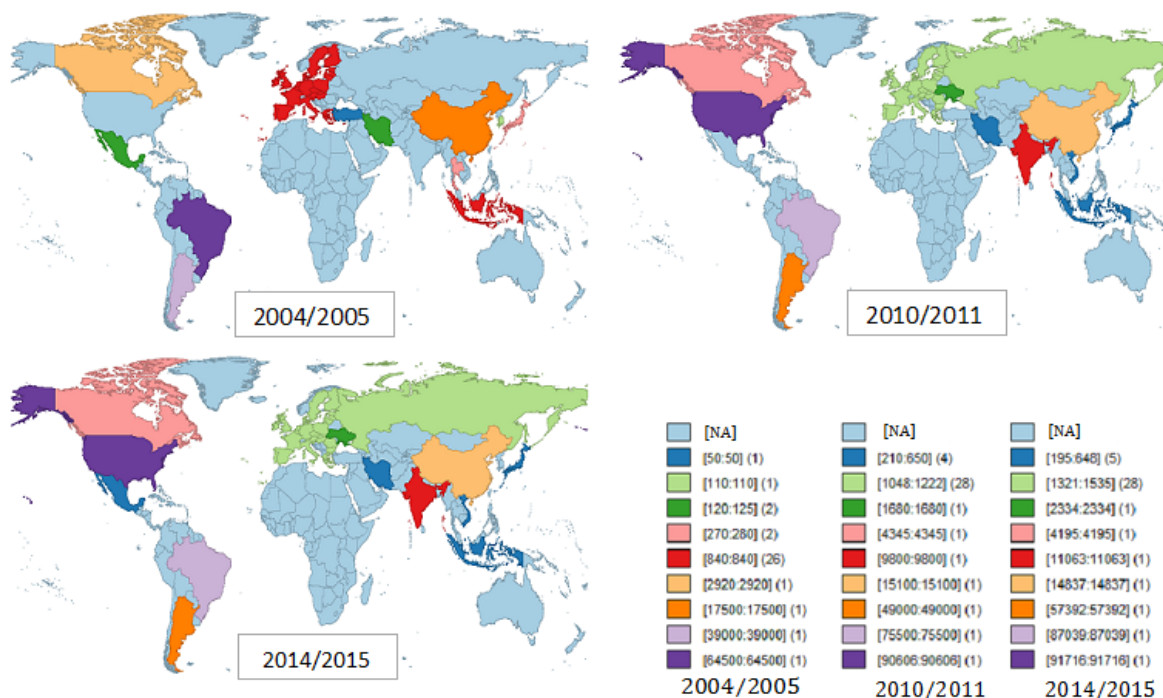
Source : données (USDA) et carte réalisée par l'auteur

FIGURE 4.13 – Évolution des marchés physiques : exportations de riz



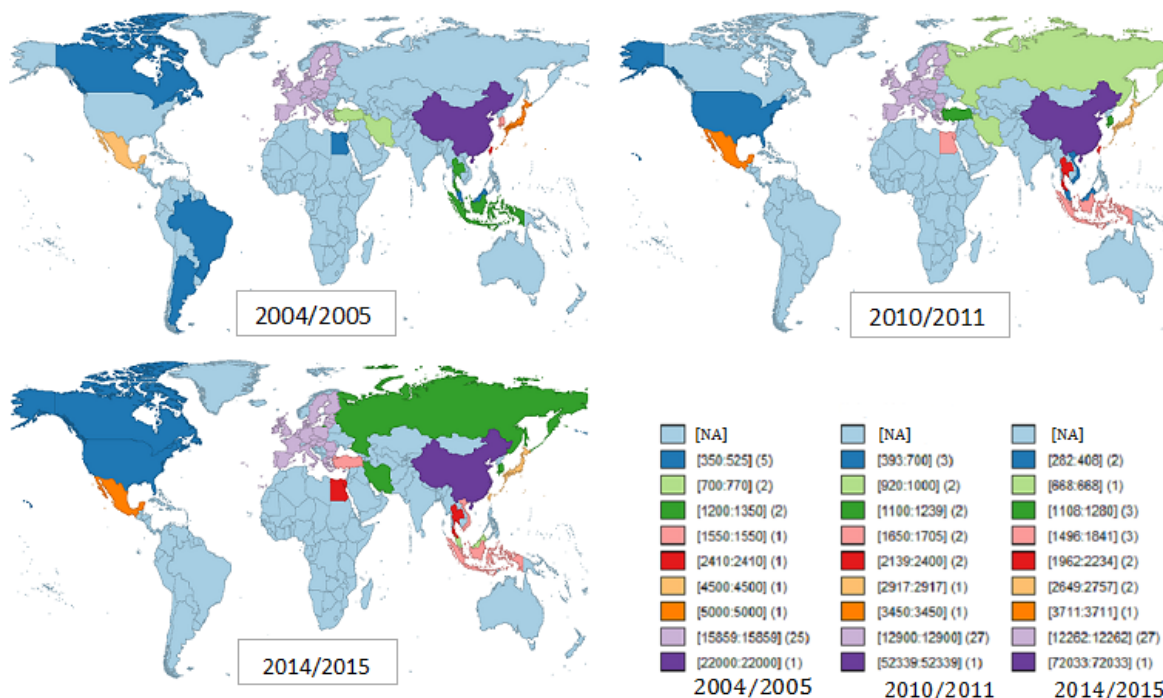
Source : données (USDA) et carte réalisée par l'auteur

FIGURE 4.14 – Évolution des marchés physiques : production de soja



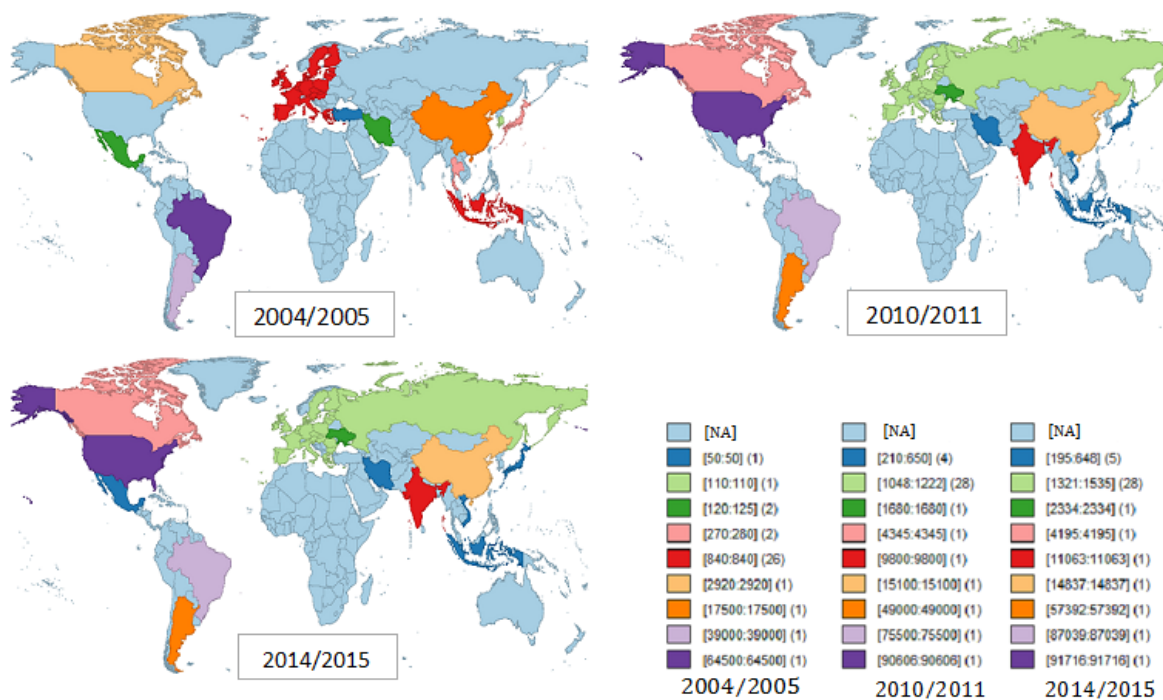
Source : données (USDA) et carte réalisée par l'auteur

FIGURE 4.15 – Évolution des marchés physiques : importations de soja



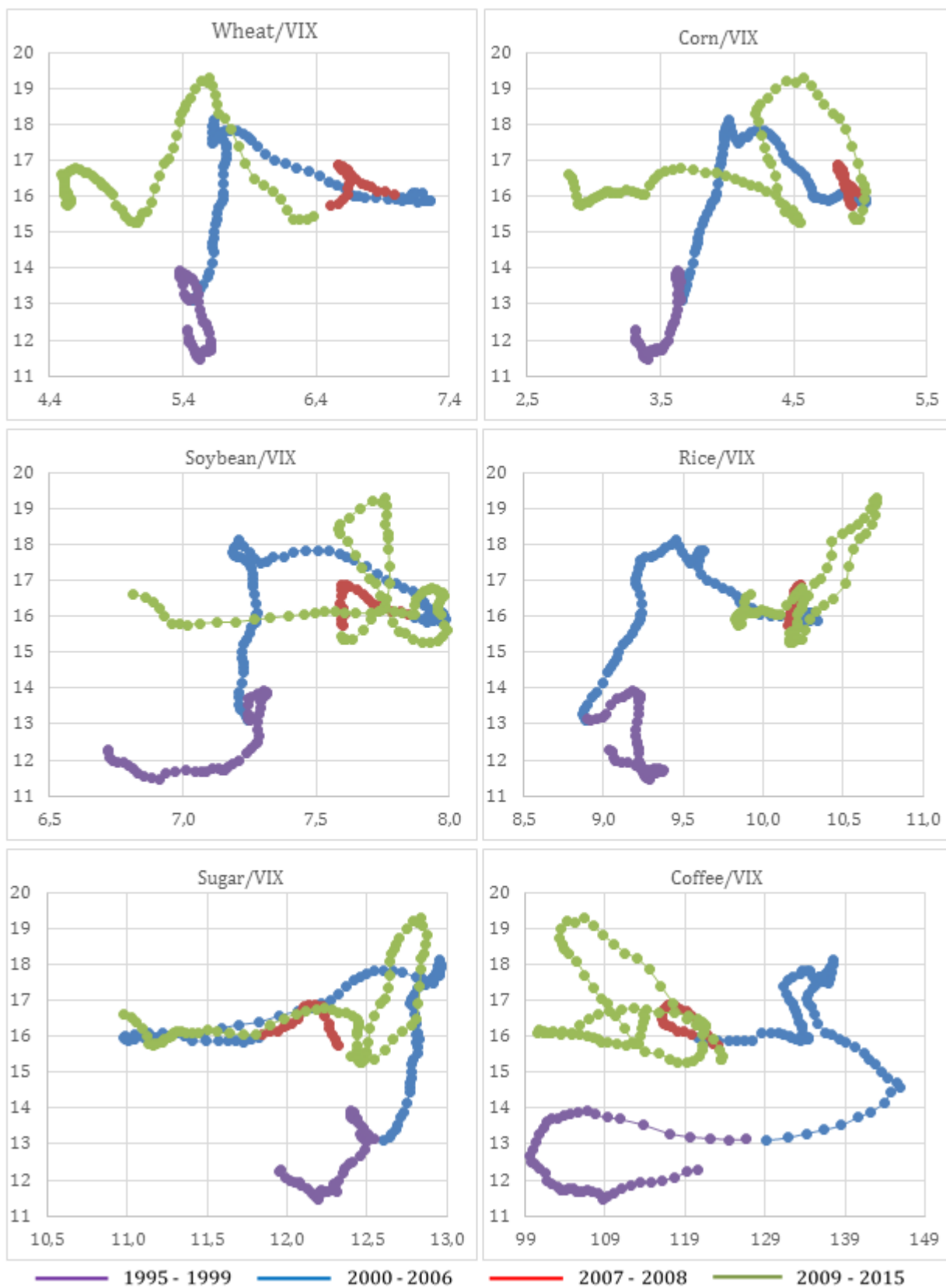
Source : données (USDA) et carte réalisée par l'auteur

FIGURE 4.16 – Évolution des marchés physiques : exportations de soja



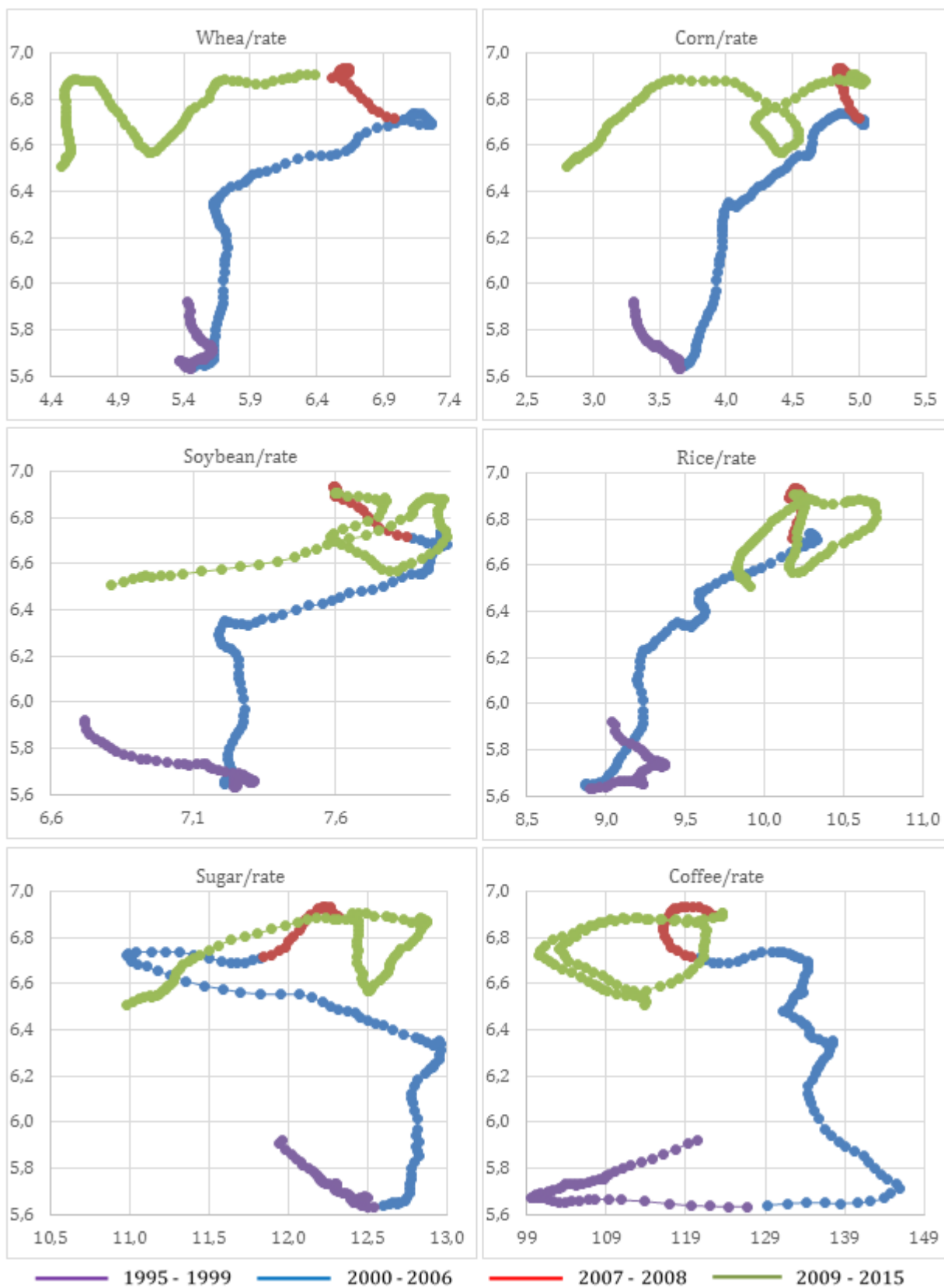
Source : données (USDA) et carte réalisée par l'auteur

FIGURE 4.17 – Relation Prix vs VIX [abscisse : prix (blé, maïs) ; ordonnée : indice VIX]



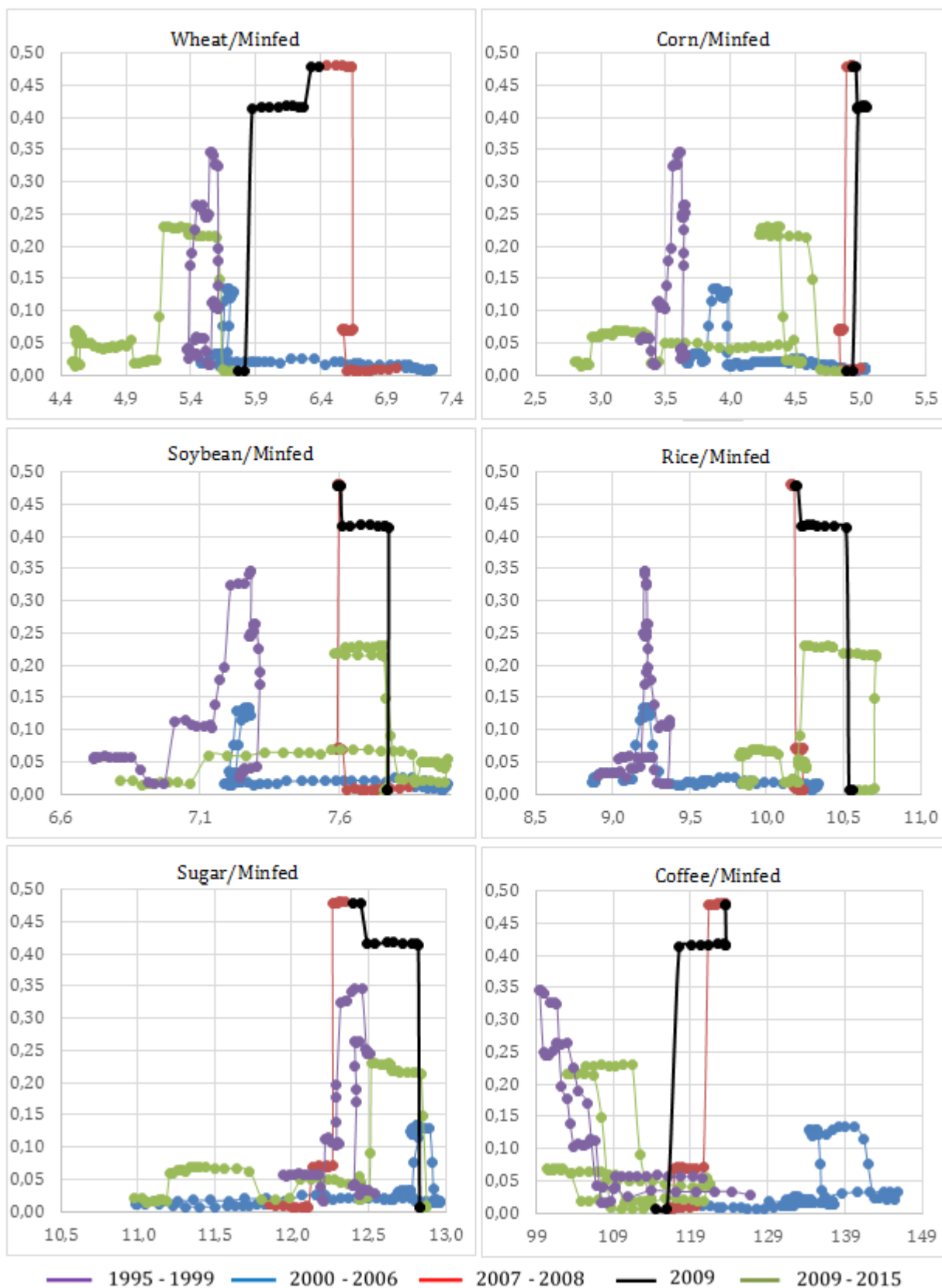
Source : de l'auteur à partir des données de Datastream et CBOE

