

**LES NOUVEAUX MODES D'INVESTISSEMENT SUR LES MARCHES
DERIVES DE MATIERES PREMIERES AGRICOLES**
Décryptage et Impact

par

**BENOIT GUILLEMINOT, RISKELIA
JEAN-JACQUES OHANA, RISKELIA
STEVE OHANA, ESCP EUROPE**

DECEMBRE 2012

Etude commanditée par le Centre d'Etudes et de Prospective du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF) et financée par le MAAF dans le cadre du programme 215 (étude n°11.11). Le présent rapport n'engage que ses auteurs et ne saurait être considéré comme la position du MAAF".

Remerciements

Nous remercions Pierre Claquin et Frédéric Courleux pour leur relecture attentive et leurs précieux conseils, Christophe Lerolle pour l'aide à préparation du questionnaire et à l'exploitation des réponses ainsi que Philippe Sokolowski pour avoir partagé sa connaissance de l'univers des hedge funds de matières premières.

SYNTHESE DE L'ETUDE

La dernière décennie a connu des fluctuations des prix des matières premières inédites par leur ampleur et surtout par leur caractère remarquablement synchronisé. Matières premières agricoles, minérales et énergétiques se sont en effet fortement intégrées entre elles et avec les autres classes d'actifs, à des échelles de temps allant du mois à la seconde.

Ces mouvements inédits sont concomitants avec le processus de financiarisation^{*1} des marchés de matières premières, en particulier le développement à grande échelle du trading algorithmique* et de l'investissement indiciel* sur les marchés dérivés de matières premières.

L'objectif de ce rapport est de décrypter l'investissement sur les marchés dérivés de matières premières et d'en discuter l'impact sur la formation des prix.

Nos principales conclusions sont les suivantes :

- 1) Sur le plan théorique, il existe bien des **canaux de transmission entre le positionnement des acteurs financiers sur les marchés à terme* et la formation des prix au comptant***.
- 2) Sur le plan empirique, une série de ruptures importantes se sont produites sur le comportement des prix à partir du milieu des années 2000 :
 - a. La relation entre niveau de stock et écart prix à terme*/prix au comptant* n'a pas été modifiée; cette propriété nous permet d'utiliser la « **courbe à terme** » (c'est-à-dire l'écart prix à terme/prix au comptant) comme un **indicateur en temps réel du niveau perçu des stocks**.
 - b. Les prix des matières premières se sont montrés **plus volatiles***, **plus intégrés aux prix des autres classes d'actifs et plus intégrés entre eux** depuis le milieu des années 2000 ; la hausse de l'intégration* est observée sur toutes les échelles de temps, y compris intra-quotidiennes.
 - c. Les prix des matières premières ont perdu le « comportement de retour à la moyenne* » qui les avait caractérisés depuis les années 80 ; en particulier, **des phases de déconnexion entre prix et stocks** ont pu être observées sur l'énergie, l'agriculture et les métaux de base.
- 3) Les flux d'investissement vers les matières premières sont de deux origines : hedge funds*, investissement indiciel*
 - a. Les hedge funds ont un positionnement net moins important en moyenne et plus fluctuant dans le temps que les investisseurs indiciels sur les marchés dérivés.
 - b. L'investissement des hedge funds est très fortement corrélé aux tendances passées des prix ; ainsi, **la stratégie de « suivi de tendance* » est très représentative du positionnement des hedge funds sur les marchés dérivés de matières premières**.
 - c. **Les flux des investisseurs indiciels sur les marchés à terme agricoles sont équilibrés non par les hedge funds mais par les opérateurs commerciaux** (producteurs, négociants) ; leur impact sur les prix de marché en est sans doute aggravé.

¹ Chaque astérisque renvoie à une définition fournie dans le glossaire

- d. L'investissement indiciel sur les matières premières agricoles a délivré une **performance très décevante depuis 2005 et n'a pas rempli ses promesses de diversification par rapport aux actions.**
 - e. Les ETF* (« Exchange-Traded-Fund ») sont une forme d'investissement indiciel en fort développement ; **leurs risques ne sont pas négligeables pour l'investisseur final et pour la stabilité financière.**
- 4) Les flux d'investissement provenant des hedge funds et des investisseurs indiciels sont fortement corrélés à la conjoncture macroéconomique, aux fondamentaux d'offre et de demande sur l'ensemble des matières premières et **de plus en plus sensibles à la politique monétaire et à la liquidité sur les marchés** ; ils sont également **dépendants de la performance passée des prix** et caractérisés par une certaine inertie (longues séquences de flux entrants suivies par des séquences plus brèves et plus violentes de retraits).
 - 5) La corrélation entre flux d'investissement et prix est robuste à l'introduction de nombreuses variables fondamentales reflétant l'évolution de l'offre et la demande ; **la relation prix/flux ne semble donc pas provenir de variables fondamentales omises.**
 - 6) **Une causalité allant des prix vers les flux est très probablement présente** et complique l'estimation de l'impact des investisseurs sur les prix.
 - 7) **Nous utilisons le caractère relativement exogène de l'investissement indiciel dans les marchés agricoles pour inférer une mesure de leur impact sur les prix des grains : des retraits indiciels de 1% de la position ouverte (Open Interest*) provoquent en moyenne une baisse de 1% à 1.3% des prix des grains. Cependant, l'impact pourrait être beaucoup plus important dans des conditions de liquidité dégradées.**
 - 8) Même si l'estimation précise de l'impact des hedge funds sur les prix est encore hors de portée, **ces investisseurs sont probablement en partie responsables de la connexion croissante entre marchés de matières premières et autres classes d'actifs**; les corrélations de très court terme trouvées au sein du complexe des matières premières et entre matières premières et autres classes d'actifs semblent en particulier être la marque de stratégies algorithmiques d'arbitrage déconnectées des fondamentaux.

Voici quelques exemples de recommandations visant à comprendre et à limiter les externalités des nouveaux modes d'investissement sur les marchés dérivés de matières premières :

- 1) Le niveau de **transparence** doit être renforcé sur les marchés dérivés non américains en suivant le modèle de la CFTC² pour mieux caractériser les comportements des investisseurs et évaluer leur impact possible sur les prix.
- 2) L'approche actuelle de la régulation se focalise essentiellement sur les « **manipulations de marché** », qu'elle tente de prévenir en imposant des limites de position par acteurs; cette approche doit être renforcée davantage en empêchant les **arbitrages réglementaires** (de type « ICE/Dubaï loophole* » etc.) par une régulation harmonisée sur le plan international.
- 3) Cependant, le problème de la manipulation de marché n'est qu'une composante des défis auxquels nous avons à faire face aujourd'hui. Même en l'absence de manipulation de marché au sens étroit du terme, **la financiarisation des marchés de matières premières a introduit de nouveaux comportements d'investissement dont les externalités peuvent s'assimiler à**

² Cette série de recommandations est en phase avec les conclusions de l'IOSCO dont le rapport final sur les marchés dérivés de matières premières est disponible en ligne <http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD358.pdf>

une forme de « pollution » vis-à-vis des utilisateurs principaux des marchés à terme que sont les opérateurs physiques.

La compréhension de ces externalités doit progresser pour faire reculer les pratiques les plus nocives. En attendant la mise en place d'un ***système « pollueur-payeur » efficace***, tout doit être fait pour ***réorienter l'investissement indiciel vers le financement de l'économie agricole.***

Table des matières

Synthèse de l'étude.....	3
Introduction	8
I) Les marchés dérivés de matières premières	
1) Marchés dérivés de gré à gré et marchés dérivés organisés	18
2) Le lien prix au comptant/prix à terme.....	22
II) Retour sur les comportements des prix depuis 1970	
1) Analyse des grandes tendances de prix depuis les années 70.....	29
2) La fin du retour à la moyenne et la nouvelle relation prix/stock.....	31
3) Analyse des variations journalières.....	37
4) Analyse des variations intra-quotidiennes	47
III) Caractérisation des intervenants sur les marchés dérivés	
1) Les intervenants traditionnels sur les marchés dérivés	51
2) Le mode d'intervention des hedge funds sur les marchés à terme de matières premières.....	52
3) L'essor du Trading à Haute Fréquence.....	57
4) L'investissement indiciel.....	60
5) Les ETF.....	64
6) Les promesses non tenues de l'investissement indiciel	66
a) La promesse de diversification	66
b) La promesse de performance	67
IV) Analyse empirique des modes d'intervention des acteurs financiers sur les marchés dérivés	
1) Les données de la CFTC sur les marchés dérivés américains.....	73
2) Quelques ordres de grandeur sur le poids et les mouvements des investisseurs indiciels et des hedge funds dans les marchés dérivés agricoles	77
3) Evolution des Open Interest* sur les marchés dérivés	79
4) Qui se met en face des investisseurs indiciels ?.....	80
5) Le comportement trend follower des hedge funds	82
6) Estimation globale de l'investissement indiciel.....	87
7) Les ETF.....	90
8) Par quels facteurs les flux d'investissement vers les matières premières sont-ils gouvernés ? ...	94
V) Analyse de l'impact des flux d'investissement sur les prix	
1) Problèmes méthodologiques	110
2) Résultats des régressions et interprétation	112
Synthèse.....	116

Recommandations.....	118
Bibliographie.....	122
Annexe 1: Réplication des stratégies de suivi de tendance sur différentes matières premières	126
Annexe 2: Exemples de Mouvements Intraday Coordonnées entre Différentes Types d'Actifs	131
Annexe 3: calcul des flux indicels.....	133
Annexe 4 : Comparaison de l'investissement indicel dans les matières premières agricoles avec l'investissement dans un indice d'actions liées à l'agri business	136
Annexe 5 : Construction d'un Système d'Alerte	137
Annexe 6 : Proposition de Catégorisation des Intervenants sur les Marchés Dérivés Agricoles (Pour Publication Quotidienne).....	138
Annexe 7: questionnaire sur l'investissement sur les marchés dérivés de matières premières	139
Questionnaire pour les professionnels de la finance (non spécialistes des matières premières):	139
Questionnaire pour les traders de matières premières:.....	140
Annexe 8 : Un Episode Eclairant, la Déconnexion de l'ETF sur l'Indice DJ AIG de sa Valeur Théorique en Septembre 2008	144
Glossaire	145

INTRODUCTION

De septembre 2006 au printemps 2008, les trois principaux grains à Chicago ont vu leurs prix multipliés par trois. Dans les six mois qui ont suivi, une spirale déflationniste emportait l'ensemble des matières premières, conduisant à une division des prix des grains par deux. Du printemps 2010 au premier trimestre 2011, les prix des grains reprenaient entre 50 et 120% avant de reperdre entre 20 et 30% entre le printemps et l'automne 2011 puis de grimper à nouveau d'environ 40% lors de l'année 2012.

L'histoire des marchés de matières premières est pavée de séquences de booms et de krachs mais le boom de 2002-2008 se distingue par trois caractéristiques (Hebling, 2008) : sa durée exceptionnellement longue³, son amplitude exceptionnellement grande⁴, son rayon d'action exceptionnellement large⁵. Le boom plus récent de 2010-2011 partage avec le précédent ses deux dernières caractéristiques (amplitude et rayon d'action).

S'il est probable que la croissance de la demande en provenance des pays émergents (particulièrement de l'Inde et de la Chine), l'usage croissant des produits alimentaires pour la production de biocarburants, ainsi qu'un contexte tendu du côté offre⁶ ont joué un rôle dans ces évolutions de prix, il est frappant de constater la concomitance entre les mouvements sauvages coordonnés des prix des matières premières et la financiarisation des marchés dérivés de commodités.

Cette étude a pour but d'analyser en détail le processus de financiarisation des marchés dérivés de matières premières agricoles et d'évaluer son impact potentiel sur les mécanismes de formation des prix à terme* et au comptant.

A partir de 2004 environ, un nouveau type d'acteurs fait son entrée sur les marchés futures* : les investisseurs « indiciels »*. Au contraire des hedge funds*, dont le but est d'exploiter les évolutions prévisibles des prix en se positionnant tantôt à l'achat tantôt à la vente sur des matières premières soigneusement sélectionnées, les investisseurs indiciels ont un mode d'investissement passif : ils achètent des paniers de contrats à terme de matières premières figurant dans un « indice », qu'ils « roulent » avant l'échéance, de manière à n'en jamais prendre livraison. Les poids déterminant les positions allouées à chacune des matières premières de l'indice sont déterminés et régulièrement remis à jour par les sponsors de l'indice (Standard and Poors et Goldman Sachs pour l'indice S&P-GSCI, Dow Jones et UBS pour l'indice DJ-UBS) selon des critères de liquidité ou de production. Il en va

³ Par exemple, le boom de 2004-2008 a duré 40 mois environ pour les matières premières alimentaires, contre 20 mois en moyenne lors des booms précédents

⁴ Par exemple, doublement des prix des denrées agricoles contre hausse de 30 à 40% en moyenne lors des précédents booms

⁵ Quatre au moins des cinq grands secteurs de matières premières (pétrole, métaux de base, alimentation, boisson, matières premières agricoles de base) ont été impliqués dans le mouvement de hausse tout au long de la période 2005-2008 ; jamais depuis 1960 autant de secteurs n'avaient été en hausse en même temps sur une durée aussi longue

⁶ On peut citer la seconde guerre du Golfe, les tensions autour du programme nucléaire iranien, les sécheresses à répétition en Australie entre 2002 et 2008, les inondations ayant affecté la production de riz en Birmanie, la sécheresse et les incendies ayant affecté la production russe de blé pendant l'été 2010, puis la sécheresse sans précédent ayant frappé le Midwest américain durant l'été 2012...

de même pour la maturité des contrats et la politique de « roll* » (le choix des jours où les contrats détenus sont remplacés par des contrats de maturité plus longue).