FIGURE 4.18 – Relation Prix vs Rate [abscisse : prix (blé, maïs); ordonnée : taux d'intérêt (rate)]



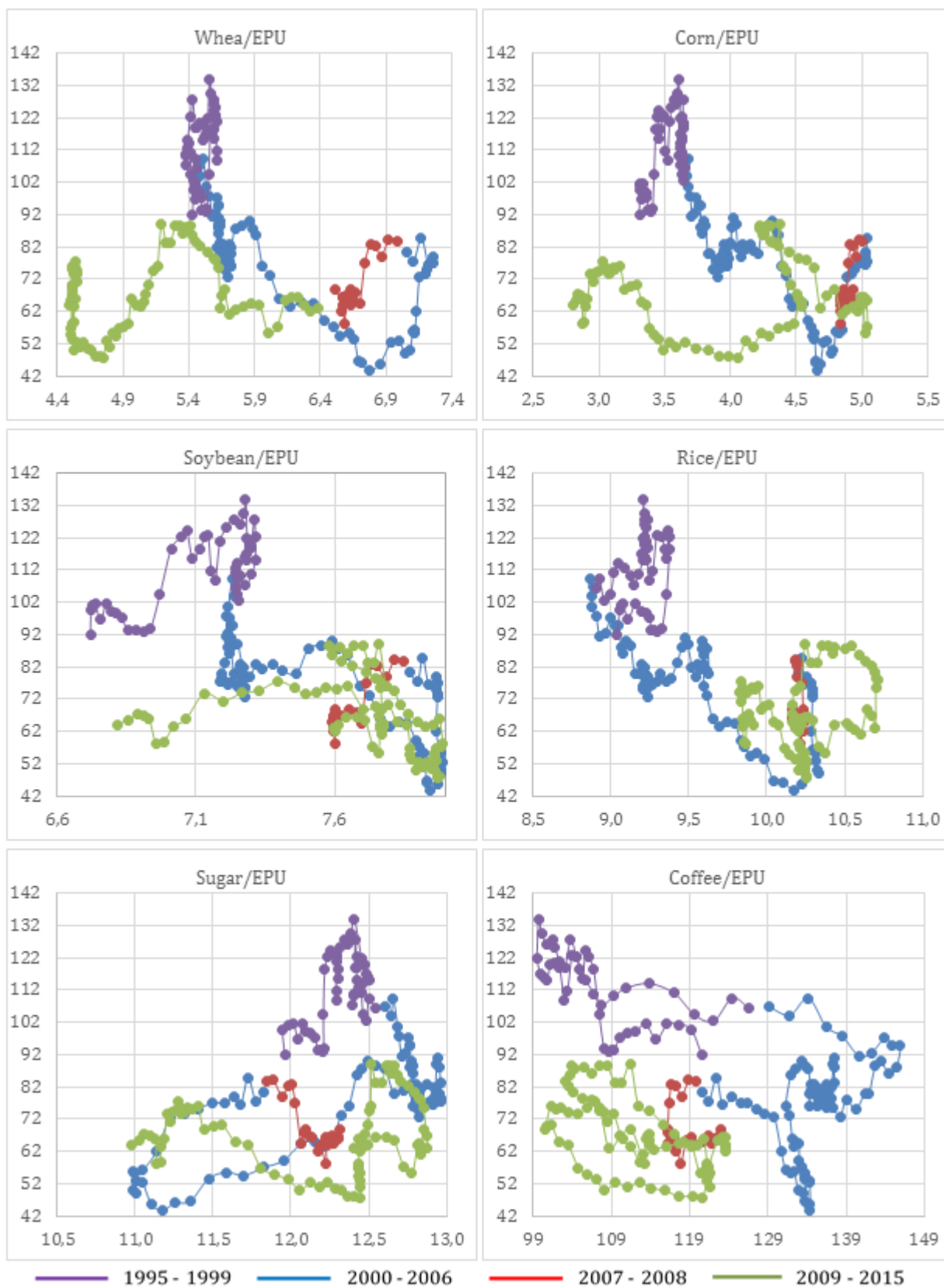
Source : de l'auteur à partir des données de Datastream et FRED

FIGURE 4.19 – Relation prix vs Minfed [abscisse : prix (blé, maïs) ; ordonnée : l'écart des taux (Minfed)]



Source : de l'auteur à partir des données de Datastream et FRED

FIGURE 4.20 – Relation prix vs EPU [abscisse : prix (blé, maïs); ordonnée : EPU]



Source : de l'auteur à partir des données de Datastream et www.policyUncertainty.com

FIGURE 4.21 – Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (A)

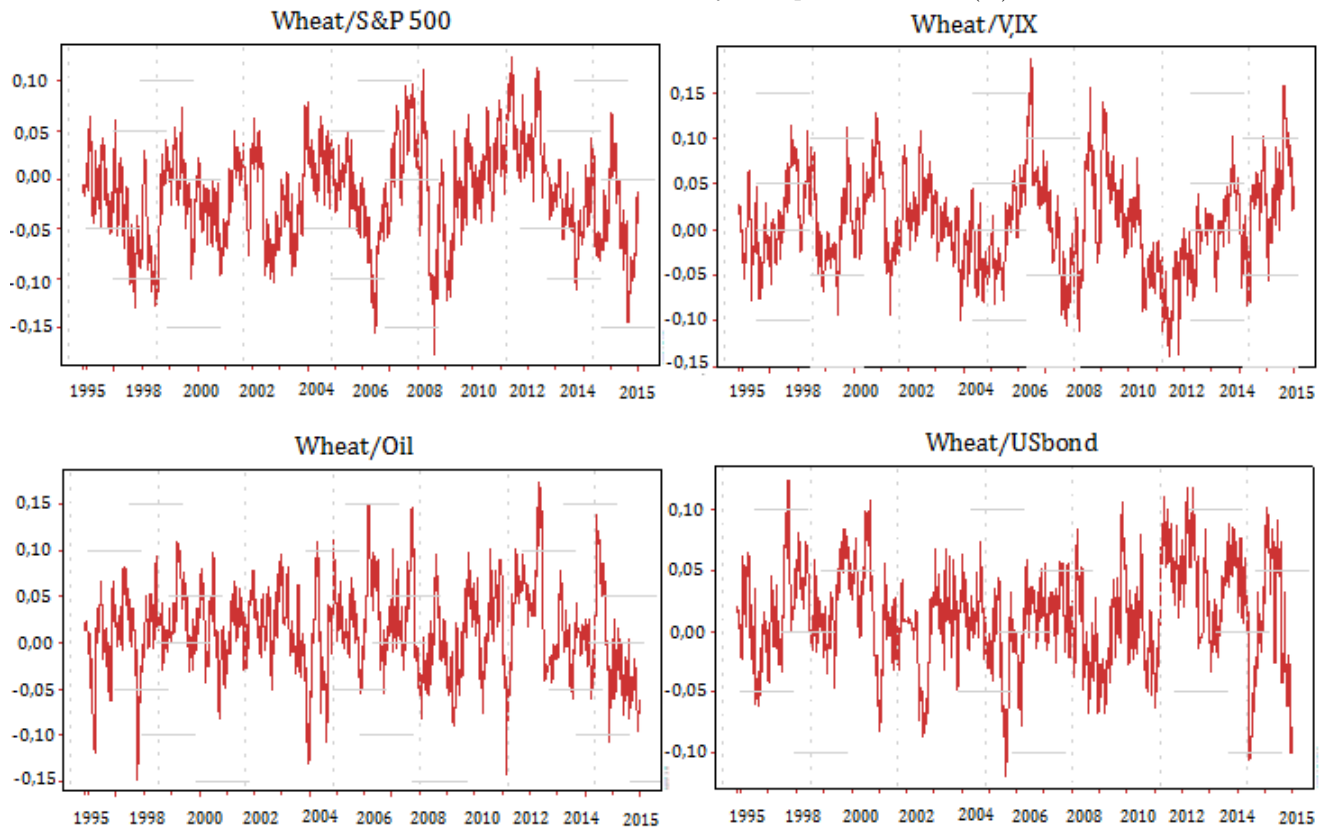


FIGURE 4.22 – Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (B)

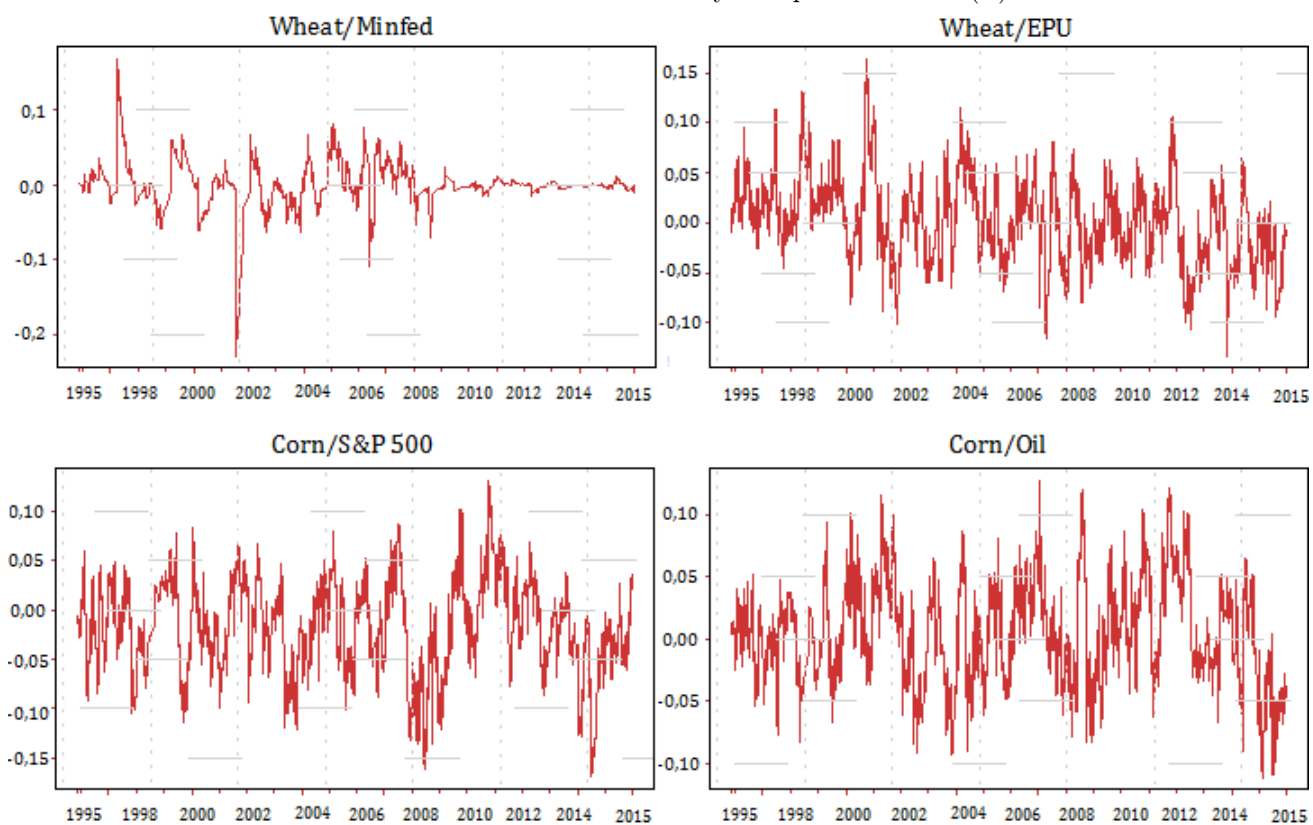


FIGURE 4.23 – Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (C)

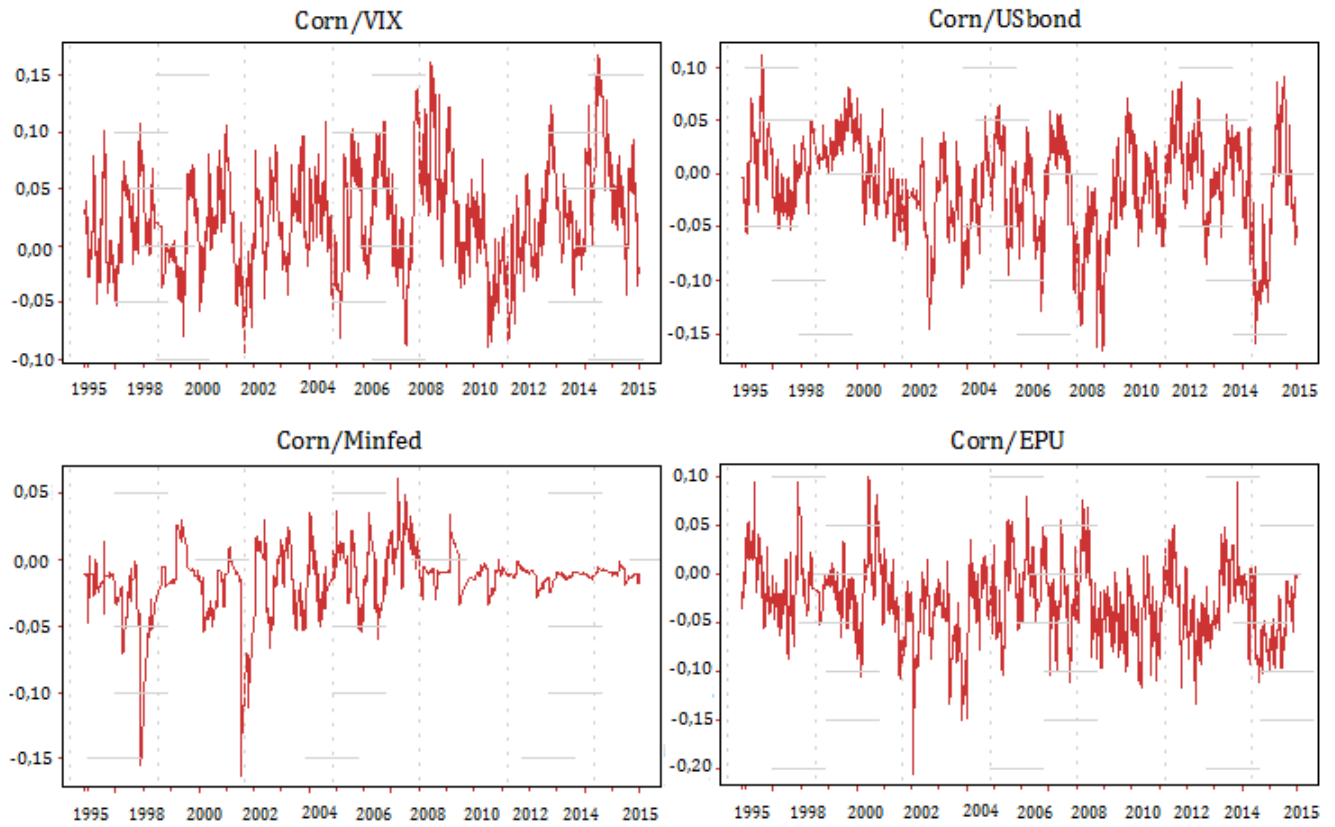


FIGURE 4.24 – Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (D)

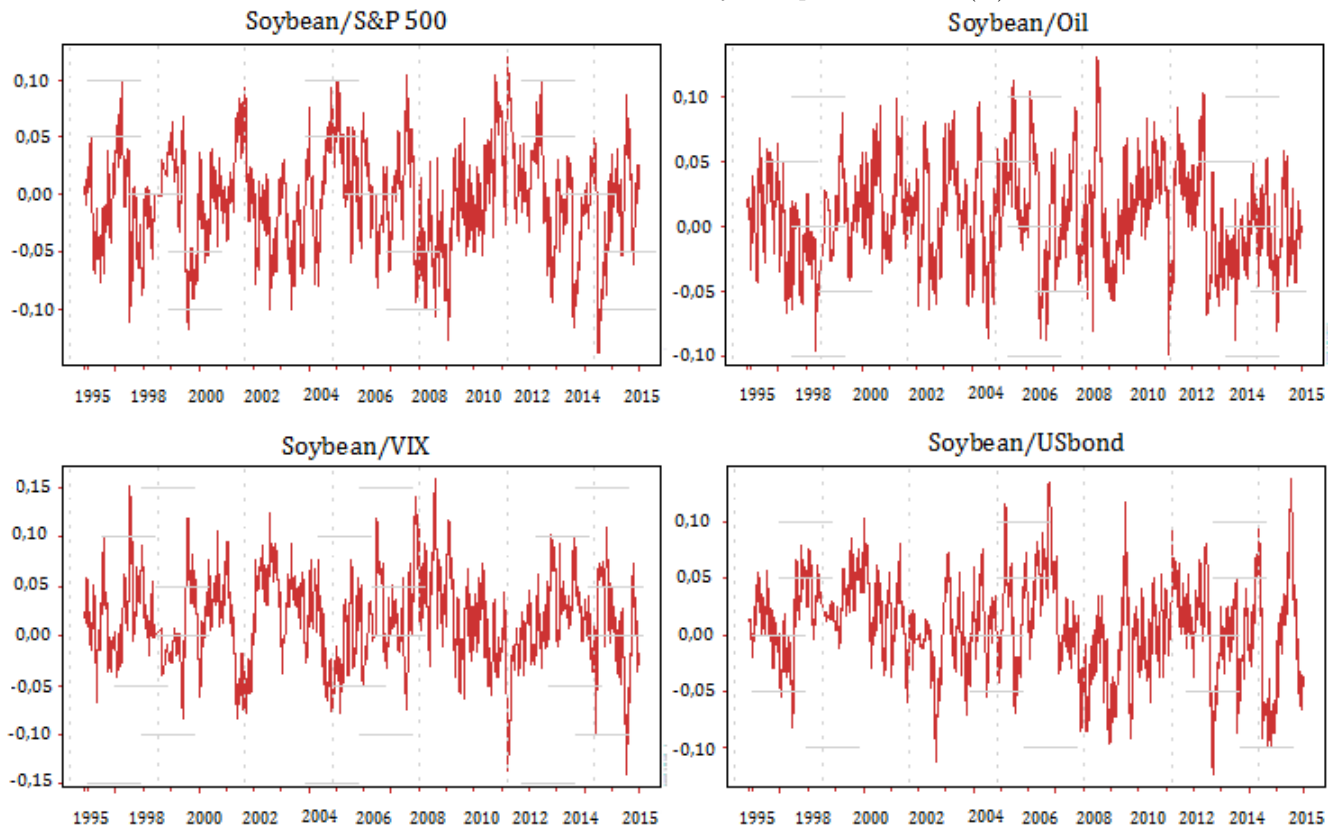


FIGURE 4.25 – Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (E)