D'une importance encore marginale en 2004, les investisseurs indiciels sont devenus les premiers intervenants financiers des marchés dérivés de matières premières, avec un poids compris entre 20 et 30% des positions ouvertes*.

Ce nouvel engouement pour la classe d'actifs matières premières est à relier à plusieurs phénomènes structurels qui sont devenus visibles au début des années 2000.

Tout d'abord, le déficit extérieur structurel des Etats-Unis s'est traduit par une croissance très importante des réserves de change détenues par les pays exportateurs et producteurs de matières premières. Si une grande partie de ces réserves sont investies dans des titres de dette publique ou privée américaine (en particulier, les titres adossés aux crédits immobiliers *subprime* avant la crise de 2007), une partie significative cherche à s'investir dans des devises et des actifs réels autres que le dollar, dans un souci de diversification. Medlock and Jaffe (2009) voient dans ce phénomène l'une des explications de la corrélation inverse qui s'est installée entre dollar et matières premières. L'environnement de taux très bas de 2002 à 2006 et la crise des *subprimes* de 2007-2008 ont renforcé encore davantage l'attrait des matières premières, surtout dans un contexte marqué par la montée en puissance des pays émergents et des tensions importantes côté offre. Frankel (2007) explique que les taux d'intérêt bas sont un facteur majeur contribuant à l'augmentation des prix des matières premières par au moins trois différents canaux : en stimulant la demande pour le stockage⁷, en incitant les producteurs à retarder la production des ressources épuisables⁸, en détournant les investisseurs des obligations à faible rendement au profit des actifs réels. Caballero et al. (2008) évoquent les jeux de vases communicants entre les marchés de la titrisation considérés comme sûrs jusqu'à la crise des *subprimes* et les actifs financiers alternatifs qu'ont représenté en 2007-2008 les matières premières. Ceci fait écho à l'ouvrage majeur de Kindleberger (2005) sur les crises financières, où l'auteur explique notamment que, lorsqu'un engouement spéculatif s'achève par l'éclatement d'une bulle, les banques centrales inondent le marché de nouvelles liquidités qui vont alors chercher à se déverser sur une nouvelle classe d'actifs. Il y aurait dans cette perspective un fil conducteur entre les crises financières qui ont jalonné les quinze dernières années : la bulle des marchés émergents asiatiques va conduire à celle des high-techs à partir de 1998, puis à celle de l'immobilier américain à partir de 2002, puis à celle matières premières à partir de 2007 et finalement à celle des dettes publiques à partir de 2008. L'impact systémique croissant des crises financières depuis la parution de l'ouvrage de Kindleberger est sans doute à relier à l'accroissement de la liquidité sur les marchés, la globalisation des flux financiers et l'explosion des marchés dérivés, qui ont accru à partir de 2006 l'interconnexion des marchés et des acteurs financiers. Un mouvement global d'intégration financière s'est en effet enclenché à partir de 2006 environ et s'est renforcé encore avec la crise des *subprimes* et les sauvetages bancaires à répétition qui se sont succédé depuis. Depuis 2009, les marchés évoluent dans un contexte bipolaire « risk on/risk off » : lors des phases d'euphorie (« leveraging »), les investisseurs empruntent à taux quasi-nuls en dollar pour investir dans tous les actifs risqués ; lors des phases de panique, la liquidité s'effondre et les acteurs dénouent

⁷ Rendant notamment profitable le « cash-and-carry » consistant à emprunter pour acheter la matière première sur le marché au comptant et la revendre à terme après l'avoir stockée

⁸ Hotelling (1931) explique que le producteur d'une ressource épuisable arbitre entre le choix de produire aujourd'hui et celui de produire plus tard : un taux d'intérêt faible diminue la valeur liée à l'exploitation immédiate d'une ressource épuisable, ce qui restreint l'offre et fait monter les prix

leurs positions en catastrophe pour s'acquitter de leurs dettes en dollars (« deleveraging »). Les matières premières, qui jouaient un rôle de refuge avant l'apparition de l'investissement indiciel, ne sont plus épargnées par ces cycles de liquidité.

Régulateurs, financiers et académiques sont partagés sur la part jouée par les facteurs « fondamentaux » et financiers dans les évolutions récentes des prix des matières premières. Certains auteurs, comme Baffes et Haniotis (2009), ont relativisé l'impact des facteurs fondamentaux couramment avancés : par exemple, contrairement à une idée couramment répandue, la croissance de la demande mondiale pour les principales matières premières alimentaires n'a pas été plus forte de 1997 à 2008 que de 1985 à 1996. Certains investisseurs (Masters, 2008 ou Soros, 2009) se sont inquiétés de l'investissement indiciel, qu'ils ont dénoncé comme une forme d'investissement intellectuellement infondée, potentiellement déstabilisatrice et dommageable pour l'économie.

De l'autre côté du spectre, on trouve le prix Nobel d'économie Paul Krugman, qui dans plusieurs tribunes du New York Times demeures célèbres⁹, explique que le prix d'une matière première ne peut être influencé par les paris réalisés sur les marchés à terme. Les matières premières sont en effet un type d'actifs complètement différent des actifs financiers traditionnels. Alors que les actions sont un actif non consommable dérivant sa valeur d'une promesse de revenus futurs (les dividendes), une matière première est un actif consommable, tirant sa valeur de sa consommation (matières premières agricoles) ou de son utilisation dans le cadre d'un processus industriel (pétrole, métaux...). Alors que le stock d'actions en circulation ne varie pratiquement pas dans le temps, celui d'une matière première varie fortement et représente généralement une faible proportion (de 10 à 30%) de sa production annuelle. Ainsi, les mécanismes de formation des prix sont complètement différents pour les actifs financiers et les matières premières. Dans un marché d'actif financier, l'offre est avant tout représentée par des investisseurs détenant déjà l'actif et la demande constituée par des investisseurs désireux de l'acquérir dans un objectif de plus-value. L'anticipation de la valeur future est donc l'élément clé de détermination du prix actuel. D'autres éléments importants peuvent intervenir, comme le besoin de liquidité des détenteurs d'actions. Dans un marché de matière première consommable, la majeure partie de l'offre est représentée par les producteurs et la plus grande partie de la demande représentée par les consommateurs et transformateurs. Dans la perspective marginaliste classique, le prix se détermine par le croisement entre coûts de production et besoins de consommation. Le prix « spot » est le coût marginal de la dernière quantité produite pour satisfaire la demande. Un élément clé n'est pas pris en compte dans ce modèle : le stockage. Les traders stockant et déstockant la matière première sont ceux qui déterminent réellement le prix car ils représentent à tout moment l'offre ou la demande marginale sur le marché. Ces acteurs sont un facteur de stabilisation et de lissage des prix tant qu'ils agissent de manière contra-cyclique, stockant quand la production excède la consommation (prix bas) et libérant les stocks dans la situation inverse (prix hauts). Ce type de comportement contra-cyclique conduit à une corrélation inverse entre stocks et prix : les stockeurs achètent la matière première moins chère que son prix d'équilibre à long terme quand il y a un excès de production sur le marché, puis la revendent plus cher que son prix à long terme quand il y a un déficit de production. Mais un comportement spéculatif pro-cyclique (les stockeurs achètent davantage quand les prix montent dans l'objectif de réaliser une plus-value à court terme où dans celui de se prémunir contre une hausse anticipée des prix), tel que celui qu'on observe sur les marchés d'actifs financiers, n'est pas impossible à imaginer. Ce type de processus est

⁹ Voir par exemple <http://krugman.blogs.nytimes.com/2008/06/23/speculative-nonsense-once-again/>

évidemment à l'œuvre lors des épisodes de panique, où les individus se mettent à stocker autant de denrées de base qu'ils le peuvent dans la crainte d'une pénurie à venir. Mais il est également à l'œuvre dans le monde du négoce, son rôle ayant été évoqué dans la crise du riz de 2008 (voir Timmer, 2009) et dans les récents comportements des prix des métaux¹⁰. Ces comportements pro-cycliques peuvent provoquer une hausse simultanée des prix et des stocks sur les marchés de matières premières. Un autre facteur pouvant conduire à la rupture de la relation inverse prix/stocks pour une matière épuisable est le comportement des producteurs : comme l'explique Hotelling, la décision de produire une matière première épuisable résulte d'un arbitrage entre prix actuel et prix futur anticipé. Si les producteurs se mettent à anticiper une augmentation des prix dans le futur, ils vont décider de produire moins aujourd'hui pour gagner davantage plus tard. Ceci conduit à un rationnement de l'offre sur le marché et donc à une montée immédiate des prix spot. Nous venons de présenter deux situations où, comme sur les marchés d'actifs financiers, des « bulles » de matières premières sont susceptibles de se former du fait du caractère réflexif des processus d'anticipations sur lesquels nous reviendrons plus tard.

Mais tout se complexifie encore davantage si l'on intègre dans le modèle de détermination des prix le rôle des marchés dérivés. Krugman estime que les marchés dérivés sont « neutres » dans la détermination du prix sur le marché au comptant* : « si Paul prend le pari que les prix du pétrole vont monter contre John qui prend le pari inverse, le pari de Paul et John ne saurait avoir aucune influence sur la variable sous-jacente au pari ». Pour Krugman, le prix sur le marché au comptant doit nécessairement résulter de l'équilibre entre une courbe d'offre et une courbe de demande. La seule possibilité pour que le prix spot s'écarte du prix théorique d'équilibre est la présence d'investisseurs intervenant sur le marché physique en accumulant de grandes quantités de stocks spéculatifs (le stockage « pro-cyclique » dont nous avons parlé plus haut). En l'absence de preuve démontrant la constitution de stocks spéculatifs, Krugman conclut que les prix reflètent bien un équilibre fondamental entre offre et demande¹¹. Cette théorie a été contestée par un certain nombre de travaux théoriques, comme ceux d'Hollands (2009)¹² ou encore Babusiaux et al. (2011). Ces auteurs envisagent un paradigme économique alternatif de formation des prix où des facteurs financiers interagissent avec le marché physique. Ce paradigme est susceptible d'expliquer une hausse des prix au-delà du niveau justifié par l'offre et la demande physique, et ce en l'absence de stocks physiques spéculatifs significatifs. Imaginons que les investisseurs (les « Paul » de Krugman) ne trouvent pas suffisamment de contrepartie « short* » (vendeuse) auprès des investisseurs ayant une vue opposée (les « John » de Krugman). Pour équilibrer les intérêts acheteurs et vendeurs sur le marché à terme, des acteurs commerciaux doivent nécessairement se mettre en face des spéculateurs pariant à la hausse. Ces commerciaux peuvent être soit des producteurs vendant leur production à terme soit des stockeurs pratiquant l'arbitrage cash-and-carry* (c'est-à-dire achetant sur le marché physique et revendant sur le marché à terme). Dans tous les cas, le prix à terme doit monter pour équilibrer les intérêts acheteurs et vendeurs. Plusieurs phénomènes en résultent. Premièrement, un grand nombre de contrats de livraison physiques sont directement indexés sur les prix des contrats futures, qui, du fait de leur grande liquidité, fournissent la référence de prix jugée la plus fiable pour les transactions physiques. De ce fait, le prix sur le marché au comptant s'aligne mécaniquement sur celui qui s'est

¹⁰ voir l'interview du président de ThyssenKrupp sur la spéculation sur le marché du minerai de fer
<http://www.spiegel.de/international/business/thyssenkrupp-ceo-ekkehard-schulz-iron-ore-speculators-serious-threat-to-global-economy-a-697930-2.html>

¹¹ Ceci a d'ailleurs conduit Krugman à modérer son point de vue sur la spéculation quand a été observée une hausse simultanée des prix et des stocks de métaux en 2010

¹² <http://www.bloomsburyminerals.com/MetalPriceFormation.pdf>

fixé sur le marché dérivé. Deuxièmement, une partie de la production est mise en stock par les négociants pratiquant l'arbitrage « cash-and-carry¹³. Enfin, certains producteurs de ressources épuisables (énergies fossiles, métaux...), qui auraient produit en l'absence des spéculateurs sur les marchés dérivés, choisissent maintenant de garder leur production en réserve sous le sol et de la vendre à terme pour profiter de prix à terme plus élevés¹⁴. Ainsi, l'offre directement utilisable par les consommateurs est restreinte sur le marché au comptant et le prix au comptant monte pour s'aligner sur celui du marché à terme¹⁵.

Cependant, il reste à expliquer comment le prix peut transitoirement rester au-dessus du prix « naturel » d'équilibre offre-demande (celui qui prévaudrait en l'absence des spéculateurs). En effet, comme l'explique Krugman, si le prix est trop élevé par rapport au coût marginal permettant de satisfaire la totalité de la demande, de nouveaux producteurs devraient arriver en masse pour profiter de l'aubaine et « noyer » le marché avec une offre abondante jusqu'à ce que le prix revienne à son prix d'équilibre. Il faut alors faire intervenir l'inélasticité à court terme de l'offre et/ou de la demande¹⁶ pour terminer la démonstration: dans un univers faiblement élastique, les prix sur le marché au comptant peuvent monter sans provoquer une hausse immédiate de la production ni de destruction immédiate de la demande physique et donc sans créer de décalage instantané entre offre et demande sur le marché au comptant. A plus long terme, la demande est effectivement détruite et la production stimulée par l'augmentation des prix, ce qui conduit à un accroissement des stocks et finalement une correction retardée de la montée des cours. Ces explications permettent de rendre compte d'épisodes de montée conjointe des prix et des stocks observés sur l'énergie, l'agriculture et les métaux.

Au final, la présence d'investisseurs sur les marchés dérivés favorise les deux mécanismes pouvant être à l'origine d'un comportement divergent des prix spot (stockage pro-cyclique et mise en réserve de la production par les producteurs de ressources épuisables comme les métaux et l'énergie). Mais ici, les responsables directs ne sont plus les opérateurs physiques (producteurs, négociants, consommateurs), mais les investisseurs sur les marchés dérivés. Les opérateurs physiques, dans ce cadre, ne font que convertir la pression acheteuse sur les marchés dérivés en un rationnement de l'offre sur le marché au comptant¹⁷. Dans ce nouveau paradigme, il devient fondamental de comprendre les déterminants de l'investissement sur les marchés à terme pour éclairer les mécanismes de formation des prix sur les marchés au comptant.

¹³ Ceux-ci, contrairement à ce qui est suggéré par Masters (2008), peuvent être très modestes et ne correspondent pas nécessairement à la position nette des investisseurs sur les marchés dérivés ; l'hypothèse de Masters aboutirait en effet à des quantités de stocks très irréalistes...

¹⁴ On peut même imaginer que les producteurs vendant leur production à terme et les négociants pratiquant l'arbitrage « cash-and-carry » « roulent » leur position de la même manière que les investisseurs indiciaires : par exemple, si l'on prend l'exemple du producteur qui a vendu à terme en face d'un spéculateur, il est possible qu'au lieu de produire une fois le contrat à terme arrivé à maturité, le producteur décide de garder une nouvelle fois sa production en réserve et de racheter le contrat à terme vendu pour vendre un autre contrat à terme expirant plus tard ; ainsi, des réserves permanentes se constituent en réponse à la présence d'acheteurs sur le marché dérivé

¹⁵ De nombreuses études empiriques ont montré que les prix spot répondaient statistiquement aux évolutions des prix à terme (ou prix futures) et non l'inverse (voir par exemple Hernandez et Torero, 2011)

¹⁶ Babusiaux et al. (2011), au vu du comportement réactif de l'OPEP des majors pétrolières, privilégient le canal de la demande plutôt que celui de l'offre dans le cas du marché du pétrole ; en revanche, dans le cas des marchés de grains, la production, qui se déroule de manière discontinue au cours de l'année, est certainement beaucoup moins flexible à court terme

¹⁷ Tout se passe comme si le marché à terme envoyait un signal de rareté future de la matière première, auquel les opérateurs physiques répondent en allouant une partie de l'offre actuelle à la satisfaction des besoins futurs

La littérature sur les bulles financières est d'une grande aide, permettant de réconcilier l'hypothèse d'agents individuellement rationnels avec l'observation de comportements collectivement irrationnels sur les marchés d'actifs. Par exemple, Delong et al. (1990) imaginent un modèle dans lequel des investisseurs non informés interprètent les variations de prix des actifs comme un signal provenant des investisseurs informés et prennent en conséquence des positions de type « trend following » (suiveur de tendance) sur les marchés d'actifs. Des phénomènes de rétroaction positive, se manifestant par des « spirales » haussières ou baissières des prix des actifs partiellement déconnectées des informations fondamentales, peuvent dès lors se former. Ce modèle comportemental est appuyé par les expériences de formation des prix en laboratoires qui montrent que les investisseurs, en l'absence d'informations fondamentales, tendent à aligner leurs anticipations les uns sur les autres, faisant s'écarter les prix de marché de leur valeur fondamentale. Hommes et al. (2004) montrent par exemple que les individus forment leurs anticipations à partir de règles très simples fondées sur la tendance des prix passés. Keynes (1936) explique d'ailleurs que ce processus est tout à fait rationnel puisque, pour gagner de l'argent sur les marchés, le plus important n'est pas de prédire la valeur intrinsèque d'un actif mais de prédire la valeur que les autres traders vont lui attribuer. Les marchés sont donc, selon Keynes, un « concours de beauté » où les investisseurs agissent non pas en fonction de leur opinion individuelle mais en fonction de ce qu'ils pensent que les autres vont penser¹⁸. Or, il est facile dans un tel contexte d'aboutir à un équilibre moutonnier, où les anticipations s'alignent à la hausse puis à la baisse, en dehors de toute explication fondamentale. Sur un autre plan moins comportemental, Fisher (1933) et Minsky (1992) ont expliqué que les bulles spéculatives et les dépressions sont inhérents à la nature des cycles d'endettement : une hausse des prix des actifs financés à crédit fait baisser mécaniquement le ratio d'endettement (ou « levier ») et abaisse le coût du crédit, ce qui stimule la demande d'investissement et entretient la hausse en retour; inversement, une baisse du prix de ces actifs accroît automatiquement le levier et déclenche une spirale déflationniste. Une littérature plus récente axée sur les crises de liquidité (voir par exemple Brunnermeier et Pedersen, 2009) a mis l'accent sur la pro-cyclicité des modes de calcul des « dépôts de marge* » appliqués par les chambres de compensation* et les « prime broker* », favorisant des mouvements auto-entretenus de hausse ou de baisse des prix des actifs.

Sur le plan empirique, Shiller, dans son livre « Irrational Exuberance » et son article fondateur publié en 1981, montre que les prix des actions présentent des variations très excessives par rapport aux variations du flux total ex post des dividendes perçus. Sornette (2004) identifie un motif récurrent dans la plupart des bulles d'actifs financiers : le logarithme des prix suit une dynamique hyperbolique explosant en temps fini accompagné d'oscillations accélérées à l'approche du temps d'explosion. Appliquant son modèle de prédiction au pétrole (Sornette 2009), il trouve que l'éclatement de la « bulle » du pétrole en 2008 était bien situé dans l'intervalle de confiance prédit par le modèle. Frankel et Rose (2010) cherchent à isoler le « bandwagon effect* » (c'est-à-dire la composante des prix reliée aux seuls comportements d'imitation des acteurs) dans le comportement des prix des produits agricoles et minéraux ; ils trouvent que les facteurs majeurs gouvernant l'évolution des prix sont la volatilité* (intervenant sous la forme d'une prime de risque) et les stocks, le « bandwagon effect » jouant un rôle significatif mais moins important. D'autres auteurs (voir Morana (2012), Lombardi and Van Robaysy (2011), Juvenaly and Petrellaz (2012)) font appel à des

¹⁸ Une variante de la théorie de Keynes est la « Greater Fool theory », qui explique qu'il est possible de faire de l'argent sur les marchés en achetant des actifs surévalués dans l'espoir de trouver un investisseur « plus bête que soi » prêt à les acheter encore plus cher...

« modèles structurels » combinant des données fondamentales et financières. La plupart concluent que les prix du pétrole sont en premier lieu guidés par les fondamentaux (croissance économique, offre), ou par des facteurs financiers fondamentaux (comme la liquidité), les facteurs financiers « spéculatifs » jouant de manière secondaire mais non négligeable (expliquant entre 10 et 20% de l'évolution des prix selon les études). En particulier, Lombardi et Robays (2011) trouvent un comportement d'« overshooting » de 10% des prix par rapport aux fondamentaux à la fois dans la hausse du premier semestre 2008 et d'undershooting de 20% dans la baisse du deuxième semestre 2008. Concernant la mise en évidence de bulles sur les matières premières agricoles, on peut citer les travaux récents de Gilbert (2012), mais aussi Liu et al. (2012) et Emekter et al. (2012). Chacune de ces études développe une approche différente pour tester la présence de bulles et les conclusions obtenues sont par conséquent divergentes (les tests développés dans les deux premiers articles rejettent l'hypothèse de bulles sur les céréales tandis que le troisième conclut à la présence de bulles sur le blé, le maïs et le soja). Ainsi, il n'existe pas, à l'heure actuelle de modèle unique ou consensuel pour tester l'existence de bulles. Plusieurs grandes options co-existent en la matière. Il s'agit, au final, d'un champ de recherche toujours ouvert.

Si certains modèles théoriques et empiriques peuvent rendre compte de phénomènes d'exagération des prix, la preuve empirique d'un impact des investisseurs (indiciels ou hedge funds) sur les prix est encore hors de portée. Une preuve directe de l'impact des investisseurs indiciels sur les **spreads de prix à terme** de maturités différentes est apportée dans Mou (2011) : l'auteur élabore une stratégie consistant à devancer (« frontrunning ») les investisseurs répliquant la performance du Goldman Sachs Commodity Index* (GSCI) lors du roulement mensuel (« roll* ») de leurs positions : on vend le premier contrat et on achète le second contrat quelques jours avant le roulement des positions puis on déboucle la position (rachat du premier contrat et revente du second) au moment du roulement. Il trouve que cette stratégie procure à l'investisseur un rendement anormal. Pour vérifier que cette performance est bien due à l'impact du roulement des positions par les investisseurs indiciels, l'auteur applique la même stratégie pour 12 matières premières ne figurant pas dans l'indice et ne trouve pas cette fois-ci de rendement anormal. L'analyse montre que les investisseurs trackant la performance de l'indice GSCI perdent un rendement de 3.5% par an (correspondant à une perte cumulée de plusieurs milliards de dollars) à cause de leur impact sur les prix au moment du roulement des contrats.

Cependant, si l'hypothèse d'un impact des investisseurs indiciels sur les **spreads** de prix à terme ne fait plus débat, celle d'un impact sur le **niveau** des prix à terme nourrit encore d'importantes discussions dans la littérature empirique.

On trouve d'un côté une série de travaux analysant la **causalité** entre prix et flux d'investissement. Masters (2008) avait été le premier à calculer les flux d'investissement dus aux investisseurs indiciels à l'aide des données fournies par la CFTC*. Il a ainsi montré l'étonnante ressemblance entre les dynamiques de prix et de flux. Mais la question de la causalité restait entière : est-il possible d'affirmer que les évolutions des prix sont **causées** par les flux d'investissement ? Une série d'articles (voir par exemple Irwin and Sanders, 2010 Büyüksahin and Harris, 2011), s'appuyant sur la causalité au sens de Granger, tendent plutôt à réfuter cette affirmation : les flux spéculatifs suivent ou accompagnent plus qu'ils ne précèdent les fluctuations de prix. Ce type d'études pose cependant deux problèmes conceptuels majeurs : le premier problème est celui de la stationnarité et de la linéarité supposées de la relation prix/flux. Par exemple, Robles et al. (2009), qui explorent la « causalité » au sens de Granger sur des fenêtres glissantes de 30 mois, trouvent que l'hypothèse que les flux ne

précèdent pas les prix est tantôt infirmée, tantôt non infirmée, suivant la période sur laquelle le test est mené. Le deuxième problème conceptuel, plus sérieux encore, est celui de la non équivalence entre précérence temporelle et causalité : A peut précéder B sans le causer, A peut aussi causer B sans le précéder¹⁹²⁰. Dans notre cas, les flux d'investissement pourraient être reliés à des facteurs fondamentaux non encore reflétés dans les prix. Dans ce cas, les flux seraient un **prédicteur** plutôt que la **cause** des fluctuations de prix. Singleton (2011) cherche à isoler l'impact des flux financiers sur les prix en contrôlant pour d'autres facteurs de nature fondamentale et financière pouvant également avoir un impact sur les prix (marchés actions US et émergents²¹, facilités de financement offertes par les banques d'investissement, « convenience yield » déduit de l'écart prix au comptant-prix à terme et traduisant l'état des stocks...). Il trouve que les variations de prix du pétrole sont prédites par les changements de positions des investisseurs indiciels *sur les 13 semaines précédentes*, après avoir contrôlé pour les autres facteurs susceptibles d'avoir un impact sur les prix. Gilbert et Pfuderer (2012) parviennent à des conclusions opposées à celles de Irwin et Sanders (2010) en appliquant les tests de causalité de Granger à des marchés plus illiquides comme le soja et le bétail. On voit à travers les trois études citées ci-dessus que la mesure d'impact des flux sur les prix est sensible au choix des matières premières considérées, aux variables de contrôle utilisées et à la période d'observation mais également à la taille de la fenêtre sur laquelle les flux sont mesurés.