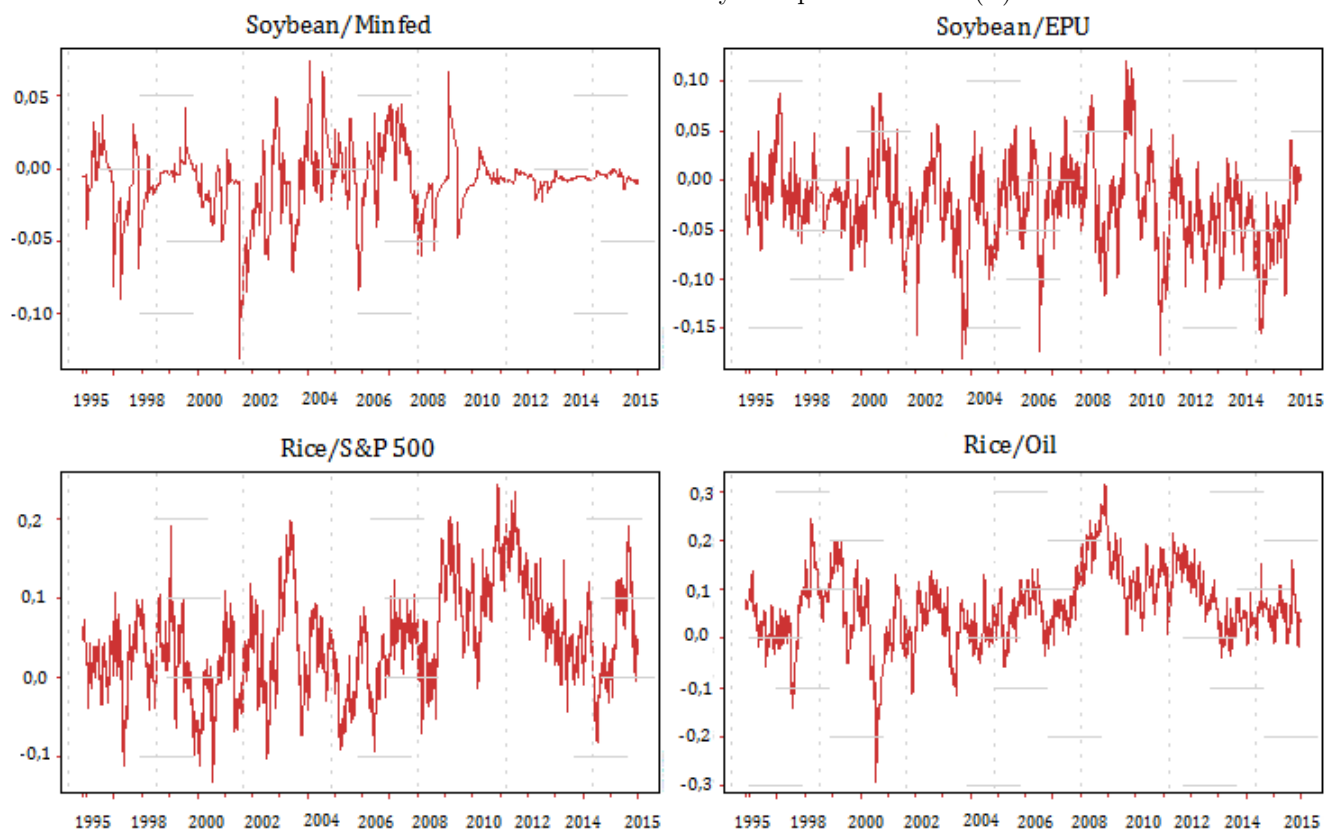


FIGURE 4.26 – Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (F)

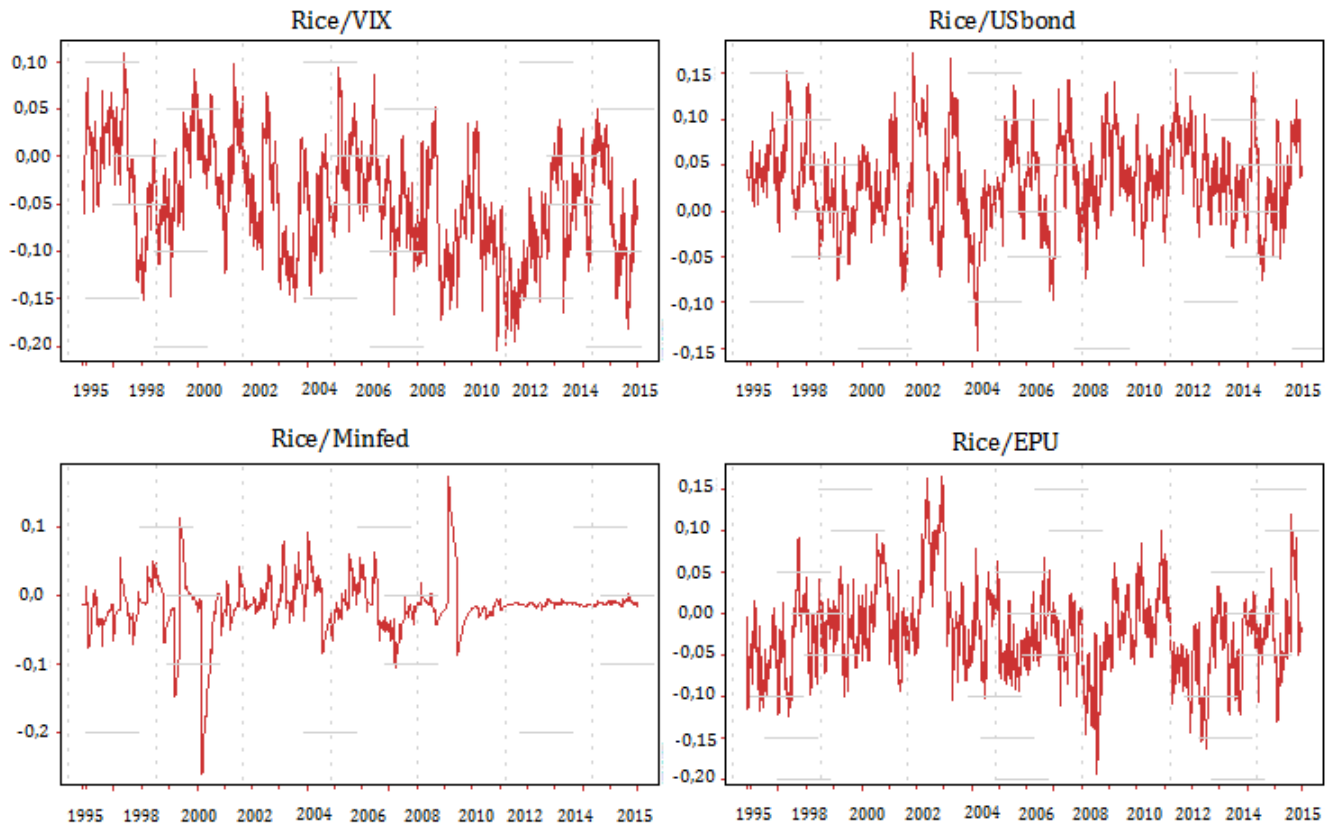


FIGURE 4.27 – Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (G)

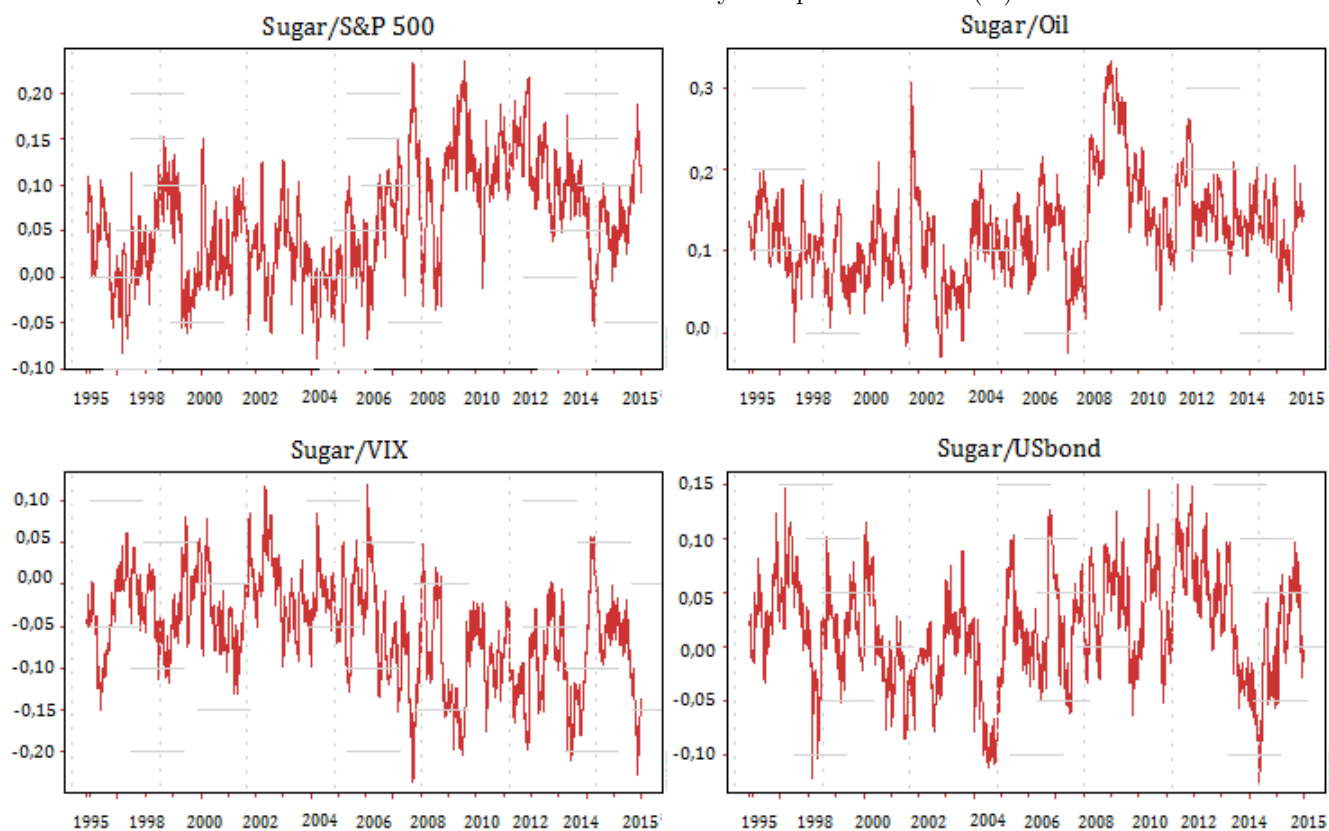


FIGURE 4.28 – Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (H)

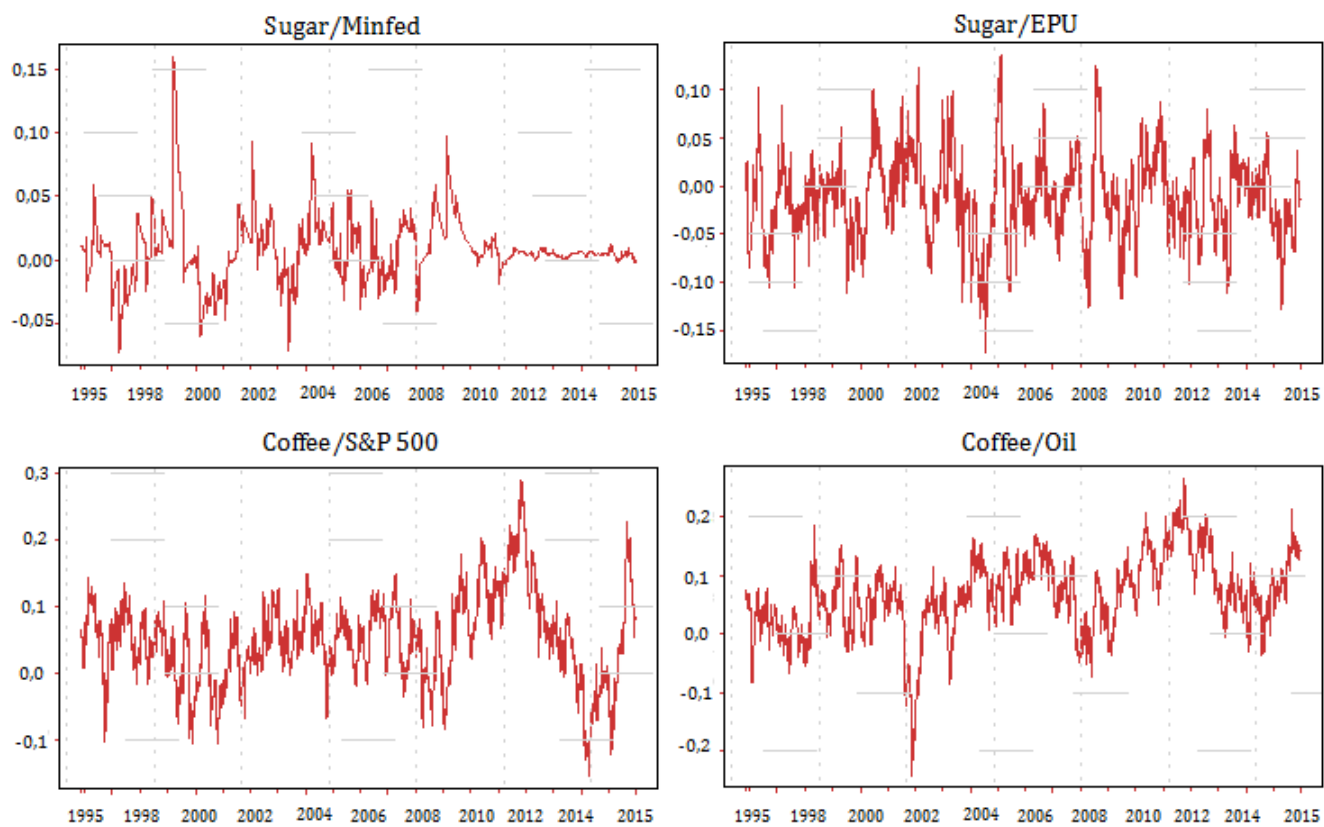


FIGURE 4.29 – Corrélations Conditionnelles Dynamiques 1995-2015 (I)

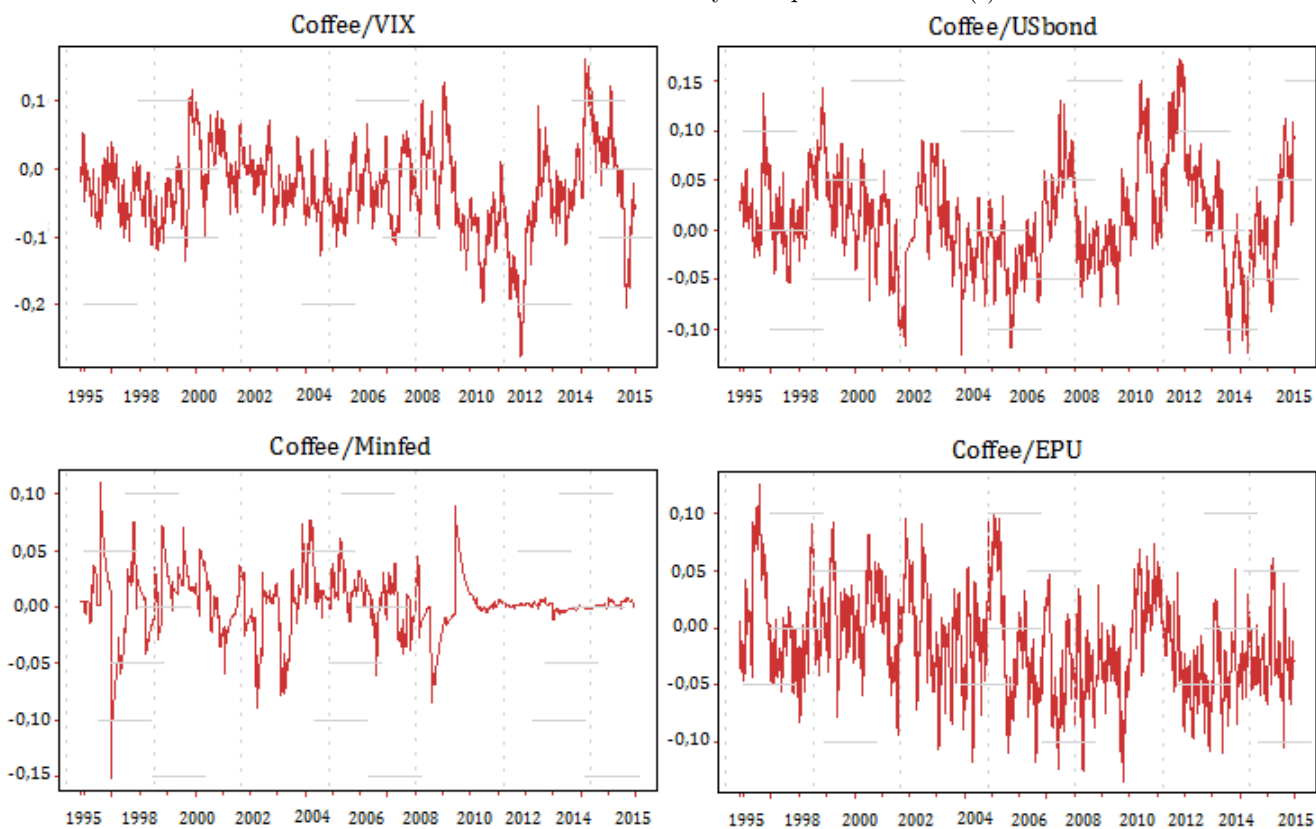


FIGURE 4.30 – DCC Wheat/Variables financières (1995-2007)