Apportant une perspective différente à la question de l'impact spéculatif sur les prix, certains travaux (Tang et Xiong 2011, Bicchetti et Maystre 2012) montrent une augmentation significative des corrélations entre matières premières d'une part, et des corrélations entre matières premières et autres actifs financiers (devises, actions) d'autre part, à partir du milieu des années 2000, sur des pas de temps allant de la journée à la seconde. Tang et Xiong trouvent en outre que la corrélation s'est surtout amplifiée entre matières premières faisant partie des principaux indices de matières premières* et en déduisent que l'investissement indicial joue un rôle important dans cette augmentation des corrélations. Les corrélations trouvées sur des échelles de temps de 1 seconde ou quelques minutes trouvées par Bicchetti et Maystre semblent contredire l'hypothèse de mouvements guidés par les fondamentaux d'offre et de demande, qui ne pourraient provoquer des mouvements synchrones des matières premières, des actions et des devises sur des échelles de temps aussi courtes. D'autre part, des corrélations à la seconde prouvent de manière quasi-certaine le rôle joué par les algorithmes* de trading et le trading à haute fréquence* dans l'évolution des prix des matières premières²².

¹⁹ L'exemple suivant montre bien le caractère absurde du test de Granger dans certaines situations : un automobiliste prend l'autoroute vers 8h chaque matin du lundi au vendredi mais pas le samedi ni le dimanche. Les jours exacts où il prend sa voiture, le trafic devient très abondant quinze minutes après son passage, mais pas les jours où il ne prend pas l'autoroute. Un test de Granger conclurait très certainement que cet automobiliste CAUSE le trafic 15 minutes après son passage...

²⁰ Le constat d'une précérence de A (cause) par rapport à B (effet) ne pourra être effectué que si le temps d'impact de A sur B est du même ordre de grandeur que l'intervalle de temps entre deux mesures successives des phénomènes A et B; par exemple, si l'impact des flux d'investissement sur les prix se produit de manière quasi-instantanée, une fréquence hebdomadaire d'observation sera beaucoup trop grossière pour observer une « précérence temporelle » entre flux et prix

²¹ On peut se demander dans quelle mesure une relation entre variations des prix du pétrole et variations des prix de marché des actions à la semaine n'est pas déjà le révélateur d'un impact spéculatif « anormal » sur les prix...

²² Cette conclusion est étayée par l'analyse du spécialiste du marché du pétrole Frédéric Baule dans le livre « 20 propositions pour réformer le capitalisme », dirigé par Gaël Giraud et Cécile Renouard. Frédéric Baule souligne

A la lumière de cette revue de la littérature, ce rapport a pour objectif de répondre à trois questions fondamentales :

- Comment mesurer et caractériser l'investissement sur les marchés dérivés de matières premières ? Quels sont les modes d'intervention des investisseurs sur les marchés dérivés ? Quels ont été les flux d'investissement au cours des dernières années ? Par quelles logiques et par quel type de facteurs macroéconomiques et financiers ces investissements sont-ils gouvernés ?
- Quelle connaissance peut-on avoir de l'impact de cet investissement sur les prix des matières premières ? L'investissement sur les marchés dérivés est-il susceptible de provoquer des variations de prix « excessives » ou déconnectées des informations fondamentales ?
- Quelles régulations des marchés dérivés pourraient permettre de mieux connaître et de limiter cet impact ?

La suite de ce rapport s'organise de la manière suivante.

Dans un souci de bonne compréhension des éléments exposés par la suite, nous revenons dans la partie I sur la définition des marchés dérivés ainsi que sur le lien entre marché au comptant et marché à terme. Nous mettons en évidence une multiplication par 6 des transactions depuis 2005, la montée en puissance des bourses asiatiques et l'essor des marchés dérivés de gré à gré. Nous décrivons en détail les mécanismes d'arbitrage entre marchés au comptant et marché à terme puis validons empiriquement, sur le marché du maïs, la « théorie du stockage* » démontrant que l'écart entre prix à terme et prix au comptant est positivement corrélé au niveau des stocks. Dans le prolongement de cette réflexion, nous illustrons le fort lien qui existe entre les révisions des stocks de fin de campagne par USDA* (US Department of Agriculture) et l'évolution de l'écart prix à terme/prix au comptant. Ainsi, nous mettons en évidence le fort ancrage de l'écart prix à terme/prix au comptant (que, dans la suite, nous appellerons souvent « courbe à terme » ou « courbe ») aux niveaux de stocks, un ancrage qui n'a pas été perturbé par la financiarisation des marchés. Cette propriété fondamentale nous permettra d'utiliser à plusieurs reprises l'écart prix à terme-prix au comptant comme une mesure indirecte du niveau instantané des stocks perçu par le marché. Le prix au comptant d'une matière première peut s'interpréter comme la somme de deux composantes de nature très différente : un prix « long terme » (le prix fixé aujourd'hui pour obtenir la matière première dans un an par exemple), ayant perdu son ancrage aux facteurs fondamentaux à moyen terme, et un « prix d'accès » à la matière première (l'écart prix au comptant- prix spot), reflétant le niveau perçu des stocks.

Dans la deuxième partie, nous décrivons en détail les grandes ruptures observées dans le comportement des prix depuis le milieu des années 2000 : la hausse puis la baisse coordonnée des trois sous-secteurs de matières premières de 2002 à 2008, la fin du retour à la moyenne, la rupture de l'ancienne relation prix/stocks, l'augmentation de la sensibilité des prix au niveau de stocks, la hausse de la volatilité des fluctuations quotidiennes, la hausse de l'intégration au sein du complexe des matières premières et entre matières premières et autres classes d'actifs, sur différentes échelles de temps, y compris intra-quotidiennes²³. Nous montrons que la hausse de la volatilité ne provient

qu'une corrélation entre matières premières, devises, et actions s'est installée sur des échelles de temps très courtes sans pouvoir se justifier du point de vue fondamental.

²³ Pour cela, nous nous appuyons sur les données « Open-High-Low-Close* » de différentes matières premières, devises et actions

pas de stocks perçus plus incertains (tels que reflétés par l'écart prix à terme-prix au comptant) mais d'une augmentation de la volatilité sur les prix à long terme. De même, la hausse de l'intégration ne trouve pas non plus son origine dans une synchronisation des niveaux de stocks perçus d'une matière première à l'autre mais dans la sensibilité de plus en plus forte des matières premières au dollar. Ces observations permettent de privilégier une interprétation financière plutôt que fondamentale des grandes ruptures de comportement observées depuis le milieu des années 2000.

Dans une troisième partie, nous évoquons les modes d'intervention des hedge funds et des investisseurs indiciels sur les marchés dérivés. Un développement particulier est consacré au trading haute fréquence. Après avoir décrit le fonctionnement et les dangers potentiels des ETF, nous analysons les promesses non tenues de l'investissement indiciel en matière de performance et de diversification.

Dans la quatrième partie, nous décrivons les rapports de la CFTC (Commodity Futures Trading Commission) sur les marchés dérivés américains et expliquons comment les exploiter pour calculer les flux indiciels globaux sur les marchés dérivés. Les investisseurs indiciels ont des positions plus importantes que les hedge funds sur les marchés dérivés et ces positions varient moins dans le temps que celles des hedge funds. Nous montrons le comportement suiveur de tendance (« trend follower ») des hedge funds sur l'ensemble des marchés puis, en exploitant le caractère partiellement exogène des flux indiciels sur chaque marché individuel, nous démontrons que les flux d'investisseurs indiciels trouvent une contrepartie non pas auprès des hedge funds mais auprès des opérateurs commerciaux, ce qui renforce l'hypothèse que l'investissement sur les marchés dérivés a un impact non neutre sur les marchés au comptant. Nous analysons ensuite les déterminants économiques et financiers des flux indiciels et des hedge funds : les flux d'investissement sont certes, partiellement guidés par les fondamentaux, mais leur corrélation avec le dollar et l'aversion au risque sont en augmentation et une large part des flux n'est expliquée par aucun des facteurs couramment avancés. Des effets mémoire par rapport aux prix et aux flux passés montrent de plus que des spirales d'achat et de vente sont à l'œuvre.

La cinquième partie analyse de manière plus approfondie la relation prix/flux. Nous expliquons dans un premier temps les divers problèmes méthodologiques que pose l'étude de l'impact des flux sur les prix. Nous montrons ensuite que la relation prix/flux est robuste à l'introduction de variables de contrôle reflétant l'évolution des stocks et du contexte macroéconomique mondial. La relation prix/flux ne semble donc pas trouver son origine dans une relation commune des prix et des flux à des variables fondamentales. Si une causalité inverse des prix vers les flux existe très probablement dans le cas des hedge funds et complique l'estimation de l'impact de ce type d'investisseurs sur les prix, le caractère relativement exogène de l'investissement indiciel sur les marchés des grains permet d'estimer approximativement leur impact. Nous montrons que l'impact est non linéaire et se produit au moment des retraits, des retraits de 1% des positions ouvertes provoquant une baisse de 1% à 1.3% des prix.

En conclusion, nous proposons quelques pistes de régulation des marchés dérivés tenant compte de nos différentes observations.

I) LES MARCHES DERIVES DE MATIERES PREMIERES

1) MARCHES DERIVES DE GRE A GRE ET MARCHES DERIVES ORGANISES

Outre leur fonction de « découverte des prix », les marchés à terme* de matières premières ont pour fonction principale de permettre aux acheteurs et producteurs de matières premières de se prémunir contre les fluctuations des prix. Pour ce faire, un producteur de matières premières désirant fixer à l'avance le prix de vente de sa production future peut vendre sa production à terme sur les marchés (on parle de « contrat à terme* »). A l'inverse, un acheteur de matières premières (par exemple, un producteur de farine) peut fixer à l'avance le prix d'achat de la matière première en achetant la matière première à terme sur le marché.

On distingue les marchés à terme organisés (marchés « futures ») des marchés à terme de gré à gré (« over-the-counter » ou OTC).

Les marchés OTC mettent en relation deux contreparties de manière privée. Les contrats sont généralement très spécifiques: le lieu et la date de livraison et les quantités livrées sont fixés pour répondre aux besoins particuliers des deux parties en présence. Acheteur et vendeur ne sont pas protégés en cas de défaut de la contrepartie. Enfin, la position de l'acheteur et du vendeur peut difficilement être négociée sur un marché secondaire. Elle est généralement dénouée à l'échéance du contrat. La transaction finale peut être de nature physique (livraison physique contre paiement du prix à terme convenu à l'avance) ou financière (échange du prix « spot » de la matière première à la date d'expiration contre paiement du prix convenu à l'avance). Des marchés d'options coexistent avec les marchés à terme. Par exemple, l'acheteur d'une « option d'achat » (ou « call ») a le droit mais non l'obligation d'acheter dans le futur une matière première à un prix donné (« le prix d'exercice ») : si le prix final est au-dessus du prix d'exercice, il exerce son droit et l'option lui rapporte la différence entre prix spot et prix d'exercice, dans le cas contraire, il n'exerce pas son droit et l'option ne lui rapporte rien. Ce contrat, plus flexible que le contrat à terme, s'accompagne du versement d'une prime (similaire à une prime d'assurance) par l'acheteur de l'option au moment de la signature.