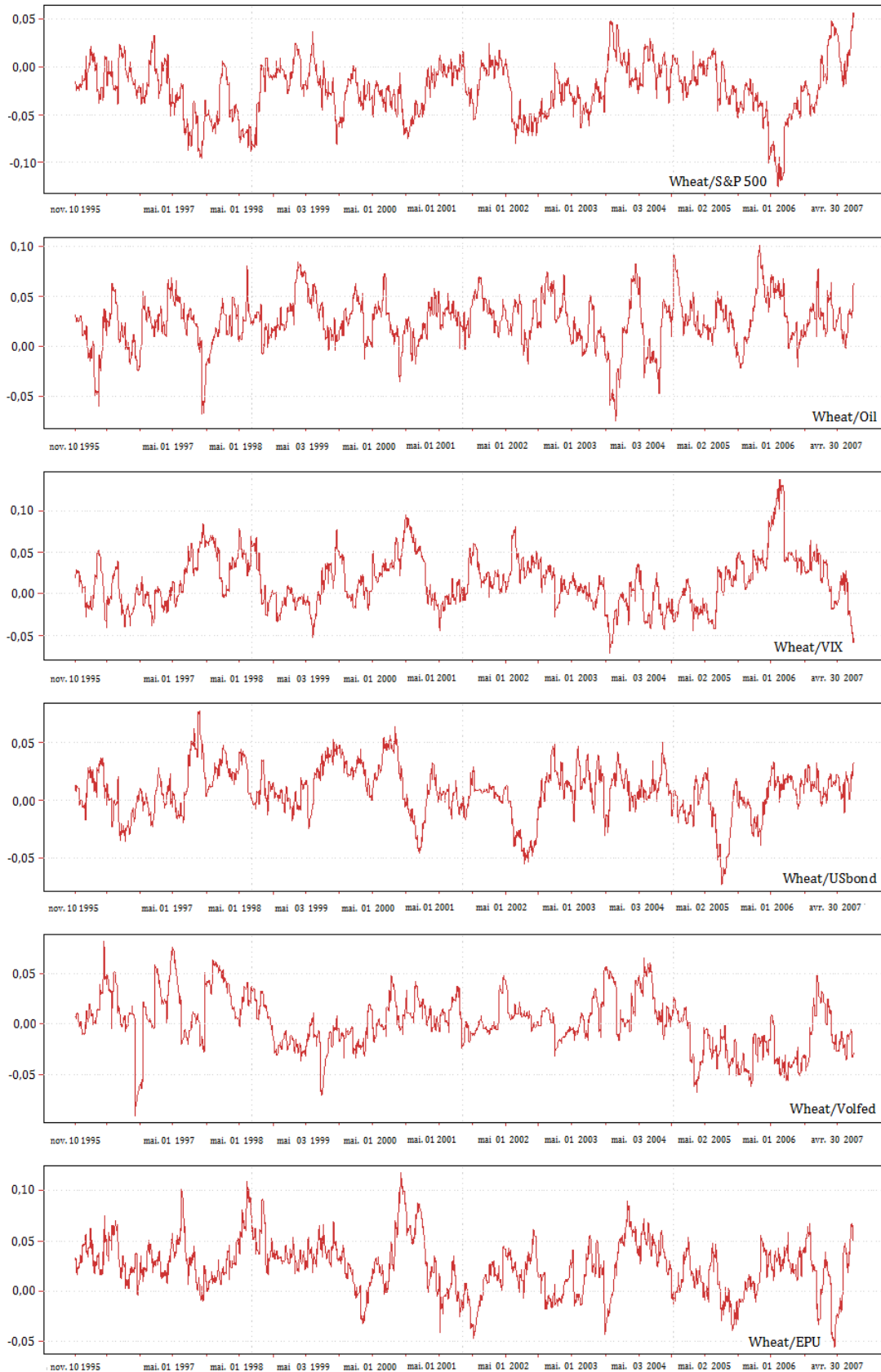


FIGURE 4.31 – DCC Corn/Variables financières (1995-2007)

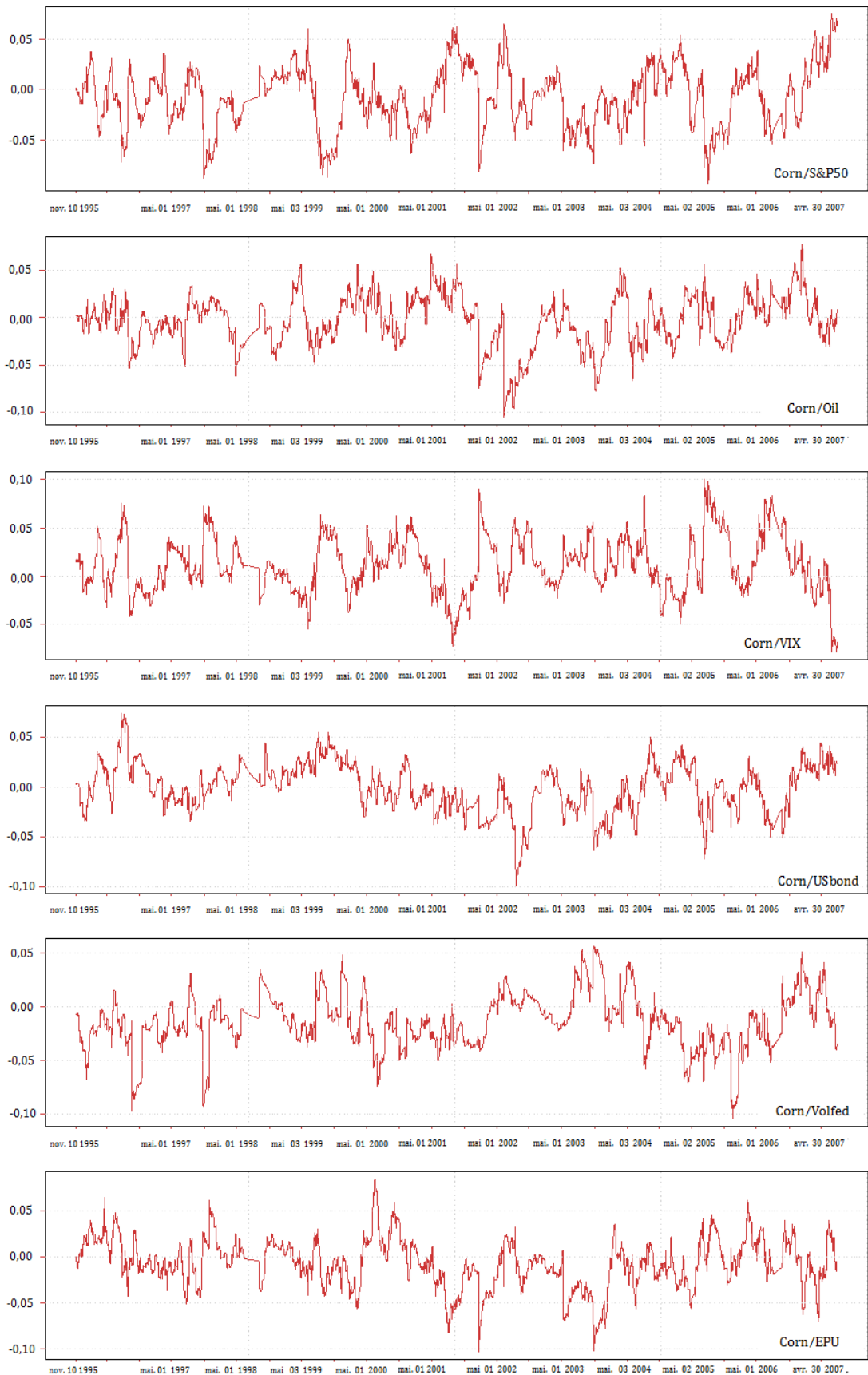


FIGURE 4.32 – DCC Soybean/Variables financières (1995-2007)

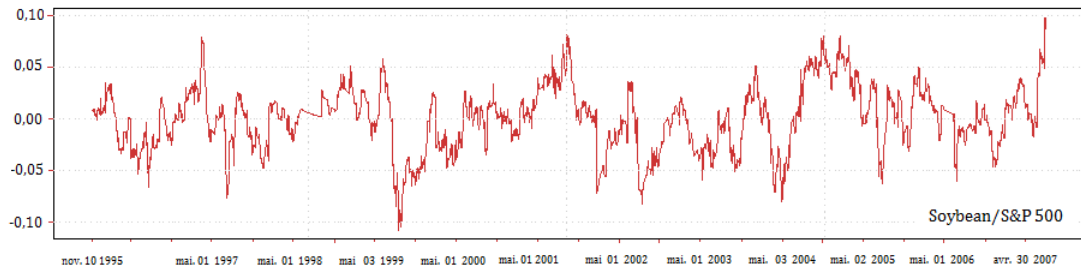


FIGURE 4.33 – DCC Rice/Variables financières (1995-2007)

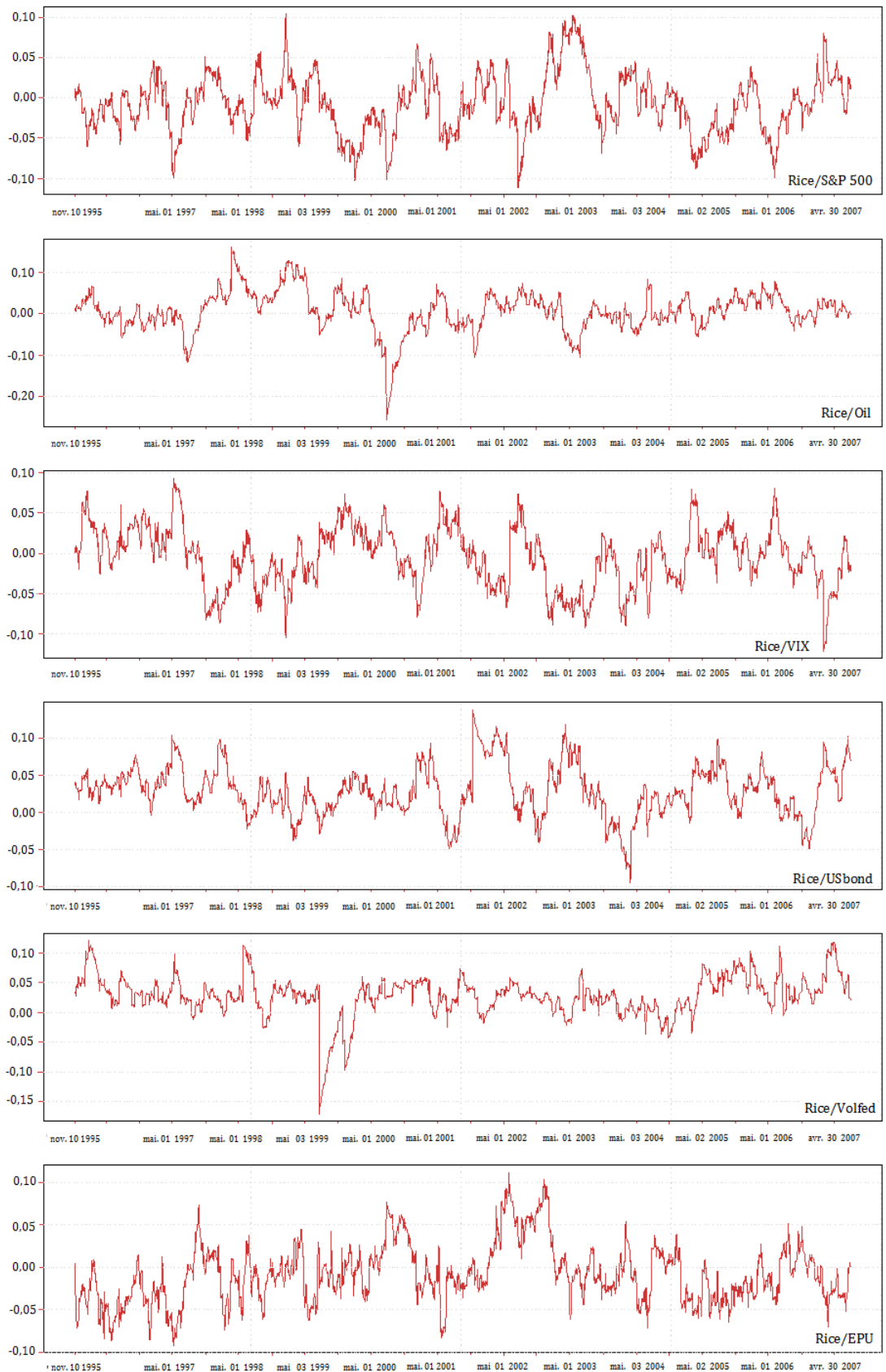


FIGURE 4.34 – DCC Sugar/Variables financières (1995-2007)

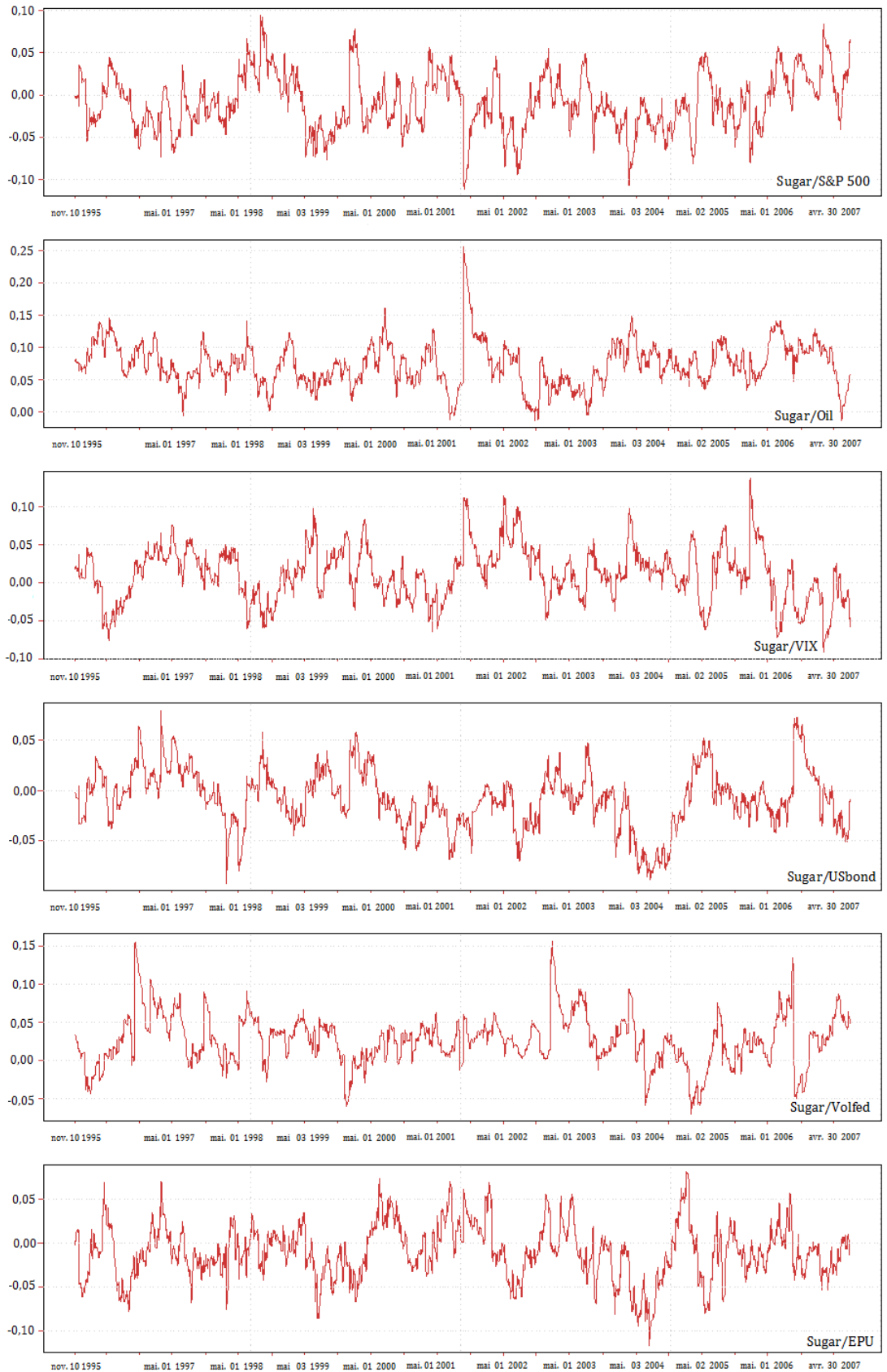


FIGURE 4.35 – DCC Coffee/Variables financières (1995-2007)

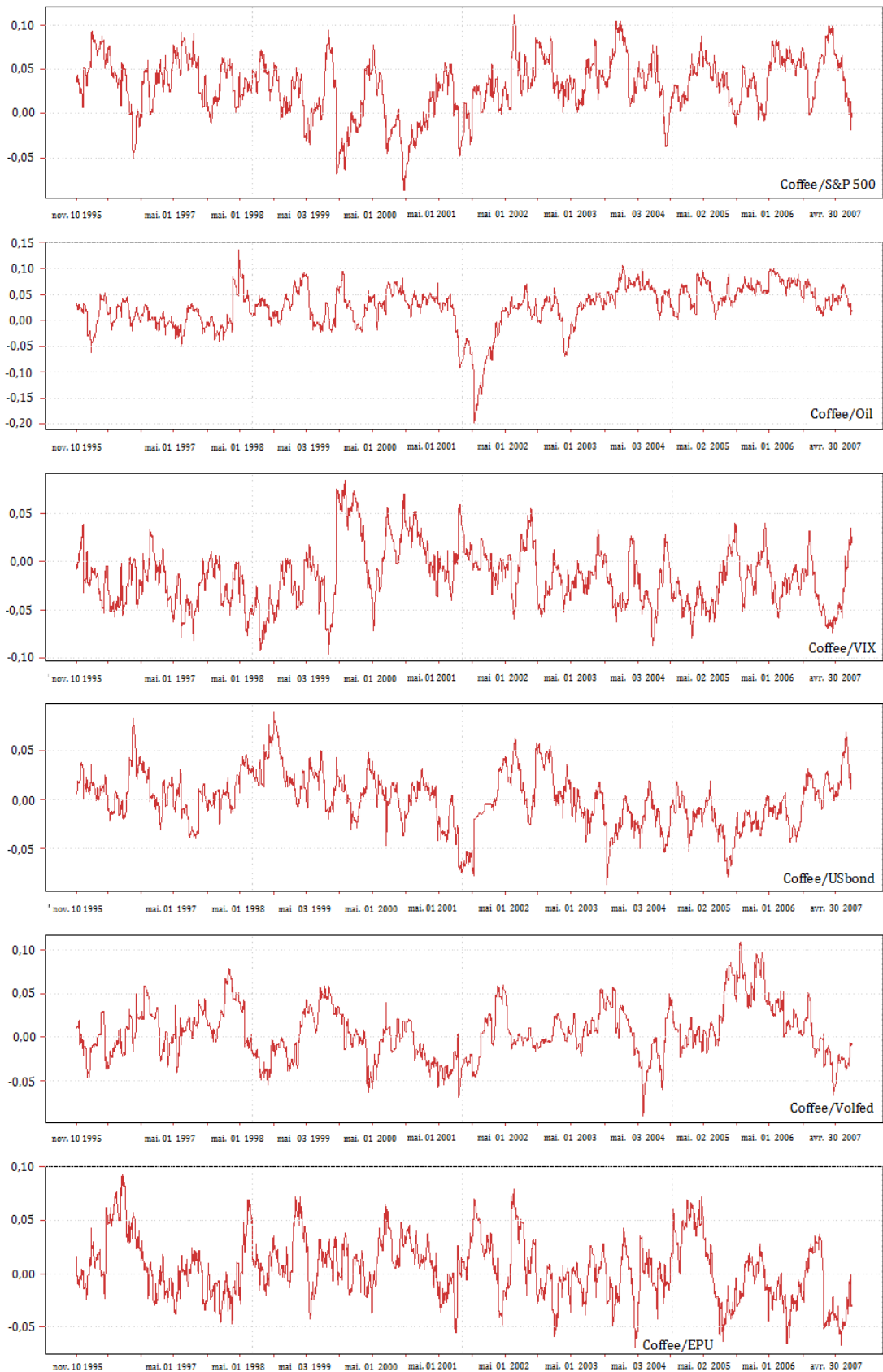


FIGURE 4.36 – DCC Wheat/Variables financières (2007-2009)

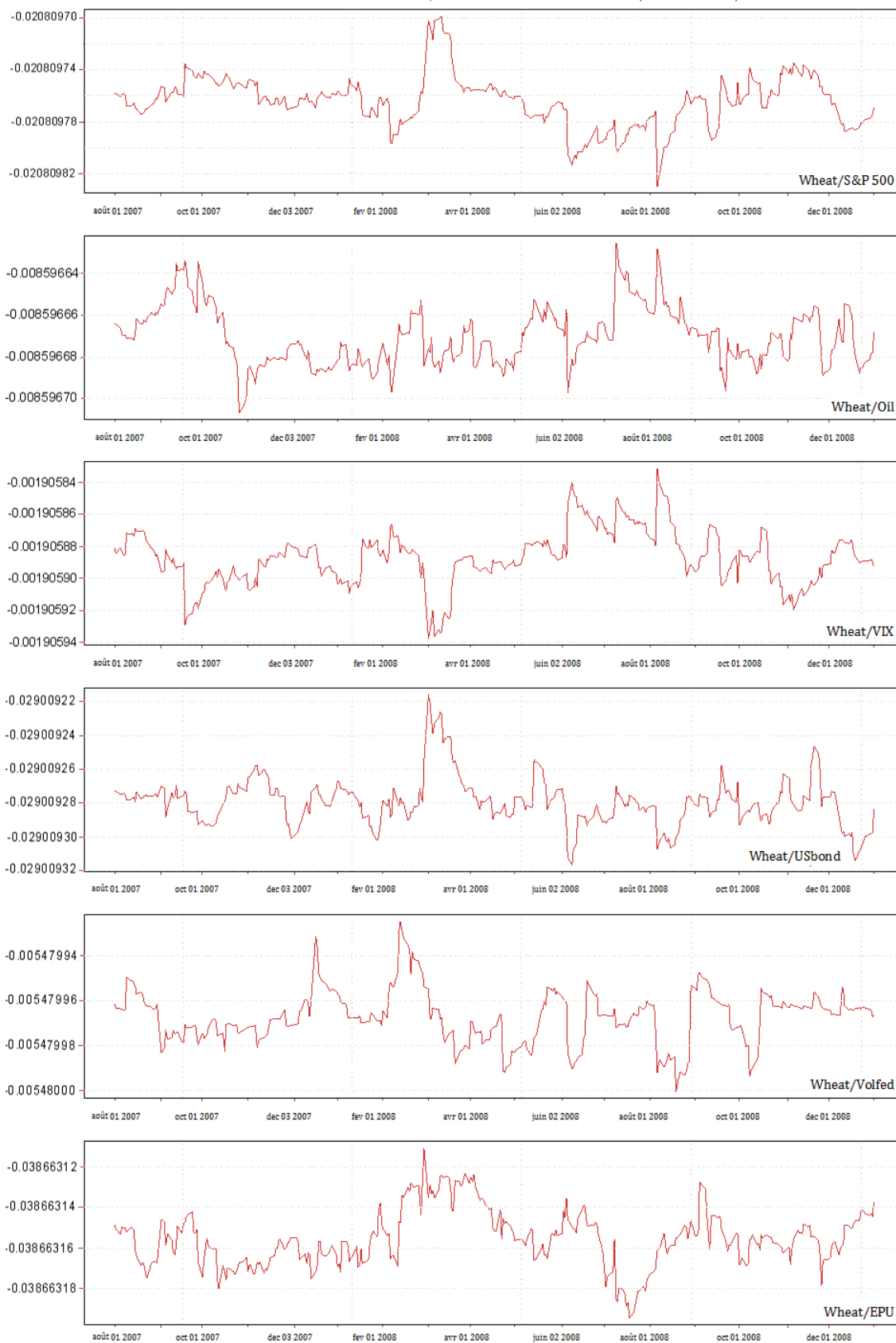


FIGURE 4.37 – DCC Corn/Variables financières (2007-2009)

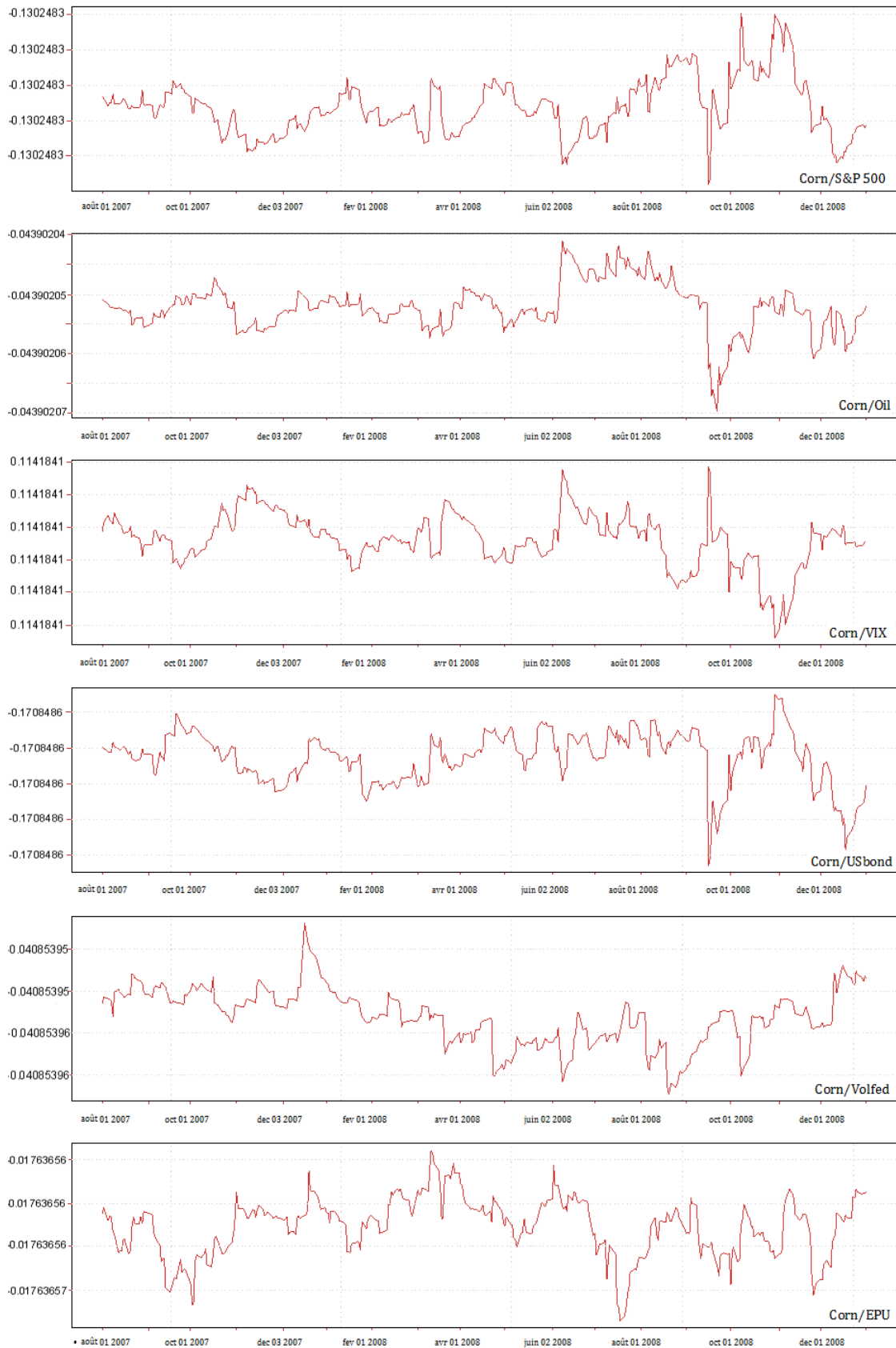


FIGURE 4.38 – DCC Soybean/Variables financières (2007-2009)

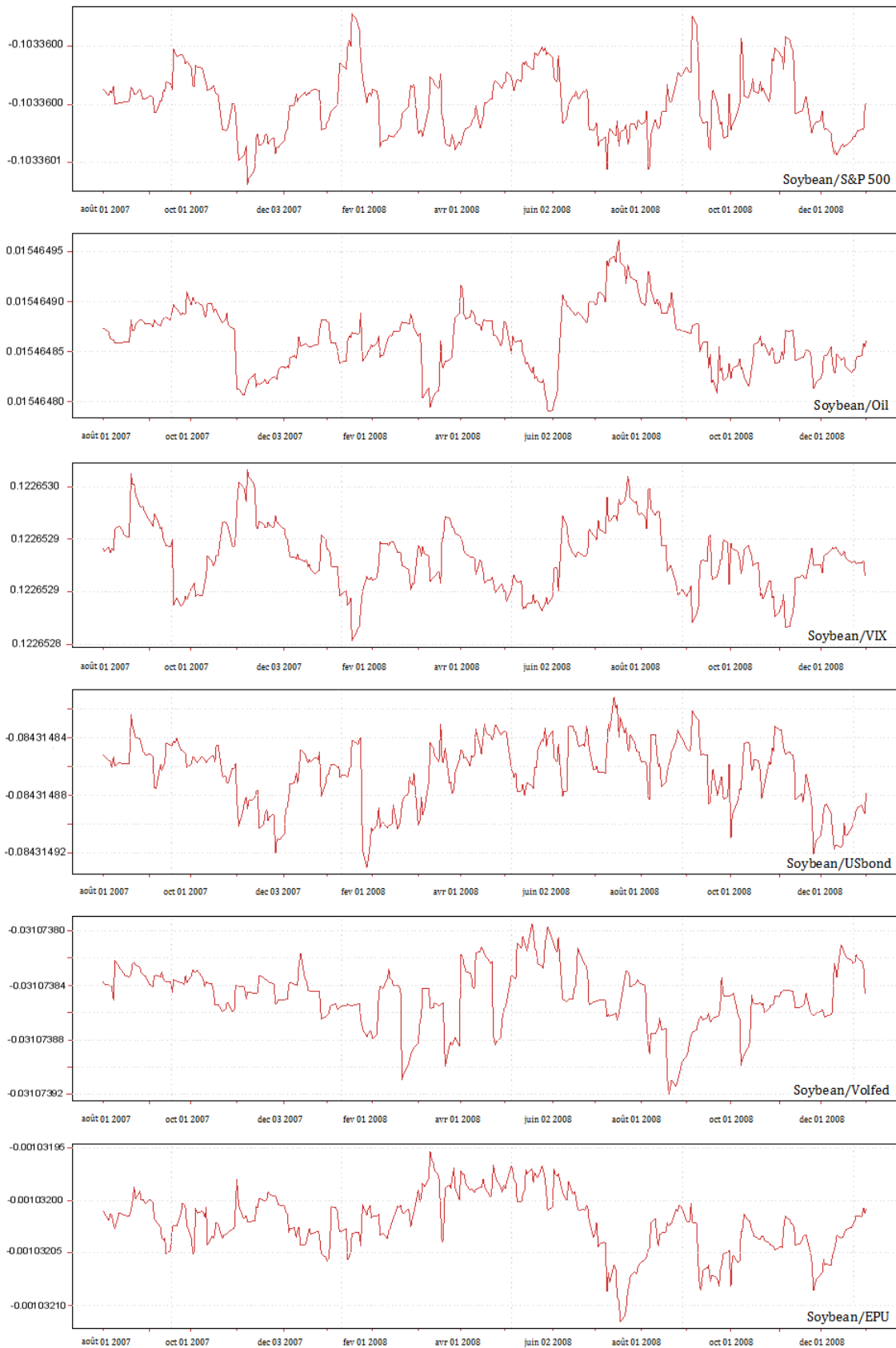


FIGURE 4.39 – DCC Rice/Variables financières (2007-2009)

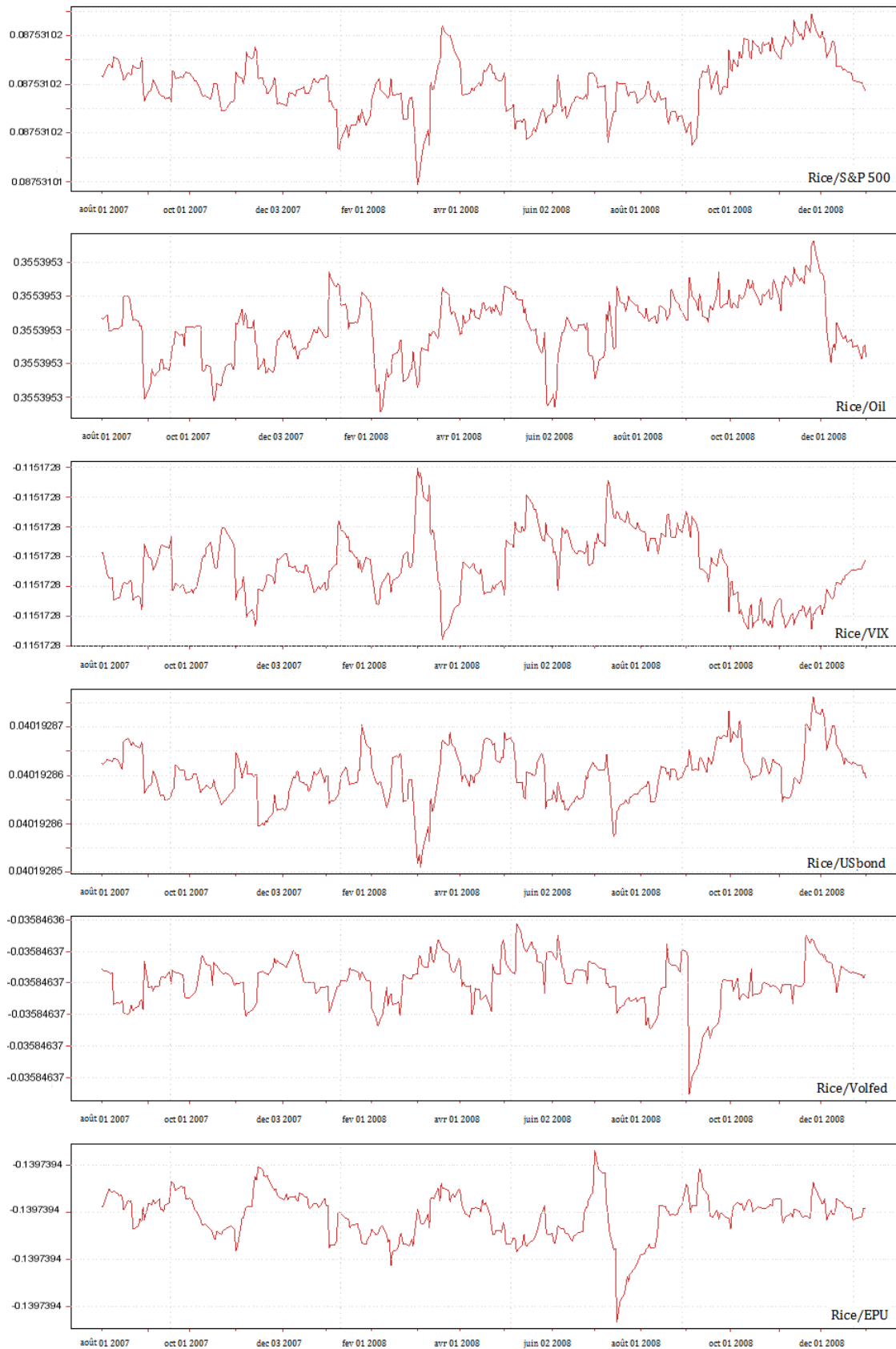


FIGURE 4.40 – DCC Sugar/Variables financières (2007-2009)

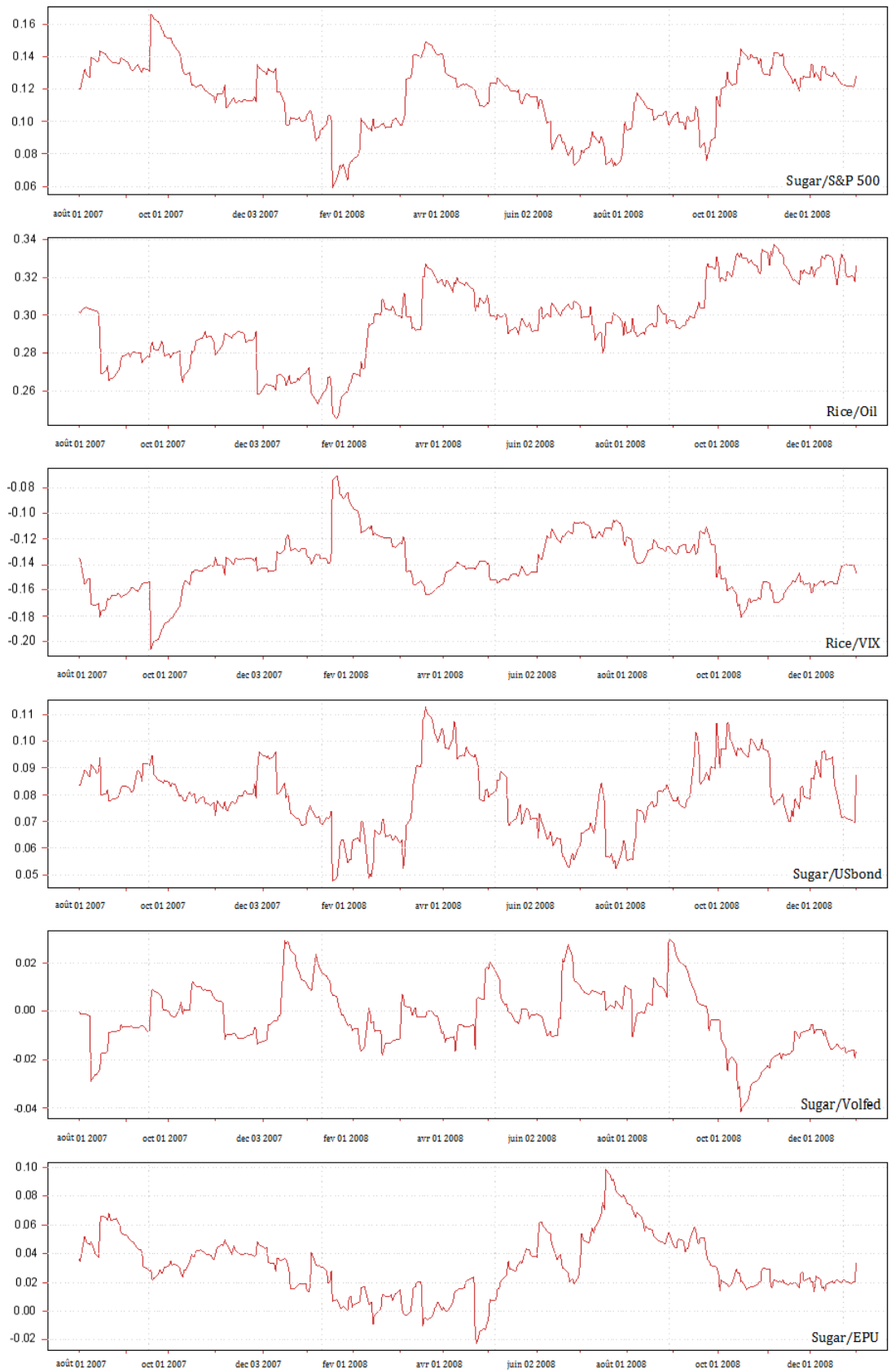


FIGURE 4.41 – DCC Coffee/Variables financières (2007-2009)