Les marchés à terme organisés (les marchés de « futures ») diffèrent des marchés de gré à gré sur plusieurs aspects :

- Les contrats à terme échangés ne sont plus privés mais négociés sur une bourse
- Les contrats à terme échangés sont hautement standardisés : le lieu et les dates de livraison sont standardisés, les quantités échangées ne peuvent être qu'un multiple de la quantité échangée dans chaque contrat (voir table I.1.1)
- Le risque de contrepartie est endossé par une Chambre de Compensation* (CC) qui joue le rôle d'interface entre acheteurs et vendeurs : la CC demande aux deux parties de déposer un « dépôt de marge* » en garantie au moment de la transaction puis procède à la « compensation » (ou « clearing ») des positions à la fin de chaque jour de trading. Si le prix monte, le compte de l'acheteur est crédité d'un montant correspondant au gain latent de la

position si elle était revendue immédiatement et le compte du vendeur est débité du même montant. Lorsque le compte d'une des parties baisse au-dessous d'un certain montant (« la marge de maintenance »), la CC procède à un « appel de marge* », c'est-à-dire que le compte doit être immédiatement renfloué à sa valeur initiale pour permettre à cette partie de maintenir sa position²⁴. Dans le cas contraire, la position est automatiquement dénouée et il est de la responsabilité de la CC de trouver une autre contrepartie pour remplacer la partie défaillante. De cette manière, les deux parties peuvent faire défaut ou dénouer leur position à leur guise sans mettre en difficulté la partie opposée, ni théoriquement la CC, à condition que les dépôts de marge initiaux soient correctement calibrés et les appels de marge bien exécutés²⁵.

- Les positions peuvent être liquidées à tout moment sur le marché, étant donné sa grande liquidité. D'ailleurs, sur les marchés à terme organisés, la très grande majorité des contrats sont dénoués avant la livraison physique. A titre d'illustration, un éleveur de bétail détenteur d'une position d'achat à terme pour livraison de 5000 boisseaux de maïs à Chicago en Décembre 2012 peut décider de dénouer sa position avant la livraison, si par exemple il revoit ses besoins à la baisse ou s'il ne veut pas prendre livraison du maïs à Chicago mais à un autre endroit.
- La plupart des transactions y sont effectuées sur une plateforme électronique, le trading à la criée devenant de plus en plus marginal

²⁴ En pratique, l'investisseur final passe le plus souvent par un compensateur (« clearer ») enregistré auprès de la CC ; le compensateur répond aux demandes de collatéral de la CC pour le compte de son client ; il peut offrir au client des conditions légèrement plus favorables que celles imposées par la CC par une gestion du risque adaptée

²⁵ Cependant, le problème de la fiabilité des compensateurs reste entier. En particulier, les faillites récentes du géant du courtage MF Global puis de PFG ont mis en lumière le problème de la non-ségrégation des dépôts des clients et de l'usage spéculatif qui peut en être fait par des maisons de courtage transformées en maisons de trading... Ce type de dérives est susceptible d'ébranler la confiance que peut avoir le public envers les marchés organisés.

Type	Marché	Taille	Maturités négociées sur le marché	Règles de livraison
Maïs	CBOT	5000 boisseaux	mars, mai, juil, sept, dec	Différents ports dans l'Illinois
Blé	CBOT	5000 boisseaux	mars, mai, juil, sept, dec	Différents ports dans l'Illinois
Cacao	ICE futures US	10 tonnes	mars, mai, juil, sept, dec	Différents ports près de New York
Jus d'orange	ICE futures US	15 000 livres	janv, mars, mai, juil, Sept, nov	Floride, New Jersey et Delaware
Poitrine de porc	CME	40 000 livres	fev, avr, mai, juin, juil, août, oct, dec	contrat dénoué de manière financière (pas de livraison physique)

Table I.1.1 : règles associées à différents contrats futures sur des bourses américaines de matières premières (Chicago Board of Trade, ICE futures US (anciennement New York Board of Trade), Chicago Mercantile Exchange)

Les tables I.1.2 à I.1.4 présentent les principales bourses de dérivés de matières premières en 2005 et 2011.

On constate une multiplication par 6 des volumes* entre 2005 et 2011 (une augmentation de 35% en moyenne par an). La valeur notionnelle* des marchés dérivés s'élève à environ 74 000 milliards de dollars en 2011 (64 000 milliards pour les marchés à terme et 10 000 milliards pour les options). Les bourses émergentes (notamment Zhengzhou, Shanghai et Dalian en Chine et le Multi Commodity Exchange en Inde) supplantent progressivement les bourses occidentales au sommet du classement tandis que les marchés dérivés OTC (over-the-counter ou de gré à gré) du Chicago Mercantile Exchange et du Bolsa de Valores, Mercadorias & Futuros de São Paulo, dérisoires en 2005, représentent environ 25% des volumes aujourd'hui. Seule une partie des transactions OTC est ici répertoriée (transactions se déroulant dans le cadre du CME et de la bourse brésilienne) ; la taille globale des marchés OTC est sans doute beaucoup plus importante que ne le suggère le tableau. Il faut rappeler que les transactions dérivés de gré à gré accroissent les interconnexions entre acteurs et contribuent à l'augmentation du risque systémique* en favorisant les processus de contagion lors des crises bancaires. D'autre part, ces marchés, sur lesquels très peu de données sont disponibles au public, accroissent l'asymétrie d'information entre acteurs et favorisent l'extraction de rentes par les grandes banques d'investissement qui en assurent le contrôle quasi-exclusif. C'est sans doute les raisons pour lesquelles les professionnels de la finance expriment une préoccupation par rapport aux marchés dérivés de gré à gré : sur les 35 professionnels ayant rempli notre questionnaire, 13 se prononcent pour une compensation systématique des transactions dérivées et 12 sont pour obliger les intervenants sur les marchés dérivés à déclarer leurs positions (voir annexe 7).

Environ 2.6 milliards de contrats à terme sont échangés chaque année. Si l'on considère qu'environ 15% concernent les grains²⁶ et que chacun de ces contrats permet d'échanger 2500 boisseaux²⁷, 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 (qui s'élèvera à environ 2.4 millions de tonnes métriques²⁸ en 2012 d'après l'USDA).

²⁶ Le poids cumulé des grains dans les indices de matières premières, qui est de 15% environ, fournit une bonne indication de la proportion de grains dans les volumes globalement échangés.

²⁷ Le nombre moyen de boisseaux par contrat est inférieur à 5000 dans la plupart des bourses autres que le CME ; par exemple, chaque contrat permet d'échanger 10 tonnes métriques sur le MCX (Multi Commodity Exchange en Inde) et sur ZCE (Zhengzhou Commodity Exchange en Chine)

²⁸ On prend ici la règle de conversion suivante : 1 tonne métrique est comprise entre 36 et 40 boisseaux, le chiffre pouvant varier légèrement d'un grain à l'autre

LES NOUVEAUX MODES D'INVESTISSEMENT SUR LES MARCHES DERIVES DE
MATIERES PREMIERES AGRICOLES

Bourse	Volume (nombre de contrats)	Positions ouvertes (nombres de contrats)	Valeur notionnelle (en dollars)
New York Mercantile Exchange (NYMEX) (2)	166 608 642		
Chicago Board of Trade (CBOT) (1)	75 518 067	1 714 577	
London Metal Exchange (LME) (3)	70 444 665	2 411 870	4 045 775
Zhengzhou Commodity Exchange (1)	56 945 140	452 058	2 164 459
New York Board of Trade (NYBOT)	24 486 440	901 038	
Chicago Mercantile Exchange (CME)	11 558 317	387 575	394 707
Euronext.liffe	8 054 116	419 333	69 242
JSE	1 336 266	50 995	151 192 147
Bursa Malaysia Derivatives	1 158 510	28 918	
TOTAL	416 110 163		

Table I.1.2 : Les marchés à terme de matières premières les plus importants, classés par volumes traités décroissants, en 2005 ; les marchés OTC sont indiqués en gris
Source: World Federation of Exchanges Statistics

Légende:

- (1) futures agricoles
- (2) futures sur l'énergie
- (3) futures sur les métaux

Bourse	Volume (nombre de contrats)	Positions ouvertes (nombres de contrats)	Valeur notionnelle (en millions de dollars)
CME Group regroupant CBOT (1), CME (1), NYMEX (2) , COMEX (3)	608 579 048	25 866 122	47 168 617
Zhengzhou Commodity Exchange (1)	406 439 457	935 600	
Multi Commodity Exchange of India (4)	346 192 367		
Shanghai Futures Exchange (4)	308 239 140	1 070 010	6 738 220
Dalian Commodity Exchange (1)	289 047 000	1 580 328	2 616 862
ICE Futures Europe (2)	257 993 927	2 928 494	
London Metal Exchange (3)	138 487 658	-	
CME Group (OTC) (4)	68 709 688	25 866 122	5 325 424
ICE Futures U.S. (1)	40 742 899		
RTS (4)	36 764 175	79 845	57 081
Tokyo Commodity Exchange (TOCOM) (7)	31 670 031	323 801	1 210 782
NYSE Liffe (European markets) (1)	17 265 995	642 029	406 510
Bursa Malaysia (1)	5 871 132	112 720	140 780
ICE Futures Canada (1)	4 653 582		
Thailand Futures Exchange (TFEX) (6)	4 024 165	23 560	
NYSE Euronext (US markets) (3)	3 655 545	9 570	
Tokyo Grain Exchange (1)	2 660 753		60 582
Johannesburg Stock Exchange (4)	2 261 934	92 595	53 984
BM&FBOVESPA (OTC)	2 048 477	36 837	41 300
BM&FBOVESPA (1)	2 040 475	36 837	41 035
TOTAL	2 577 347 448	59 604 470	63 861 179

Table I.1.3 : Les marchés à terme de matières premières les plus importants, classés par volumes traités décroissants, en 2011; les marchés OTC sont indiqués en gris
Source: World Federation of Exchanges Statistics

Légende:

- (1) futures agricoles
- (2) futures sur l'énergie
- (3) futures sur les métaux
- (4) futures sur agriculture, énergie et métaux

- (5) futures sur agriculture et métaux
 (6) futures sur énergie et métaux
 (7) futures sur indices agriculture, énergie et métaux
 (8) Incluant les CFD (Contract for Difference)
 (9) Swaps de matières premières

Bourse	Volume (nombre de contrats)	Positions ouvertes (nombres de contrats)	Valeur notionnelle (en millions de dollars)
CME Group (4)	94 679 079	17 002 636	6 583 126
CME Group (OTC) (5)	46 888 211	17 002 636	3 196 031
ICE Futures U.S. (1)	12 980 608		
London Metal Exchange (3)	7 957 491		
NYSE Liffe (European markets) (1)	3 463 530	545 247	3 101
ICE Futures Europe (2)	3 429 632	977 492	
BM&FBOVESPA (OTC)	1 185 489	222 813	2 658
Johannesburg Stock Exchange (1)	382 223	63 526	521
BM&FBOVESPA (1)	340 977	92 169	637
RTS (5)	246 129	10 939	459
TAIFEX (3)	101 708	685	976
ICE Futures Canada (1)	100 919		
TOTAL	171 755 996	35 918 143	9 787 509

Table I.1.4: Les marchés d'options de matières premières les plus importants, classés par volumes traités décroissants, en 2011; les marchés OTC sont indiqués en gris

Source: World Federation of Exchanges Statistics

Légende:

- (1) options sur l'agriculture
 (2) options sur l'énergie
 (3) options sur les métaux
 (4) options sur énergie, agriculture et métaux
 (5) options sur énergie et métaux
 (6) options sur agriculture et métaux

2) LE LIEN PRIX AU COMPTANT/PRIX A TERME

Prix à terme et prix au comptant n'évoluent pas de manière indépendante mais sont liés par des stratégies d'arbitrage entre marchés physique et à terme pour les matières premières stockables. Ainsi, si le prix à terme devient trop élevé par rapport au prix au comptant, des stratégies d'arbitrage « cash-and-carry » sont exécutées : on emprunte entre 0 et T (au taux annuel r) pour acheter la matière première au comptant (date 0), on vend simultanément sur le marché à terme pour livraison à une date ultérieure (date T) puis on la stocke entre 0 et T, en payant un coût du stockage C(0,T) en T. Le profit de l'opération à la date T peut s'écrire :

$$\text{Profit} = F(0,T) - S_0(1+rT) - C(0,T) = F(0,T) - S_0 - [\text{coût du capital} + \text{coût du stockage}] = F_0 - S_0 - \text{coût du portage}$$

où S_0 est le prix au comptant observé en 0 et $F(0,T)$ (F_0 par la suite) désigne le prix à terme observé en 0 pour livraison en T.

Ainsi, si l'écart entre prix à terme et prix au comptant devient significativement supérieur au coût du portage, des négociants exécuteront l'arbitrage (achetant au comptant et vendant à terme) et ramèneront le spread entre prix à terme et prix au comptant au niveau du coût de portage.