FIGURE 4.42 – DCC Wheat/Variables financières (2009-2015)

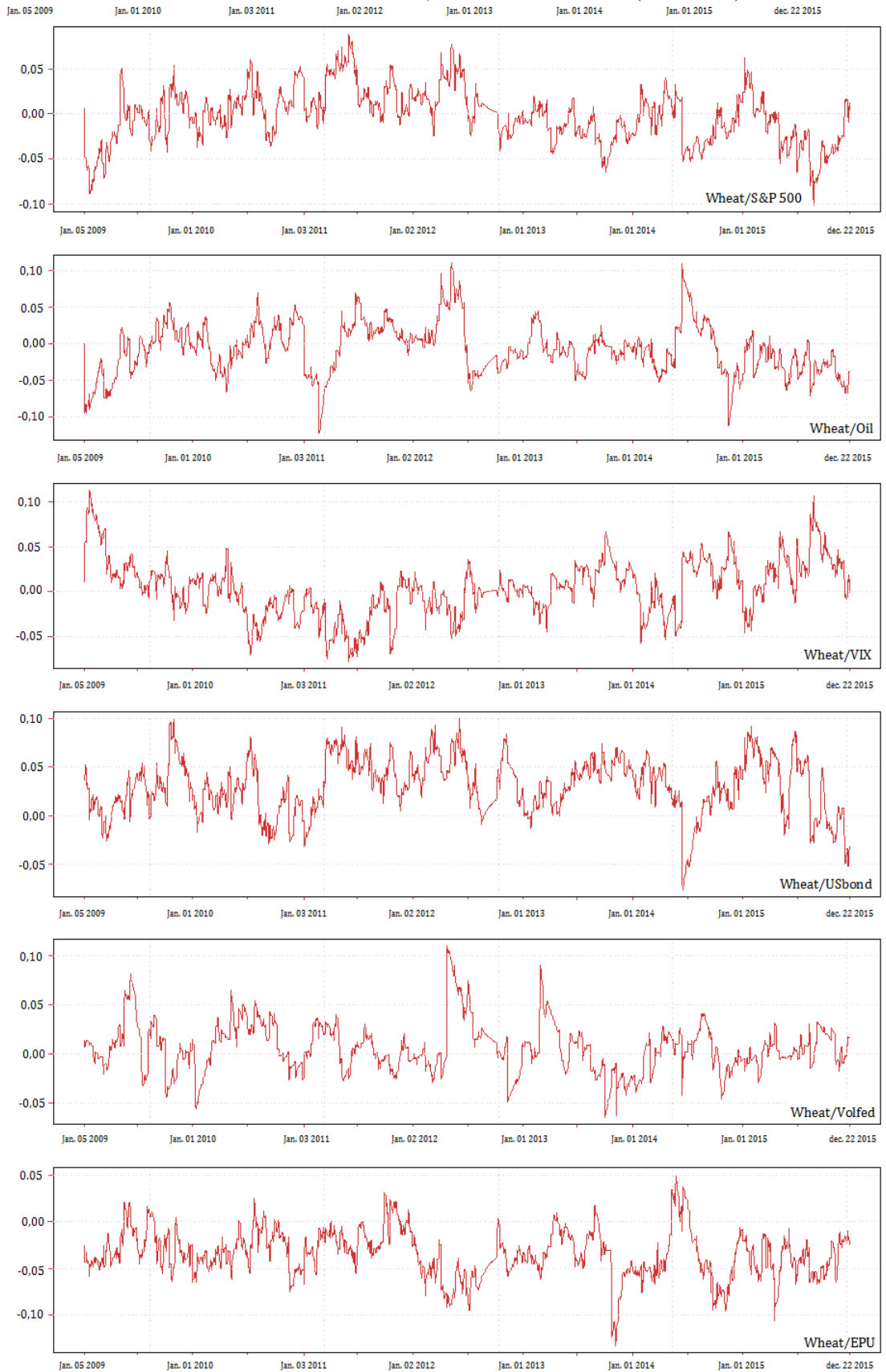


FIGURE 4.43 – DCC Corn/Variables financières (2009-2015)

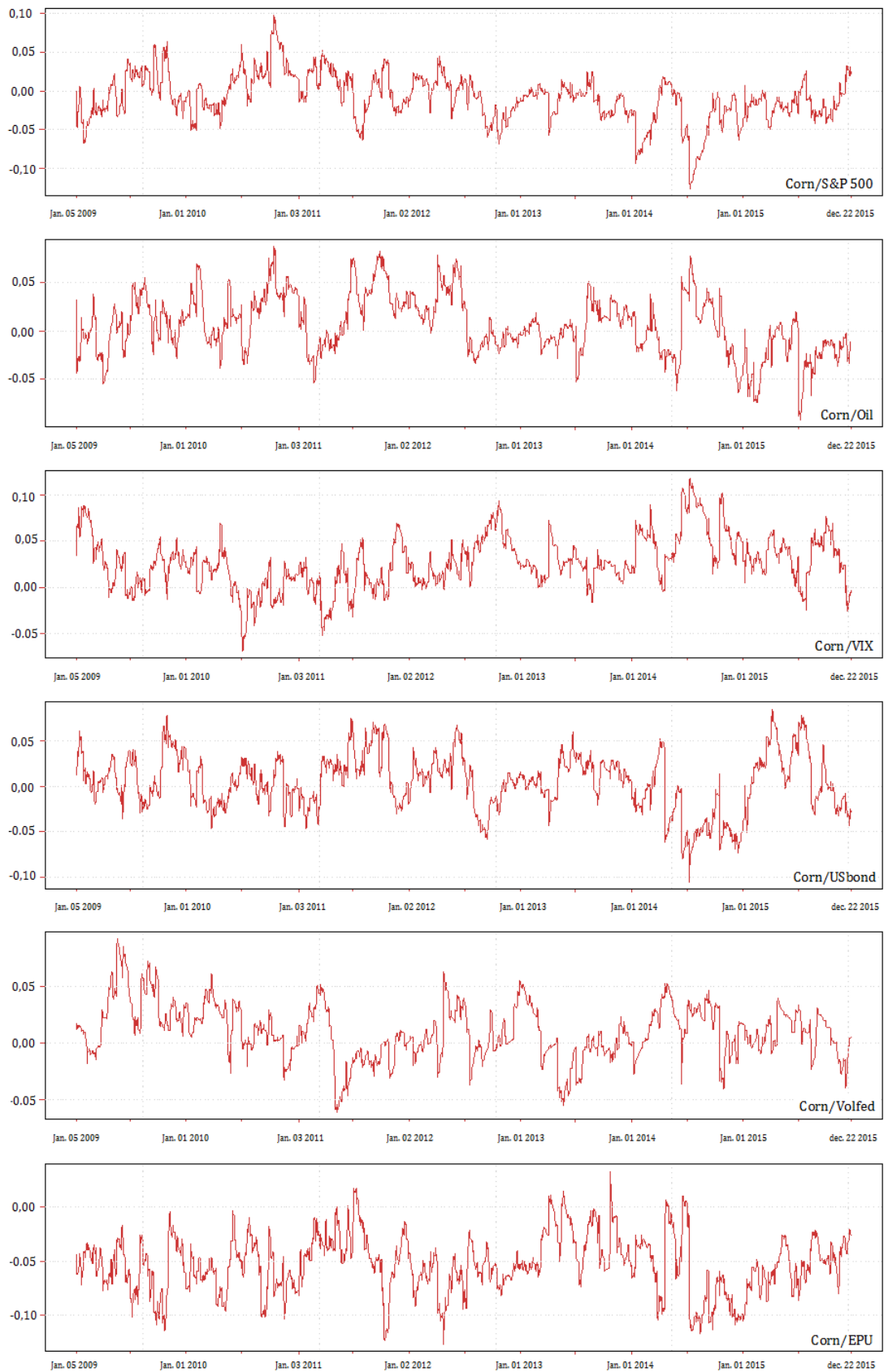


FIGURE 4.44 – DCC Soybean/Variables financières (2009-2015)

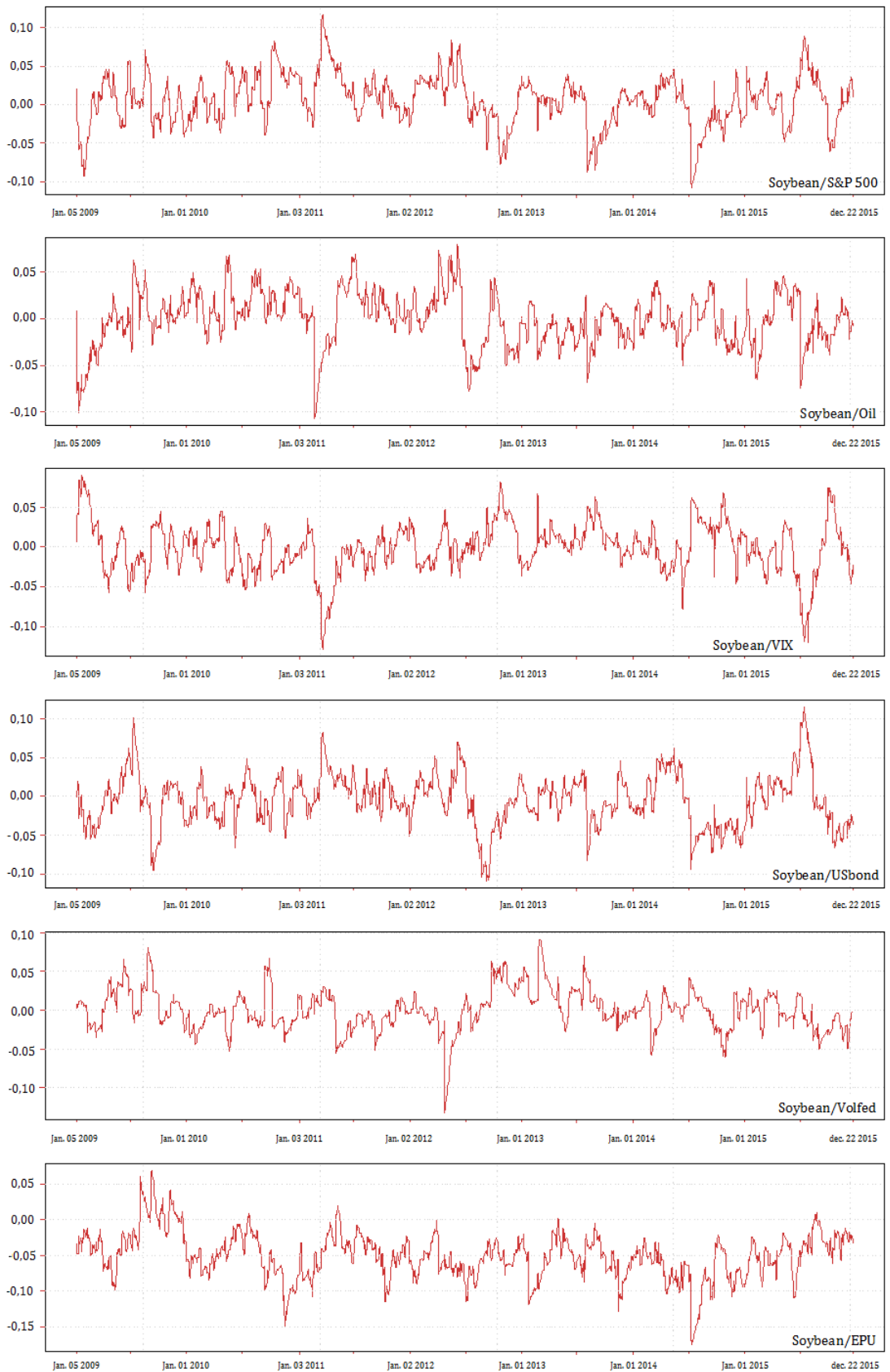


FIGURE 4.45 – DCC Rice/Variables financières (2009-2015)



FIGURE 4.46 – DCC Sugar/Variables financières (2009-2015)

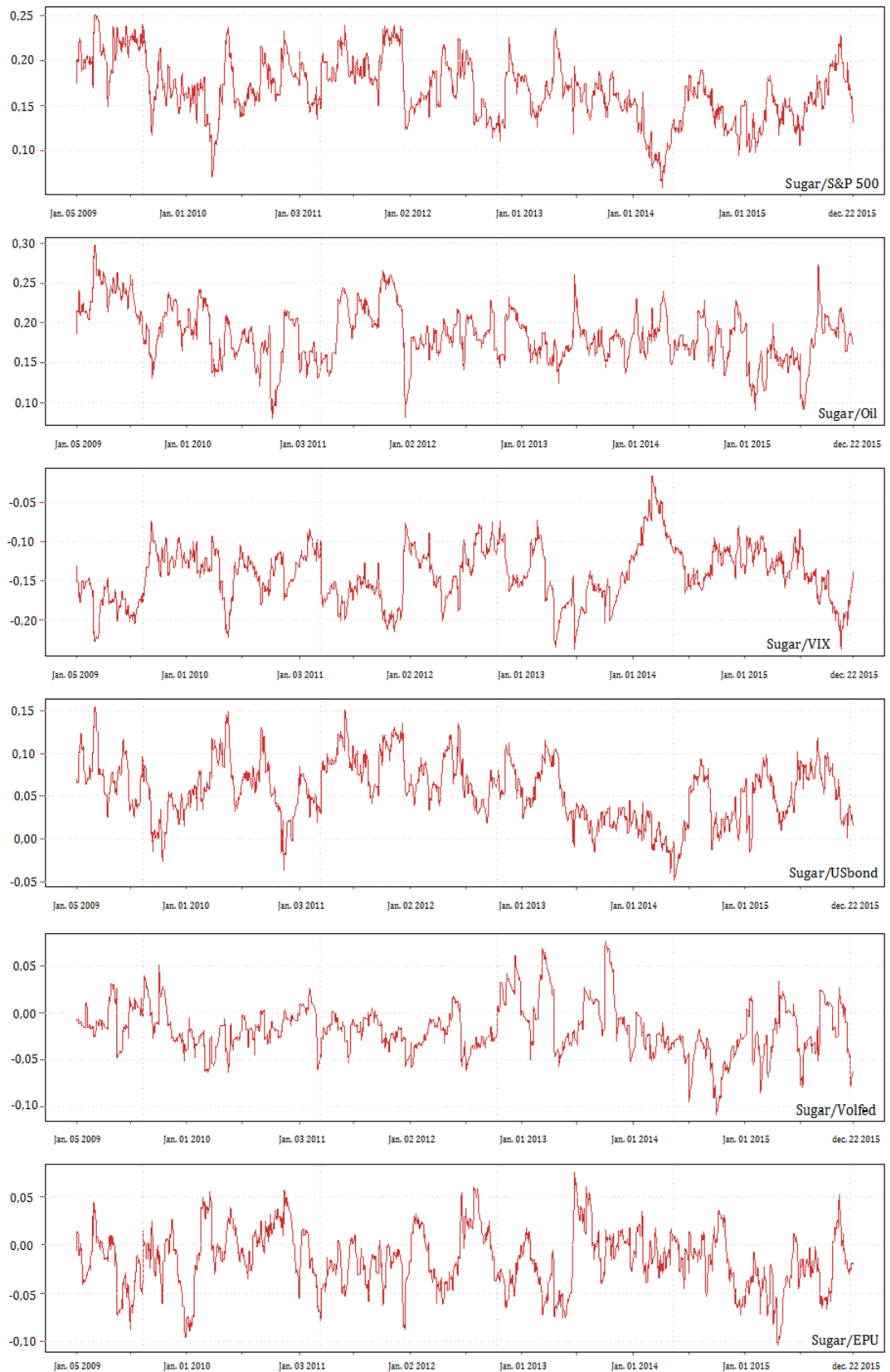
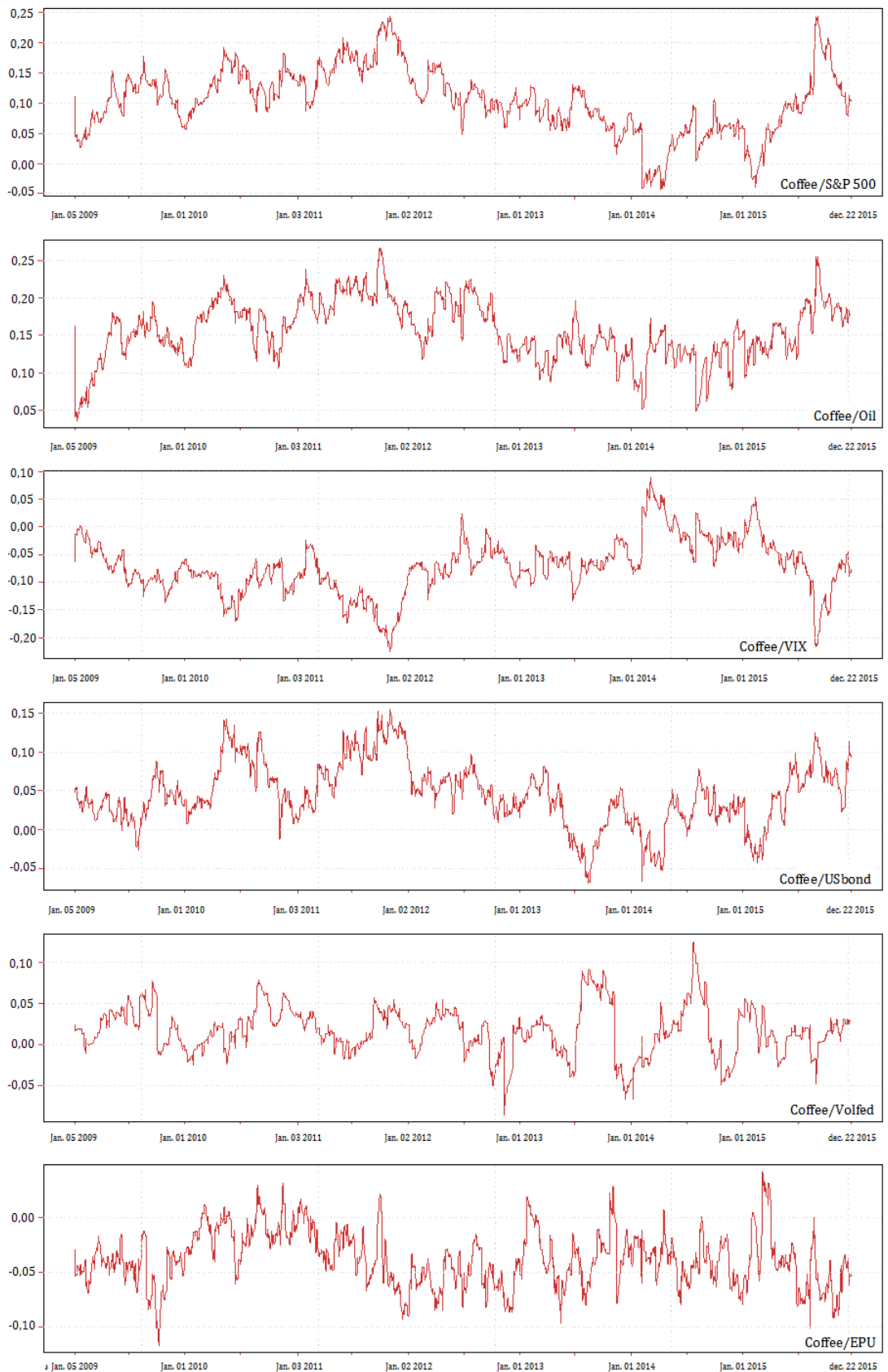


FIGURE 4.47 – DCC Coffee/Variables financières (2009-2015)



- Présentation du Modèle de « Cobweb » :

Le problème entre économistes sur la notion de volatilité porte sur « l'origine de la variation des prix »⁶. Si pour certains la volatilité est naturelle, d'autres considèrent qu'elle est endogène. Une présentation détaillée du modèle de « cobweb » d' Ezekiel (1938) permet d'avoir une meilleure compréhension des de la dynamique des prix.