De même, si le spread $F_0 - S_0$ est significativement inférieur au coût de portage, des négociants exécuteront l'arbitrage inverse (dit « reverse cash-and-carry* ») pour exploiter cette situation : ils vendront leurs stocks sur le marché au comptant, placeront la trésorerie générée au taux r entre 0 et T et achèteront à terme pour livraison en T pour remplacer le stock perdu. Notons que dans ce cas, ils économisent le coût de stockage $C(0,T)$. Le profit de cette opération s'écrit cette fois :

$$\text{Profit} = S_0(1+rT) + C(0,T) - F_0 = \text{coût du portage} - (S_0 - F_0)$$

Donc, en théorie, on devrait toujours observer à l'équilibre :

$$F_0 = S_0 + \text{coût du portage} \quad (3)$$

En réalité, la théorie du stockage (formulée par Kaldor, 1939 et Working, 1949) explique que l'écart spot/prix à terme peut devenir inférieur ou supérieur au coût du portage sans pouvoir être facilement arbitré par les négociants. Deux phénomènes sont en effet occultés dans l'analyse précédente :

- 1) Pour réaliser l'arbitrage cash-and-carry, il faut disposer d'un moyen de stockage. Si les stocks sont moyennement pleins, on peut louer un espace de stockage à coût quasi-nul et la relation (1) reste vraie. En revanche, si les stocks sont quasi-pleins, la situation devient tendue sur le marché de la capacité de stockage et un nouveau coût correspondant au prix de marché de la capacité libre (ou « prix du stockage ») doit être introduit dans la relation (1). Nous appellerons ce coût $PS(0,T)$ (comme « prix du stockage »).
- 2) Pour réaliser l'arbitrage reverse cash-and-carry, il faut disposer soi-même de la marchandise. Si les stocks sont moyennement pleins, on peut emprunter la marchandise à coût quasi-nul et la relation (2) reste vraie. En revanche, si les stocks sont quasiment vides, il devient difficile d'emprunter la matière première, chacun voulant la conserver pour ses propres besoins, et un nouveau coût correspondant au coût d'emprunt de la matière première (ou « prix de l'accès » selon la terminologie de Williams, 1984) doit être introduit dans la relation (2). Nous appellerons ce coût $PA(0,T)$ (comme « prix de l'accès »).

Au final, la relation (3) devient:

$$F_0 = S_0 + \text{coût du portage} + PS(0,T) - PA(0,T) \quad (4)$$

ou encore (si on exprime les différents coûts en pourcentage du prix par unité de temps) :

$$F_0 = S_0 (1 + rT + cT + psT - paT) \quad (4\text{bis})$$

En pratique, PS et PA ne sont pas simultanément positifs.

- En régime de stocks moyens, PS et PA sont nuls et (3) est valide ; l'écart prix à terme/prix spot est déterminé par le coût du portage, les matières premières se comportent comme un

actif financier classique ; le prix à terme est supérieur au prix spot, une situation qualifiée de « contango* »

- En régime de stocks élevés, PS est positif et PA nul : l'écart prix à terme/prix spot devient supérieur au coût du portage ; le prix du stockage se déduit implicitement du déport observé entre prix spot et prix à terme ; le contango (écart entre prix à terme et prix spot) peut devenir extrême en situation de saturation des capacités de stockage
- En régime de stocks faibles, PA est positif et PS nul : l'écart prix à terme/prix spot devient inférieur au coût du portage ; le prix de l'accès se déduit implicitement du déport observé entre prix spot et prix à terme ; quand le prix de l'accès devient supérieur au coût du portage, on observe $F_0 < S_0$ (prix spot supérieurs aux prix à terme), une situation qualifiée de « backwardation* »

Contango et backwardation sont illustrés sur le marché du pétrole brut (NYMEX) et du maïs (CBOT) sur les figures I.2.1 et I.2.2 :

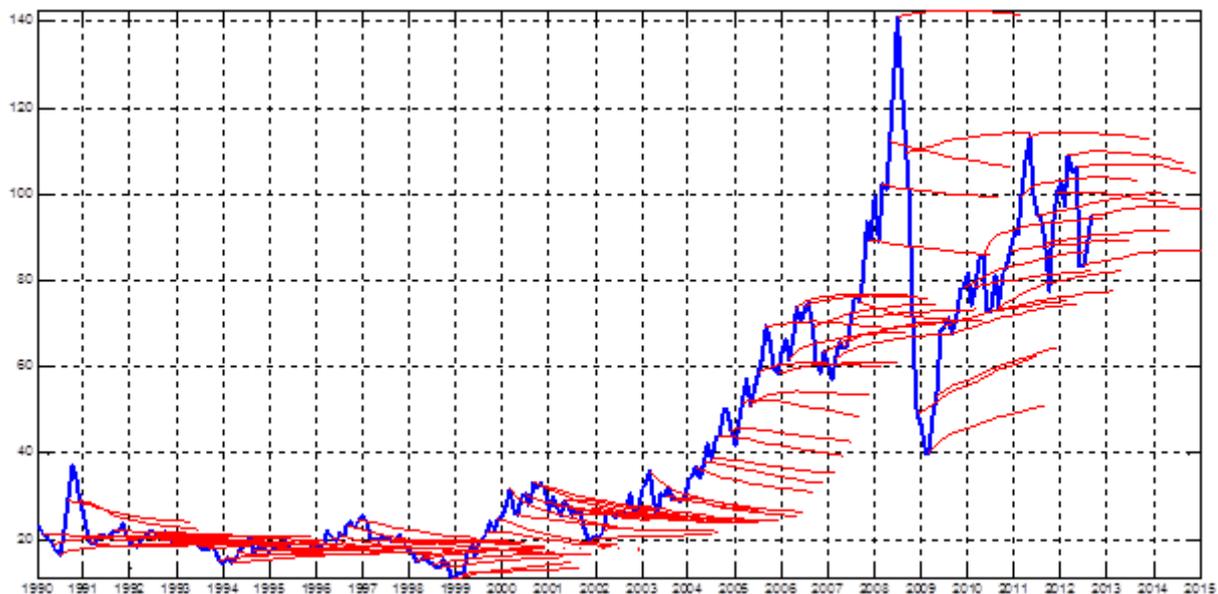


Figure I.2.1 : Backwardation et contango sur le marché à terme du pétrole à New York (contrat NYMEX Light Sweet Crude Oil, livraison Cushing, Oklahoma) ; la courbe en bleu représente l'évolution du prix du contrat de maturité la plus courte négocié sur le NYMEX en dollars par baril ; les courbes rouges représentent les courbes à terme (c'est-à-dire la courbe reliant le prix à terme à la maturité) à chaque date d'observation des prix ; une courbe rouge croissante reflète un marché en contango (prix à terme plus élevés que le prix spot) tandis qu'une courbe rouge décroissante reflète un marché en backwardation (prix à terme plus bas que le prix spot)

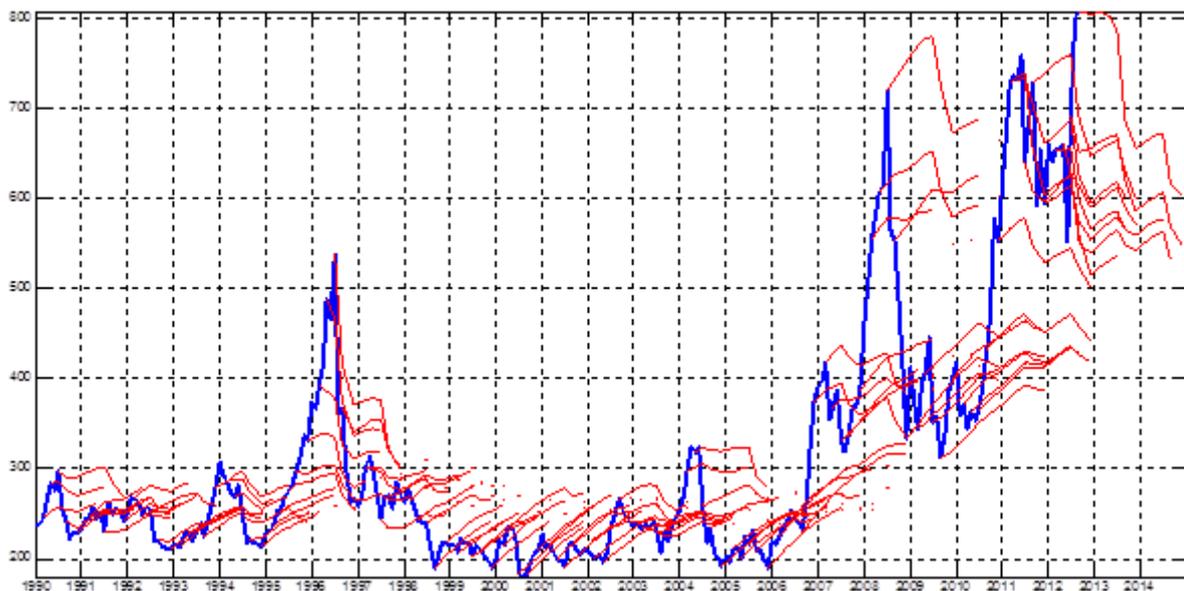


Figure 1.2.2 : Backwardation et contango sur le marché à terme du maïs à Chocago (contrat CBOT) ; la courbe en bleu représente l'évolution du prix du contrat de maturité la plus courte négocié sur le CBOT en cents (dollars) par boisseau ; les courbes rouges représentent les courbes à terme (c'est-à-dire la courbe reliant le prix à terme à la maturité) à chaque date d'observation des prix ; une courbe rouge croissante reflète un marché en contango (prix à terme plus élevés que le prix spot) tandis qu'une courbe rouge décroissante reflète un marché en backwardation (prix à terme plus bas que le prix spot). Des motifs saisonniers sont visibles sur les courbes à terme avec des prix plus hauts quand la livraison est en été (juste avant la récolte) et des prix à terme plus bas quand la livraison a lieu en automne (au moment de la récolte)

De la relation (4bis), on déduit :

$$1/T * (F_0 - S_0) / S_0 = r + c + ps - pa$$

Le spread $(F_0 - S_0) / S_0$ entre prix à terme et prix au comptant peut ainsi être considéré comme une variable représentant en temps réel le niveau perçu des stocks²⁹. Cette relation entre le spread prix au comptant/ prix à terme et les stocks a été documentée dans de nombreuses études portant sur l'agriculture (Kaldor, 1939 et Working, 1949), les métaux (Fama et French, 1987), l'énergie (Geman et Ohana, 2009) ou l'ensemble des matières premières (Gorton et al., 2007).

Nous nous servons de cette propriété fondamentale dans la suite de ce rapport.

Pour illustrer la relation entre courbe à terme et niveau de stocks perçu, nous avons régressé la variable de spread prix spot/prix à terme sur les stocks physiques estimés pour les marchés du blé et du maïs à Chicago.

Les données de stock physiques sont publiées mensuellement par l'USDA pour un grand nombre de matières premières agricoles. Parmi toutes les informations disponibles, nous nous intéressons particulièrement au niveau des stocks estimés en fin de récolte et à la consommation projetée. La variable d'état la plus couramment utilisée dans la littérature pour représenter l'état d'abondance ou de rareté d'un marché est en effet le ratio de ces deux quantités, communément appelée « stock-to-use » dans la littérature anglo-saxonne. Cette variable représente le nombre d'années de

²⁹ r et c varient peu en effet par rapport à pa et ps pour les matières premières stockables

consommation disponibles en stocks et a l'avantage technique d'être globalement stationnaire (alors que les séries de niveaux de stocks et de consommation affichent toutes les deux des tendances). Les spreads de prix sur la courbe à terme sont estimés entre des maturités distantes d'un an pour filtrer les effets liés à la saisonnalité annuelle du cycle de production du maïs et du blé (voir figure I.2.3).

Les résultats des deux régressions sont reportés dans le tableau I.2.1 et la relation spread/stock illustrée sur la figure I.2.3 dans le cas du maïs.

	Maïs	Blé
Constante	-0.1300***	-0.1518***
Stock-to-use (USDA)	1.5100***	0.8756***
R ²	58.43%	56.12%

Table I.2.1 : Régressions des spreads un an des courbes à terme du blé et du maïs sur les stock-to-use estimés. Observations annuelles sur la période 1994-2011. ***, **, * correspondent à des degrés de significativité de 1%, 5% et 10%

Maïs (récolte réalisée entre les mois de septembre et décembre aux Etats-Unis). La variable explicative est le stock-to-use moyen trouvé dans les rapports USDA publiés entre septembre et décembre de chaque année (le stock-to-use est obtenu en divisant l'estimation du stock résiduel juste avant la récolte de l'année suivante par la consommation annuelle estimée incluant les exportations des Etats-Unis vers le reste du monde). La variable expliquée est la moyenne des spread entre les deux contrats à terme successifs pour livraison décembre cotés entre septembre et décembre.