Considérons d'abord un modèle statique. Les fluctuations des prix résultent d'un décalage entre l'offre et la demande dans le temps. On décrit deux équations de comportement : offre et demande.

$$\text{Offre } Q^D = \alpha - \beta p (\alpha, \beta > 0)$$

$$\text{Demande } Q^O = \varphi - \gamma p (\varphi, \gamma > 0)$$

Sous l'hypothèse de concurrence pure et parfaite, l'équilibre statique se présente comme suit :

$$Q^D = Q^O = \alpha - \beta p = \varphi - \gamma p$$

$$p^E = (\varphi + \alpha) / (\beta + \gamma)$$

Cette représentation statistique ne permet pas de voir la dynamique des prix c'est à dire de suivre leur évolution et d'analyser l'insrabilité recherchée. Certes, ce modèle offre la possibilité de comparer des équilibres (prix) à la suite d'une modification de l'offre et/ou de la demande, mais ne donne aucune information sur le passage d'un équilibre à un autre. Donc pour combler les lacunes de ces modèles statiques et analyser l'évolution des prix, il faut nécessairement intégrer la dimension temporelle dans la représentation.

Une telle représentation de la dynamique du marché a été introduite dans le modèle canonique de « cobweb » par Ezekiel en 1938 en travaillant sur le cycle du porc. L'idée principale repose sur le fait que les fluctuations économiques (surtout les prix) sont expliquées par un décalage temporel entre l'offre et la demande. Plus exactement, l'offre s'adapte aux variations des prix avec une période de retard. Et, cette hypothèse est pertinente sur les marchés agricoles pour deux raisons importantes. D'une part, dans ces marchés les décisions de production sont prises bien avant la formulation de la demande. D'autre part, les quantités produites dépendent en grande partie de facteurs exogènes tels que les maladies affectant les plantes, les conditions climatiques... Cette rigidité de l'offre à court terme est une spécificité des marchés agricoles qui peut entraîner une instabilité des prix. Le modèle de cobweb explique cette dynamique des marchés surtout ceux agricoles en décrivant la « loi » de la volatilité structurelle de Grégory King qui retrace la sensibilité des prix aux fluctuations de la production.

Dans ce modèle, la demande dépend du prix courant, alors que l'offre est une fonction du prix de la période précédente. D'où les équations suivantes :

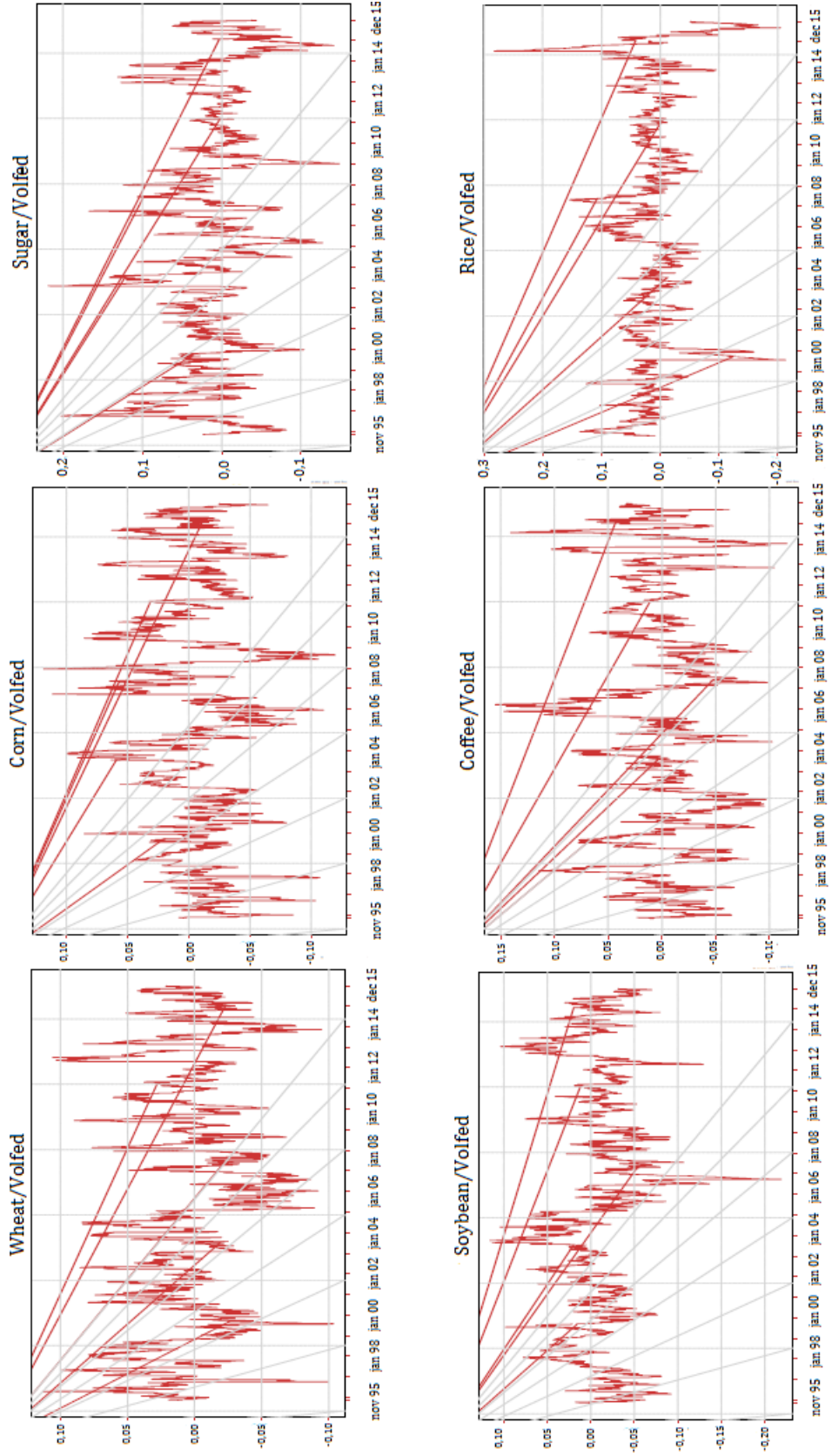
$$\text{Demande } Q_t^D = f(p_t) = \alpha - \beta p_t (\alpha, \beta > 0)$$

$$\text{Offre } Q_t^S = f(p_{t-1}) = \varphi + \gamma p_{t-1} (\varphi, \gamma > 0)$$

Signalons que dans cette représentation, l'offre est inélastique au prix courant. Seule la demande exprimée par les agents peut varier et s'ajuster à l'offre.

6. Si la volatilité des prix est endogène, elle s'explique alors par le seulement fonctionnement du marché c'est-à-dire par un mécanisme chaotique en liaison à la théorie dite de « cobweb ». En périodes de prix élevés, les producteurs sont incités à augmenter leur production en accroissant les niveaux d'investissement. Le choc positif de production qui en résulte entraîne une hausse de l'offre. Ce qui tend à baisser les prix à terme. Inversement, cette baisse des prix dope les investissements futurs. Sous l'effet d'anticipation d'une offre réduite, les prix remontent. Partant, seule une demande élastique, c'est-à-dire sensible au prix conduira vers un équilibre stable. Dans le cas des marchés agricoles, la rigidité de la demande et les anticipations imparfaites des agents conduisent à l'existence d'un point d'équilibre instable : une force de rappel (aversion au risque des exploitants ou encore la contrainte de liquidité) ramène le prix vers un point d'équilibre plus stable. En conséquence on assiste à des oscillations chaotiques de prix. Par contre, si la volatilité des prix est un phénomène naturel, les fluctuations restent liées aux déséquilibres entre l'offre et la demande en raison d'un choc (positif ou négatif) de production. Et cette situation suppose à la fois que les agents économiques forment des anticipations rationnelles et qu'ils soient neutres au risque. Partant, la volatilité est donc liée au fonctionnement du marché. Ainsi, en vertu de la loi des grands nombres, la libéralisation des marchés ou l'utilisation des moyens financiers peut résoudre l'effet des chocs ou l'atténuer.

FIGURE 4.48 – DCC rendements du blé avec les variables financières 1995–2015



En absence d'un équilibre de long terme (instabilité des prix) si le prix initial est différent du prix effectif, on ne pourra affirmer que le modèle convergera vers le prix d'équilibre. Il ne sera non plus possible de décrire le processus de convergence.

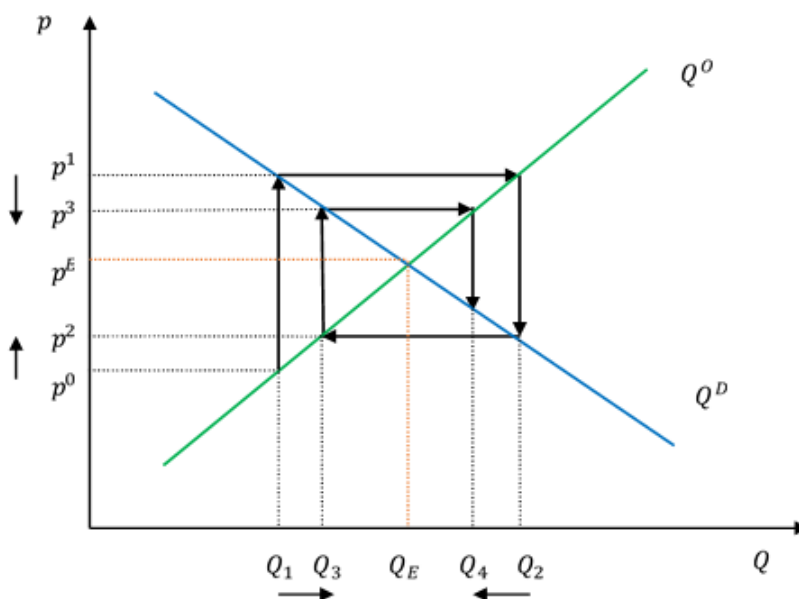
- Oscillation de prix dans le modèle de « cobweb » : résolution graphique :

Pour une description du mécanisme, nous supposons un prix initial plus petit que le prix d'équilibre ($p_0 < p_E$). Cette hypothèse traduit bien le contexte actuel des marchés des matières premières où la volatilité s'accompagne d'une flambée des cours. Ainsi la présentation du modèle de « cobweb » fait apparaître trois situations possibles, tous montrant une certaine volatilité des prix suivant les évolutions de l'offre et de la demande :

- Cas 1 : oscillations convergentes

Dans le cadre d'un cobweb convergent⁷, la volatilité des prix sur le long terme est décrite dans la 4.49 ci-dessous. Les prix fluctuent et tendent vers l'équilibre de long terme (prix d'équilibre)

FIGURE 4.49 – « Cobweb » convergent ($p_0 < p_E$).

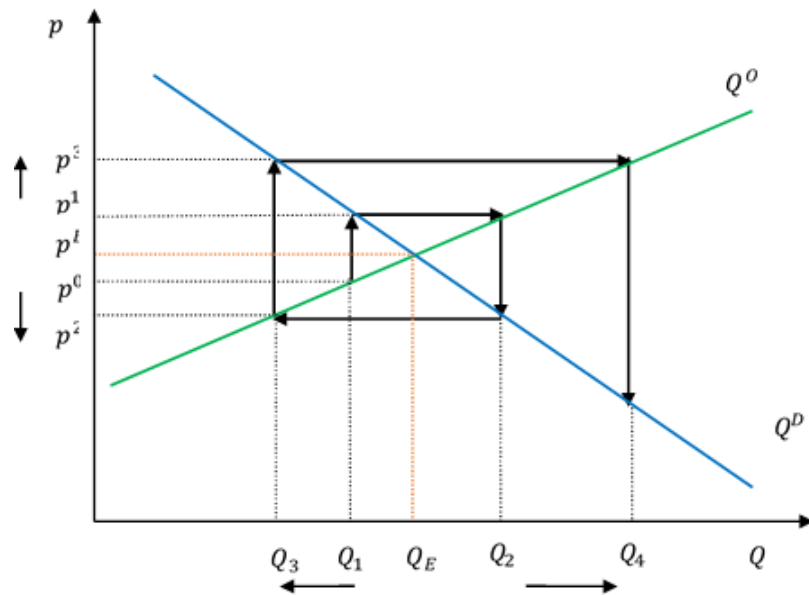


Source : de l'auteur

Au point de départ p^0 , l'offre Q_1 à la période suivante est inférieure à la demande exprimée par les agents économiques. L'ajustement de cette dernière engendra ainsi une hausse des prix de p^0 à p^1 . Les gains supplémentaires résultant de cette hausse inciteront les producteurs à investir et à produire davantage. La quantité (Q_2) offerts à la deuxième période devient plus importante que la demande. Ce qui fait baisser les prix de p^1 à p^2 . La construction et l'analyse de cette graphique montre bien la volatilité des prix en fonction des quantités dans le temps. Et, la convergence s'explique par le fait que les prix et les quantités se rapprochent de plus en plus de l'équilibre de long terme. Cependant, le phénomène inverse peut bien se présenter. Et dans ce cas, le cobweb devient divergent (voir Figure 4.50 ci-dessous).

- Cas 2 : oscillations divergentes

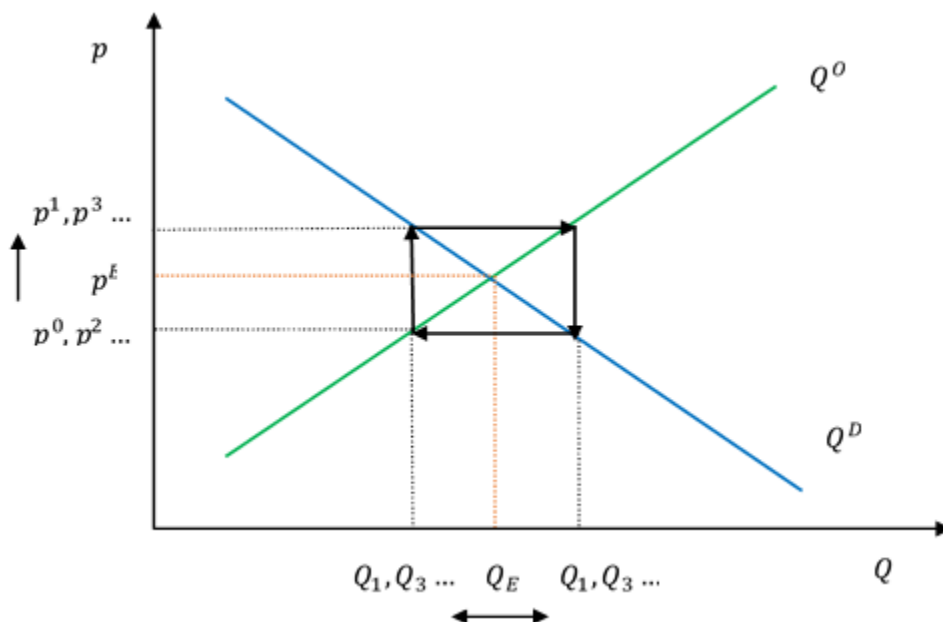
7. La convergence et la divergence de des oscillations s'expliquent par les valeurs prises par les pentes des droites d'offre et de demande. En fait, les oscillations seront convergentes lorsque la pente (en valeur absolue) de la droite d'offre est supérieure à celle de la de demande. Inversement, les oscillations deviennent divergentes (pour une résolution analytique du modèle de « cobweb », cf. encadré 4 page 221).

FIGURE 4.50 – « Cobweb » divergent ($p_0 < p_E$).

Source : de l'auteur

En partant de la période initiale (p^0), on voit suivant le même mécanisme que précédemment une fluctuation des prix et des quantités dans le temps. Cependant, ils s'éloignent de plus en plus de leurs équilibres de long terme ($p^E ; Q_E$). D'où la divergence des oscillations. Ces dernières peuvent aussi être autoentretenues ou cycliques. Ce cas est représenté dans la Figure 4.51ci-dessous.

- **Cas 3 : oscillations auto-entretenues**

FIGURE 4.51 – « Cobweb » cyclique ($p_0 < p_E$).

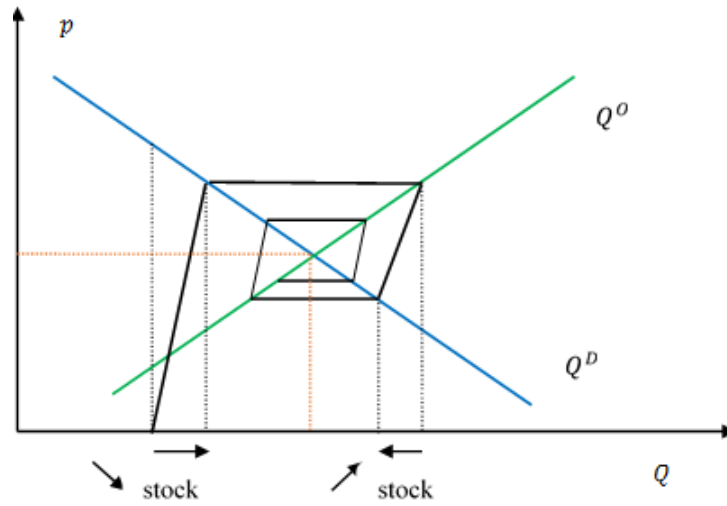
Source : de l'auteur

- Stocks et anticipations dans le modèle de cobweb :

La prise en compte des anticipations et le niveau des stocks dans le modèle de cobweb est importante. En fait, ces derniers permettent de rendre le modèle convergent en diminuant l'amplitude des fluctuations des prix. Face à ces situations, le modèle de cobweb permet d'interpréter l'évolution du marché.