Blé (récolte réalisée entre les mois de mai et juillet aux Etats-Unis). La variable explicative est le stock-to-use moyen trouvé dans les rapports USDA publiés entre mai et juillet de chaque année (le stock-to-use est obtenu en divisant l'estimation du stock résiduel avant la récolte de l'année suivante par la consommation annuelle estimée incluant les exportations des Etats-Unis vers le reste du monde). La variable expliquée est la moyenne des spread entre les deux contrats à terme successifs pour livraison juillet cotés entre mai et juillet.

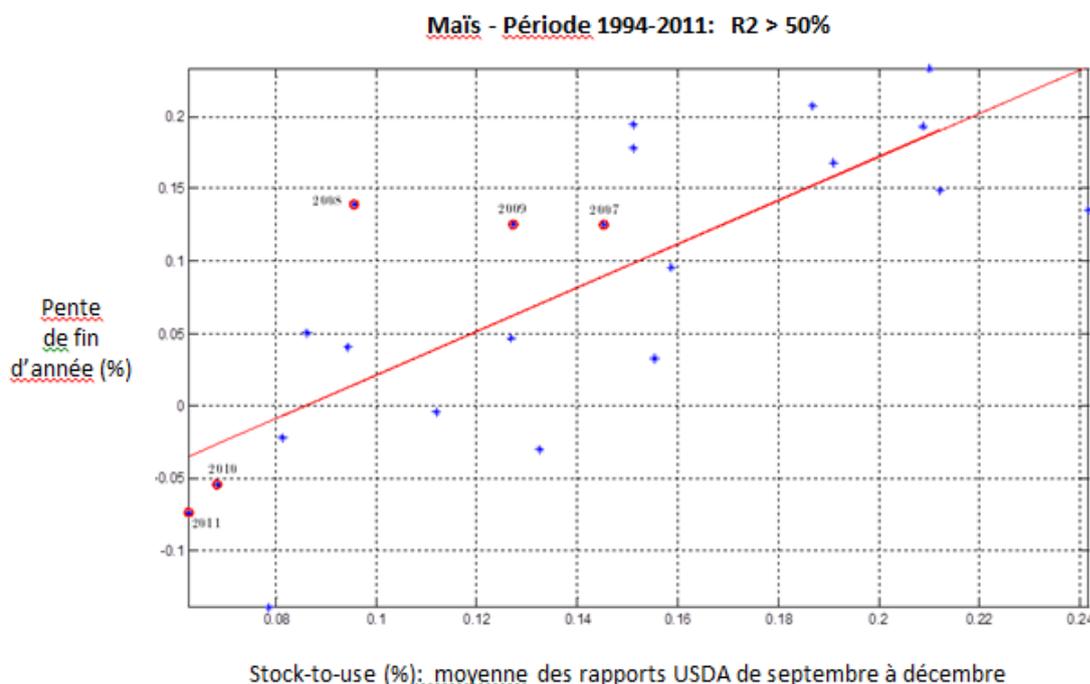


Figure I.2.3 : relation entre spread prix spot/prix à terme et stocks pour le maïs à Chicago. En abscisse, on reporte le stock-to-use moyen (le stock-to-use est obtenu en divisant l'estimation du stock résiduel avant la récolte de

l'année d'après par la consommation annuelle estimée incluant les exportations des Etats-Unis vers le reste du monde) trouvé dans les rapports USDA publiés entre septembre et décembre de chaque année. En ordonnée, on reporte, pour chaque année, la moyenne des spread entre les prix des deux contrats Décembre successifs cotés entre septembre et décembre.

On peut également mettre en évidence un lien fort entre les révisions du stock-to-use par l'USDA et les variations mensuelles de l'écart entre les deux contrats à terme Décembre-Décembre successifs sur la courbe à terme (figure I.2.4). Ainsi, non seulement le spread prix spot/prix à terme est un bon indicateur du niveau de stock perçu, mais sa *dynamique* peut être interprétée comme un reflet de l'évolution en temps réel de la perception des niveaux de stocks par les acteurs.

Le fait que la théorie du stockage reste valide dans des marchés financiarisés est une observation importante et remarquable. Si la financiarisation a probablement modifié le comportement des prix, elle n'a pas rompu la relation entre stocks perçus et *spreads de prix de maturités différentes*. Ainsi, le *spread* entre prix à terme et prix au comptant (que dans la suite de ce rapport, nous appellerons plus simplement « courbe ») reste un instrument précieux pour avoir une indication de l'évolution en temps réel de la perception des stocks sur les marchés de matières premières.

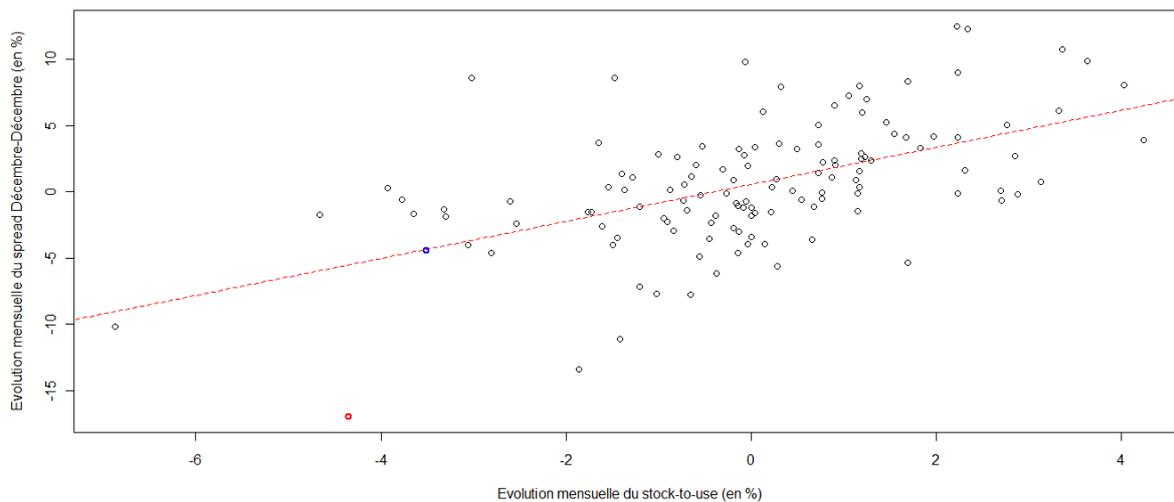


Figure I.2.4 : en abscisse, on reporte les révisions mensuelles du stock-to-use par l'USDA (le stock correspond toujours au stock résiduel estimé juste avant la récolte de l'année suivante). En ordonnée, on reporte les variations mensuelles du spread Décembre-Décembre sur la courbe à terme du maïs à Chicago. La période d'analyse est 1994-2012. Le R^2 de la régression est d'environ 25%. Le coefficient de la régression est de 1.4 (soit un beta très proche de celui trouvé dans la régression sur les niveaux annuels représentée sur le tableau I.2.1) et significatif à plus de 99%. Le point marqué en rouge (bleu) en bas à gauche correspond au mois de juillet (août) 2012 (révision fortement négative de la récolte américaine de maïs).

En conclusion, le prix spot d'une matière première peut être lu comme la somme de deux prix de nature très différente :

- Le prix à long terme (prix à terme de maturité un an par exemple)
- Le prix de l'accès à la matière première, correspondant à l'écart entre prix spot et prix à long terme

Si le prix de l'accès est relié de manière étroite à la perception des niveaux de stocks (en vertu de la théorie de stockage), le prix à long terme est gouverné par des facteurs beaucoup plus nombreux et complexes (parmi lesquels le niveau des stocks, bien sûr, mais aussi l'anticipation des contraintes de long terme sur l'offre, l'engouement spéculatif des investisseurs pour les matières premières, le besoin de liquidité, la recherche de protection contre la dévaluation du dollar...).

La figure I.2.1 illustre bien la rupture qui s'est produite à partir de 2004 sur le marché du pétrole. Avant 2004, le prix à long terme était quasiment figé à 20 dollars le baril et seul fluctuait le prix de l'accès (écart prix spot/prix long terme), de manière inversement corrélée aux stocks. A partir de 2004, la plus grande partie des fluctuations du pétrole est provenue des variations du prix long terme, qui a parfois augmenté en même temps que les stocks (voir par exemple le passage des prix de 40 à 60 de 2004 à 2006 et le saut de 100 à plus de 140 dollars le baril en 2008 qui s'accompagnent tous deux d'une évolution de la courbe de la backwardation vers le contango).

La seconde partie du rapport a pour objectif d'affiner ces constats et de les généraliser à l'ensemble des matières premières.

II) RETOUR SUR LES COMPORTEMENTS DES PRIX DEPUIS 1970

1) ANALYSE DES GRANDES TENDANCES DE PRIX DEPUIS LES ANNEES 70

Booms et krachs jalonnent l'histoire des marchés de matières premières³⁰. Cependant, les événements de la décennie 2002-2012 se distinguent par plusieurs aspects :

- En terme nominal, les trois principaux secteurs ont cassé la fourchette haute de prix qui prévalait pendant les trois précédentes décennies (figure II.1.1)³¹
- Les tendances des trois sous-indices (agriculture, énergie, métaux) se sont remarquablement synchronisées à partir du milieu des années 2000
- Les grandes dynamiques de prix se corrèlent également entre classe d'actifs, comme le montre la figure II.1.3

³⁰ Ainsi, l'indice GSCI a quasiment triplé entre 1970 et son pic de novembre 1974 avant de reperdre la moitié de sa valeur entre novembre 1974 et juillet 1977.

³¹ En revanche, en termes réels, les prix ne sont pas plus hauts que lors des années 70, comme le montre la figure II.1.2, représentant les prix déflatés par l'indice Consumer Price Index (CPI) ; les prix des denrées agricoles ont même connu une baisse importante en terme réel depuis les années 70. D'autre part, la hausse de la décennie 2000 est quasiment aussi importante en terme réel qu'en terme nominal ; elle n'est donc pas reliée à un phénomène d'inflation au sens classique du terme, contrairement à l'épisode des années 70

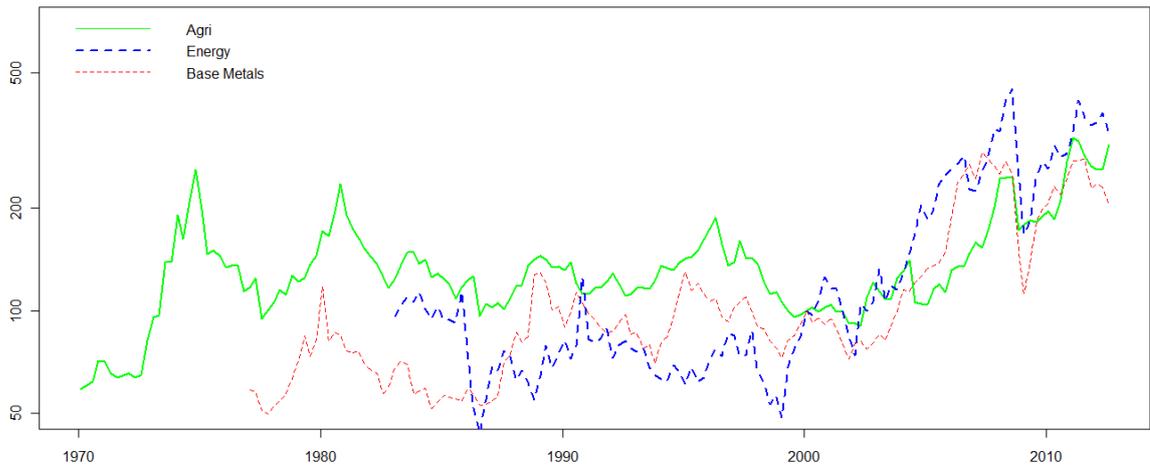


Figure II.1.1 : Indices GSCI Agri/Energy/Base Metals, observés avec pas de temps trimestriel, base 100 = Janvier 2000, échelle logarithmique

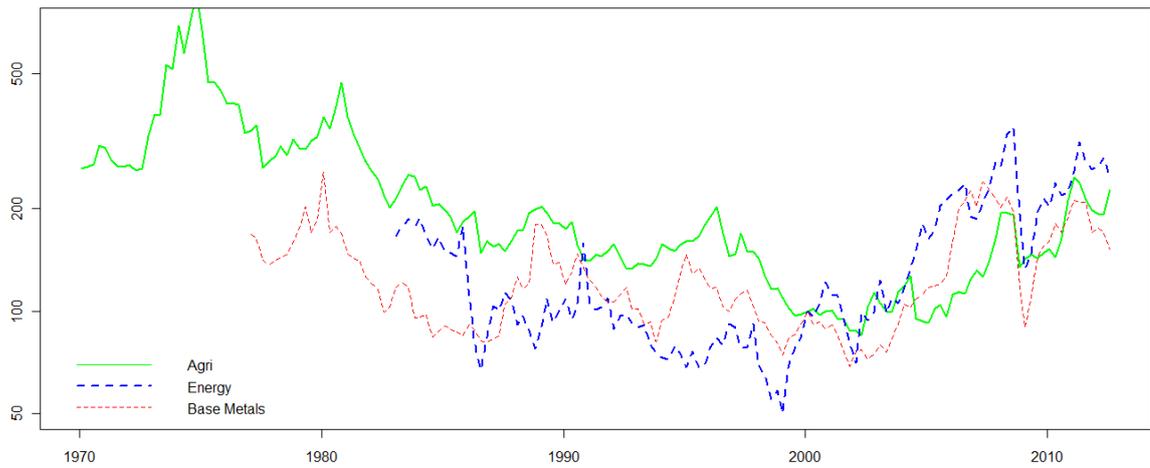


Figure II.1.2 : Indices GSCI Agri/Energy/Base Metals déflatés par l'indice Consumer Price Index (CPI), observés avec pas de temps semestriel, base 100 = Janvier 2000, échelle logarithmique