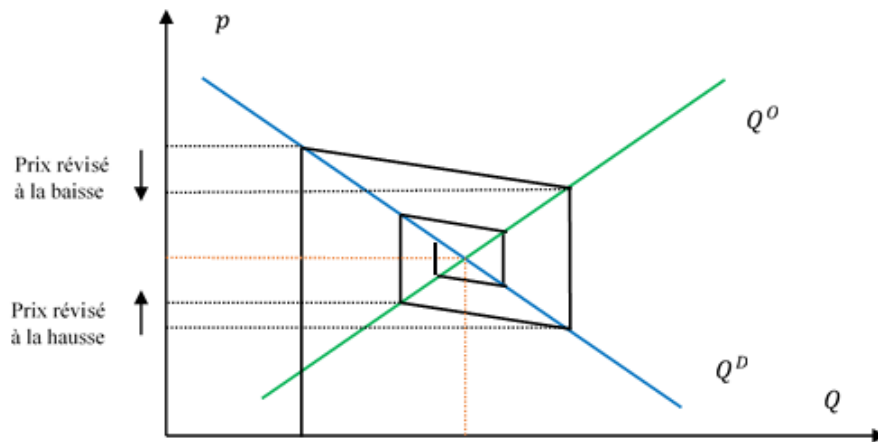
Sur les marchés agricoles, il y'a généralement un décalage entre le moment de la prise de décision de production et celui de mise en vente. Les prix à terme dépendent des anticipations des producteurs. Ce qui crée un risque prix susceptible d'entraîner une volatilité des cours. En effet, l'ampleur de la volatilité (l'amplitude des écarts) des prix est amortie grâce aux anticipations du prix d'équilibre. Rationnellement, les producteurs anticipent un prix d'équilibre plus faible lorsque les prix sont élevés et inversement. Aussi, face à des prix élevés, les producteurs se débarrassent de leurs stocks disponibles. Et ces derniers seront reconstitués lorsque les prix seront considérés comme étant faibles (voir Figures 4.52 et 4.53ci-dessous).

FIGURE 4.52 – Prise en compte des stocks



Source : de l'auteur

FIGURE 4.53 – Prise en compte des anticipations



Source : de l'auteur

Encadré 4 : Résolution analytique du modèle de cobweb

La résolution analytique du modèle de Cobweb donne une idée de ce qui est à l'origine des oscillations des prix dans le temps. Rappelons que dans ce modèle l'offre s'ajuste avec une période de retard. Ce qui permet de définir les équations suivantes :

$$\text{Équation de la demande } Q_t^D = f(p_t) = \alpha - \beta p_t (\alpha, \beta > 0) \quad (4.10)$$

$$\text{Équation d'offre } Q_t^O = f(p_{t-1}) = -\varphi + \gamma p_{t-1} (\varphi, \gamma > 0) \quad (4.11)$$

A l'équilibre, l'offre est égale à la demande. D'où :

$$Q_t^D = Q_t^O = \alpha - \beta p_t = -\varphi + \gamma p_{t-1} \quad (4.12)$$

De cette équation (4.12), on fait apparaître le prix du bien sous forme d'une équation de récurrence linéaire d'ordre un à coefficient constant :

$$p_t = -\gamma/\beta p_{t-1} + (\varphi + \alpha)/\beta \quad (4.13)$$

Pour avoir la solution générale de cette équation, on détermine d'abord la solution de l'équation homogène associée et la solution particulière.

- Étape 1 : résolution de l'équation homogène

L'équation homogène associée à l'équation de récurrence (4.13) est :

$$p_t = -\gamma/\beta p_{t-1} \quad (4.14)$$

Dans l'équation (4.14), le prix suit une progression géométrique d'ordre $-\gamma/\beta$. La solution homogène de p_t est alors définie de la manière suivante :

$$p_t = A(-\gamma/\beta)^t \quad (4.15)$$

- Étape 2 : détermination de la solution particulière

Supposons un prix constant :

$$p_t = p_{t-1} = X \quad (4.16)$$

En remplaçons (4.16) dans (4.13), on obtient :

$$X = -\gamma/\beta X + (\varphi + \alpha)/\beta \iff X = [(\varphi + \alpha)/\beta]/(1 + \gamma/\beta) = (\varphi + \alpha)/(\beta + \gamma) \quad (4.17)$$

- Étape 3 : solution générale

La solution générale s'obtient en additionnant la solution homogène (4.15) et celle particulière (4.17) :

$$p_t = A(-\gamma/\beta)^t + (\varphi + \alpha)/(\beta + \gamma) \quad (4.18)$$

- Étape 4 : détermination de la valeur de A

La simple utilisation des conditions initiales permet de déterminer de la valeur de A.

Au temps $t = 0$; on aura :

$$p_0 = A(-\gamma/\beta)^0 + (\varphi + \alpha)/(\beta + \gamma) \implies A = p_0 - (\varphi + \alpha)/(\beta + \gamma) \quad (4.19)$$

Ainsi ; la solution devient alors :

$$p_t = [p_0 - (\varphi + \alpha)/(\beta + \gamma)] (-\gamma/\beta)^t + (\varphi + \alpha)/(\beta + \gamma) \quad (4.20)$$

Avec $p^E = (\varphi + \alpha)/(\beta + \gamma)$; on peut réécrire l'équation (4.20) de cette manière :

$$p_t = (p_0 - p^E) (-\gamma/\beta)^t + p^E \quad (4.21)$$

En posant : $\theta = -\gamma/\beta$; la solution devient alors :

$$p_t = (p_0 - p^E) * \theta^t + p^E \text{ Solution générale} \quad (4.22)$$

La valeur négative de θ dans la solution générale (équation 4.22) montre d'avance que les prix oscillent dans ce modèle. Cependant la nature de telles oscillations dépendra uniquement de sa valeur absolue. L'analyse de cette dernière permet de retrouver facilement les trois cas que nous avons représentés précédemment.

- **Cas 1 : oscillations convergentes**

Il y'a convergence des oscillations si la valeur absolue de (θ) est inférieure à l'unité. Ce qui signifie que l'offre est moins sensible aux variations des prix que la demande. Dans ce cas la pente de la droite d'offre reste inférieure à celle de la demande.

$$|\theta| = \gamma/\beta < 1 \text{ ou encore } \gamma < \beta$$

- **Cas 2 : oscillations divergentes**

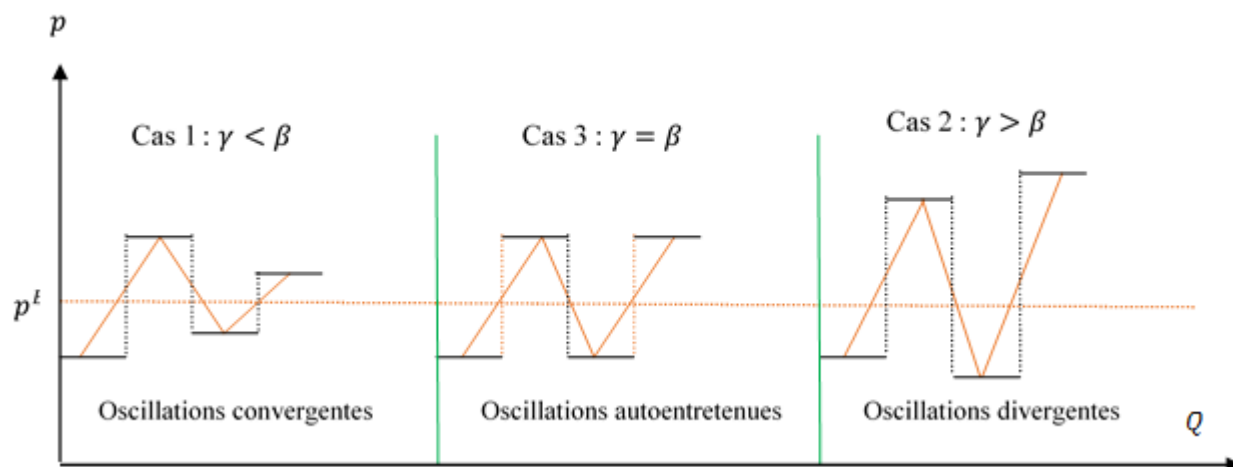
A l'inverse (valeur absolue de θ supérieur à 1), les prix oscilleront de manière divergente et s'éloigneront de plus en plus du prix d'équilibre. Et, la pente de la droite d'offre apparait plus grande que celle de la demande.

$$|\theta| = \gamma/\beta > 1 \text{ ou encore } \gamma > \beta$$

- **Cas 3 : oscillations autoentretenues**

$$|\theta| = \gamma/\beta = 1 \text{ ou encore } \gamma = \beta$$

FIGURE 4.54 – Oscillations des prix après résolution analytique du modèle de « Cobweb »



Source : de l'auteur

Tableau 4.15 – Évolution des marchés financiers entre 2003 et 2004

Bourse	Volume (nombre de contrats)		Variation	
	2003	2004		
AMERICA	BM&F	83 6 659	1 053 824	26%
	Chicago Board of Trade (CBOT)	60 734 378	68 834 901	13%
	Chicago Mercantile Exchange (CME)	7 890 578	9 203 925	17%
	New York Board of Trade	16 320 811	20 591 634	26%
	New York Mercantile Exchange (NYMEX)	107 687 424	133 284 248	24%
Total région	193 469 850	232 968 532	20%	
Part région	60%	65%		
EUROPE, AFRICA, MIDDLE EAST	Euronext	6 226 170	7 473 547	20%
	JSE South Africa	1 678 334	1 474 347	-12%
	London Metal Exchange (LME)	68 570 154	67 171 973	-2%
	Total région	76 474 658	76 119 867	0%
Part région	24%	21%		
ASIA, PACIFIC	Australian SE	13 444	33 967	153%
	Bursa Malaysia Derivative	1 429 959	1 378 783	-4%
	SFE Corp.	27 575	27 763	1%
	Zhengzhou Commodity Exchange	49 817 822	48 474 548	-3%
	Total région	51 288 800	49 915 061	-3%
Part région	16%	14%		
Total	321 233 308	359 003 460	12%	

Tableau 4.16 – Évolution des marchés financiers entre 2009 et 2010

Bourse	Volume (nombre de contrats)		Variation
	2009	2010	
AMERICA			
BM&FBOVESPA ¹	1 885 552	2 275 100	21%
CME Group ²	431 067 053	608 255 614	41%
CME Group (OTC) ³	85 294 731	66 715 057	-22%
ICE Futures Canada ¹	3 483 271	4 204 171	21%
ICE Futures U.S. ¹	38 959 981	44 956 065	15%
Total région	560 690 588	726 406 007	30%
Part région	26%	26%	
Australian Securities Exchange ⁴	194 669	230 293	18%
Bursa Malaysia ¹	4 008 882	4 064 361	1%
Central Japan Commodity Exchanges	1 773 603	NA	
Dalian Commodity Exchange ¹	416 782 261	403 167 751	-3%
Hong Kong Exchanges ⁵	6 773	5 642	-17%
Korea Exchanges ⁷	15 434	NA	
Multi Commodity Exchange India ¹	161 173 737	197 206 801	22%
Shanghai Futures Exchange ⁶	434 864 068	621 898 215	43%
TAIFEX ⁵	3 343 043	75 895	-98%
Thailand Futures Exchange (TFEX) ⁵	311 591	971 423	212%
Tokyo Commodity Exchange (TOCOM) ⁶	28 881 948	27 564 721	-5%
Tokyo Grain Exchange ¹	4 829 183	2 866 588	-41%
Zhengzhou Commodity Exchange ¹	227 112 521	495 904 984	118%
Total région	1 283 297 713	1 753 956 674	37%
Part région	60%	60%	
EUROPE - AFRICA - MIDDLE EAST			
Borsa Italiana ⁸	5 188	5 947	15%
Budapest SE ¹	10 874	6 854	-37%
Eurex ⁹	51 909	227 056	337%
Eurex (OTC) ¹⁰	15 511	37 709	143%
ICE Futures Europe ⁸	160 157 444	210 401 720	31%
Johannesburg SA ⁸	1 641 842	1 834 924	12%
London Metal Exchange ⁵	106 456 832	104 157 840	-2%
NYSE Liffe (Europeanmarkets) ¹	10 600 717	14 133 913	33%
RTS Exchange ⁶	11 164 828	17 784 436	59%
TurkishDerivatives Exchange ⁷	118 351	147 492	25%
Total région	290 223 496	348 737 891	20%
Part région	14%	12%	
Total	2 134 211 797	2 829 100 572	33%

Note : for Eurex, Open interest figures include OTC and non-OTC trades; ¹ Agricultural Futures; ² Excluding OTC business registered on the exchange - Agricultural, Energy and Metal Futures¹¹; ³ OTC business registered on the Exchange - Agricultural, Energy and Metal Futures. ⁴ Including Commodity CFDs - Agricultural and Energy Futures; ⁵ Metal Futures; ⁶ Agricultural, Energy and Metal Futures; ⁷ Agricultural and Metal Futures; ⁸ Energy Futures. ⁹ Excluding OTC business registered on the exchange; ¹⁰ OTC business registered on the Exchange; ¹¹ Energy and Metal Futures.

Source : *World Federation of Exchange et calcul des auteurs*

Tableau 4.17 – Évolution des marchés financiers 2014 et 2015

Bourse	Cur.	Nombre de contrats négociés (a)		Variation 2014-2015	
		2014	2015		
AMERICA	BM&FBOVESPA	BRL	2 102 353	1 311 181	-38%
	CME Group	USD	643 576 642	635 528 257	-1%
	Colombia SE	COP	11	24	118%
	ICE Futures Canada	CAD	5 554 642	4 590 299	-17%
	ICE Futures US	USD	49 347 072	50 227 906	2%
	Total région		700 582 734	691 659 682	-1%
Part région		21%	19%		
ASIA - PACIFIC	ASX SFE Derivatives Trading	AUD	355 965	251 429	-29%
	Bursa Malaysia Derivatives	MYR	10 156 101	9 313 554	-8%
	Dalian Commodity Exchange	CNY	769 637 041	856 647 853	11%
	Hong Kong Exchanges	HKD	8 790	44 754	409%
	Korea Exchange	KRW	10 723	31 906	198%
	New Zealand	NZD	80 775	136 533	69%
	Shanghai Futures Exchange	CNY	842 294 223	818 375 645	-3%
	Singapore Exchange	SGD	489 795	546 469	12%
	TAIFEX	TWD	45 070	49 132	9%
	Thailand Futures Exchange	THB	1 574 234	1 206 436	-23%
	Zhengzhou Commodity Exchange	CNY	676 306 253	922 994 527	36%
	Total région		2300 958 970	2609 598 238	13%
	Part région		69%	71%	
	EUROPE - AFRICA - MIDDLE EAST	Borsa Istanbul	TRY	97 235	86 830
Budapest SE		HUF	3 930	3 222	-18%
Euronext		EUR	10 787 401	9 083 621	-16%
ICE Futures Europe		EUR	298 240 017	241 786 441	-19%
Johannesburg SE		ZAR	2 395 050	2 415 336	1%
Moscow Exchange		RUR	19 997 324	26 810 344	34%
OMX Nordic Exchange		EUR	0	91 259 447	
Total région			331 520 957	371 445 241	12%
Part région			10%	10%	
Total			3 333 062 661	3672 703 161	10%

Note : (a) Pour l'année 2015, le nombre de contrats négociés concerne la période allant de Janvier à Octobre
Source : World Federation of Exchange et calcul des auteurs

Résumé :

Face à l'instabilité des cours agricoles et à ses conséquences notamment pour les pays en développement, la première partie de cette thèse est consacrée à la présentation des déterminants des cours des matières premières alimentaires, incluant les évolutions récentes en matière d'offre, en tenant compte des conséquences du réchauffement climatique, et de demande, considérant notamment les biocarburants. Il est également question de présenter la financiarisation en cours des économies, et les doutes qui planent sur le rôle que peuvent avoir la spéculation sur les marchés à terme ou encore la mise en œuvre des politiques monétaires, sur les cours au comptant observés sur les marchés physiques des produits agricoles. Suite aux réflexions et éléments de littérature avancés, la seconde partie procède de deux études empiriques. La première est axée sur l'impact de la spéculation sur les marchés financiers à terme sur le cours des sous-jacents (agricoles), alors que la seconde questionne le rôle des marchés monétaires, abordé à travers la capacité du banquier central à stabiliser les taux d'intérêt à court terme. Sur cette base, des conclusions mais également des pistes de recherche sont établies, du fait du prolongement en cours du processus de financiarisation des économies.

Mots clés : ARCH ; Causalité asymétrique ; Causalité de Granger ; Corrélation ; DCC-MGARCH ; Développement économique ; Financiarisation ; Finance agricole ; GARCH ; Matières premières agricoles ; Marchés à terme ; Marchés monétaires ; Macroéconomie ; Obligation ; Politiques monétaires ; Rendements des actifs ; Séries Chronologiques ; Spéculation ; Taux d'intérêt ; Volatilité.

Classification JEL : C22 ; C61 ; E44 ; E52 ; F63 ; G12 ; G15 ; D84 ; Q02 ; Q14.

Abstract :

Faced with instability of agricultural commodities' prices and its consequences especially for developing countries, the first part of this thesis is devoted to the presentation of food commodities' prices, including recent developments with respect to the offering, taking into account the consequences of global warming and demand, as well as the importance of biofuels. It is also question to present the financialization of economies, and the doubts that take over the role of speculation on the futures markets or the implementation of monetary policies, on the spot prices observed on physical agricultural commodities markets. Following the advanced literature reflections and elements, the second part proceeds of two empirical studies, the first one focused on the impact of speculation about the financial futures markets on the underlying asset's price (agricultural), while the second one examines the role of money markets through the capacities of the central banker to stabilize short-term interest rates. On this basis, conclusions but also future research are established due to the continuation of the economies financialization process.

Keywords : Agricultural commodities ; Agricultural finance ; ARCH ; Asset returns ; Asymmetric causality ; Bond ; Correlation ; DCC-MGARCH ; Economic development ; Financialization ; Futures markets ; GARCH ; Granger causality ; Interest rates ; Macroeconomy ; Monetary policy ; Money markets ; Speculation ; Time Series ; volatility.

JEL Classification : C22 ; C61 ; E44 ; E52 ; F63 ; G12 ; G15 ; D84 ; Q02 ; Q14.