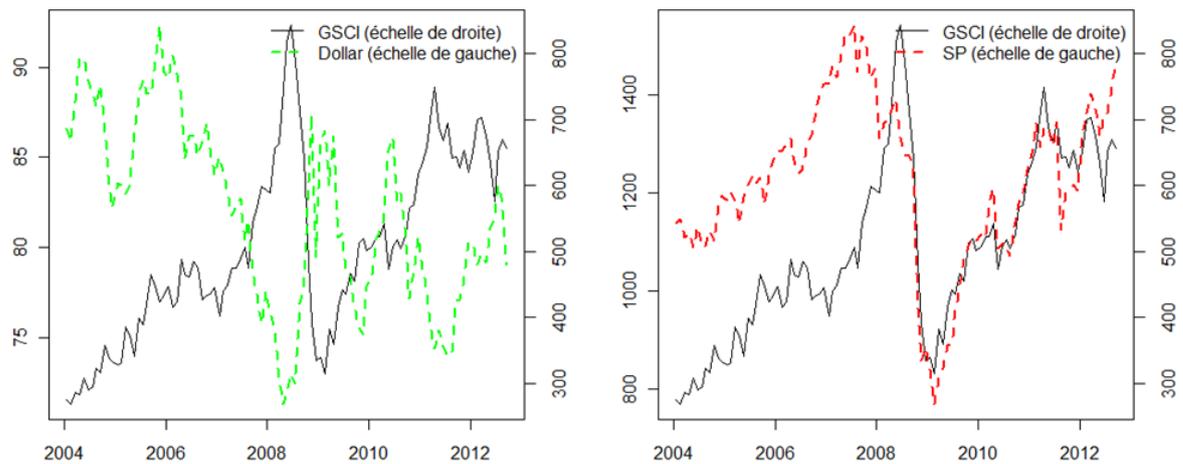


Figure II.1.3 : tendances synchrones entre classes d'actifs. A gauche : évolutions conjointes du GSCI et du dollar index depuis 2004, à droite : évolutions conjointes du GSCI et du SP500 depuis 2004

2) LA FIN DU RETOUR A LA MOYENNE ET LA NOUVELLE RELATION PRIX/STOCK

Alors que le principe de retour à la moyenne des prix des matières premières était un phénomène admis depuis le début des années 80, les comportements des prix observés depuis le milieu des années 2000 ont soulevé la question de la stationnarité des prix et de leur lien avec les niveaux de stocks (voir Geman et Ohana 2008). L'hypothèse de retour à la moyenne des prix de matières premières agricoles repose principalement sur le constat que des stocks faibles (rareté) impliquent des prix plus élevés que leur moyenne de long terme, et réciproquement. Ce comportement se comprend bien si l'on voit les stockeurs comme des « market-makers* » se positionnant tantôt à l'achat tantôt à la vente en fonction du rapport entre production et consommation. Les stockeurs agissent de manière contra-cyclique en achetant plus bas et vendant plus haut que le prix d'équilibre à long terme de manière à rémunérer le coût complet du stockage (coût de l'investissement initial plus coût de détention).

L'existence d'un prix d'équilibre à long terme autour duquel oscillerait le prix au comptant est étroitement associé au caractère renouvelable de la matière première et à la stabilité de son coût de production à long terme. Hotelling (1931) a ainsi montré qu'il est nécessaire que le revenu d'extraction d'une ressource épuisable croisse au taux sans risque pour que les producteurs aient une incitation à la fois à en produire immédiatement et à en conserver une partie pour les générations futures. La loi des rendements décroissants de Ricardo est un autre élément pouvant expliquer une augmentation tendancielle du prix d'une matière première même non épuisable comme le maïs, puisque, pour satisfaire des besoins croissants, il faut exploiter des terres de moins en moins fertiles (sans même parler du problème de la pénurie d'eau, de la connexion des coûts de production agricoles aux prix de l'énergie et de la décroissance des rendements liés au changement climatique et à une exploitation trop intensive des sols...).

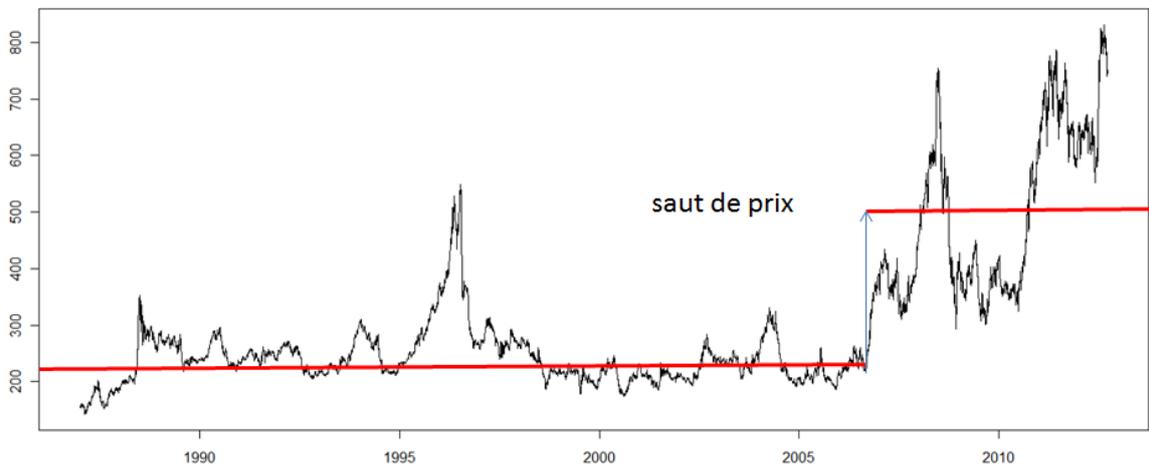


Figure II.2.1 : Prix du contrat à terme maïs de maturité la plus courte sur le Chicago Board of Trade (CBOT) en cents/boisseau

Le saut observé dans les prix moyens de plusieurs matières agricoles majeures a véritablement marqué le retour en force de la règle d'Hotelling, après un long oubli (voir par exemple le cas du maïs CBOT depuis 1999 figure II.2.1).

Cependant, il est extrêmement compliqué d'expliquer- et encore plus de prévoir- le nouveau comportement des prix à long terme. Ainsi, selon des données de Booz Allen et de l'Agence Internationale de l'Energie (voir Morse, 2009), le coût moyen des ressources les plus coûteuses à mobiliser pour satisfaire une demande mondiale de pétrole de 90 millions de barils par jour est d'environ 60 dollars par baril³². Le prix de 147 dollars par baril atteint en juillet 2008 pourrait donc paraître totalement injustifié dans une perspective marginaliste classique. Cependant, dans le contexte d'aujourd'hui, le prix se fixe non pas en fonction du coût du dernier baril à extraire pour satisfaire la demande actuelle mais en *fonction du coût estimé des investissements nécessaires pour satisfaire la demande anticipée à long terme* (voir Fantazzini et al., 2011). C'est donc non pas le coût des ressources mobilisables à court terme qui importe mais celui des ressources qu'il faudra mobiliser à long terme pour satisfaire la demande anticipée au cours des dix/vingt prochaines années. On voit donc que ce nouveau mode de fixation des prix fait intervenir de multiples projections pour le moins incertaines sur la demande et le coût des investissements futurs à réaliser pour satisfaire cette demande. Ainsi, nous nous rapprochons de plus en plus du mode de fixation des prix des actifs financiers traditionnels : pour les matières premières comme pour les actifs financiers, c'est l'anticipation des prix futurs qui est le facteur principal gouvernant la formation des prix actuels. Et en l'absence d'informations précises sur la demande chinoise, sur les réserves (cas des énergies fossiles), sur les projections de surface et de rendement terres arables disponibles (cas de l'agriculture) et sur le coût des technologies futures, les investisseurs vont avoir tendance à aligner leurs anticipations les uns sur les autres, donnant naissance à des comportements de prix chaotiques.

³² Ce coût comprend le coût d'investissement et le coût marginal d'extraction

Les figures II.2.2, II.2.3 et II.2.4 représentent la relation prix/stocks sur les trois sous-secteurs (énergie, métaux, grains). La figure II.2.5 fournit l'association entre dates et couleurs sur les trois graphes prix/stocks. On constate qu'une nouvelle relation prix/stock s'est établie dans les trois secteurs à partir de 2006. Cette relation se caractérise par un niveau moyen des prix plus élevé ainsi qu'une sensibilité négative plus forte des prix par rapport aux stocks. Cependant, on observe également des phases de déconnexion entre prix et stocks. Ainsi, une hausse conjointe des prix et des stocks est clairement visible sur l'énergie entre 2004 et 2006 et début 2008. Le même phénomène est observé sur les métaux en 2006-2007 et sur les grains fin 2007-début 2008. En conséquence, d'autres variables que les stocks interviennent à présent dans la détermination des prix.

Ces différents constats sont dus aux comportements des prix de maturité longue (supérieure à un an), qui, à partir du milieu des années 2000, se sont montrés beaucoup plus volatiles qu'auparavant (voir figure II.2.5). Le mouvement des prix à long terme est le plus souvent négativement corrélé au niveau de stocks (expliquant la sensibilité accrue des prix spot au niveau de stocks) mais il peut également s'en détacher notablement, comme nous pouvons l'observer ponctuellement en 2007-2008 dans le cas des grains.

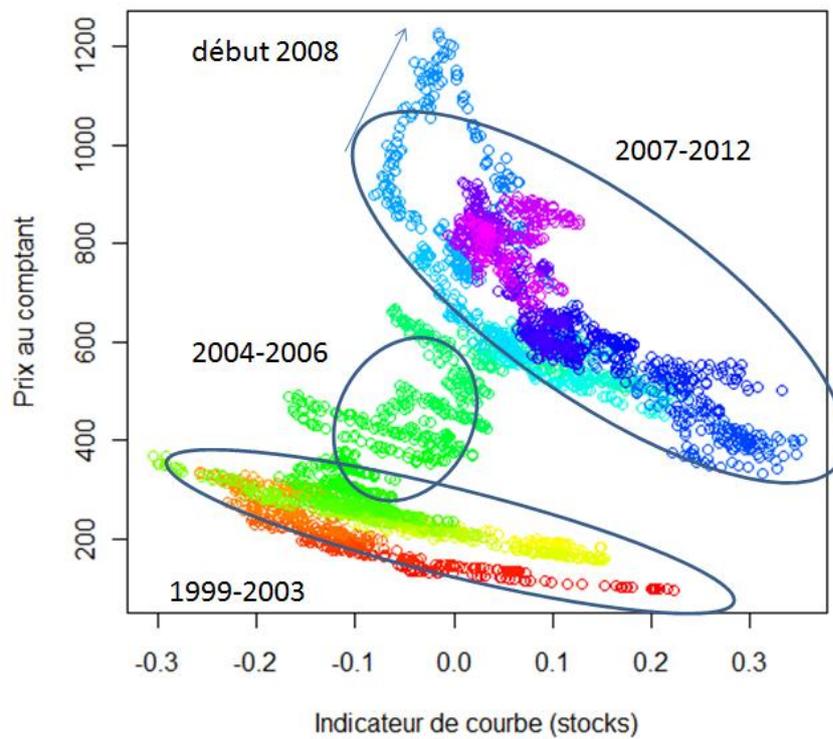


Figure II.2.2 : Relation prix vs « stocks » pour l'énergie. En abscisse, on reporte un indicateur de courbe moyen représentant bien le niveau perçu des stocks pour cinq produits énergétiques (WTI sur le NYMEX, Brent sur l'ICE, heating oil sur le NYMEX, gasoil sur l'ICE, gaz naturel Henry Hub sur le NYMEX). En ordonnée, on reporte la moyenne des prix des cinq contrats de maturité les plus courtes négociés sur les différents marchés à terme (base 100 = 1999).

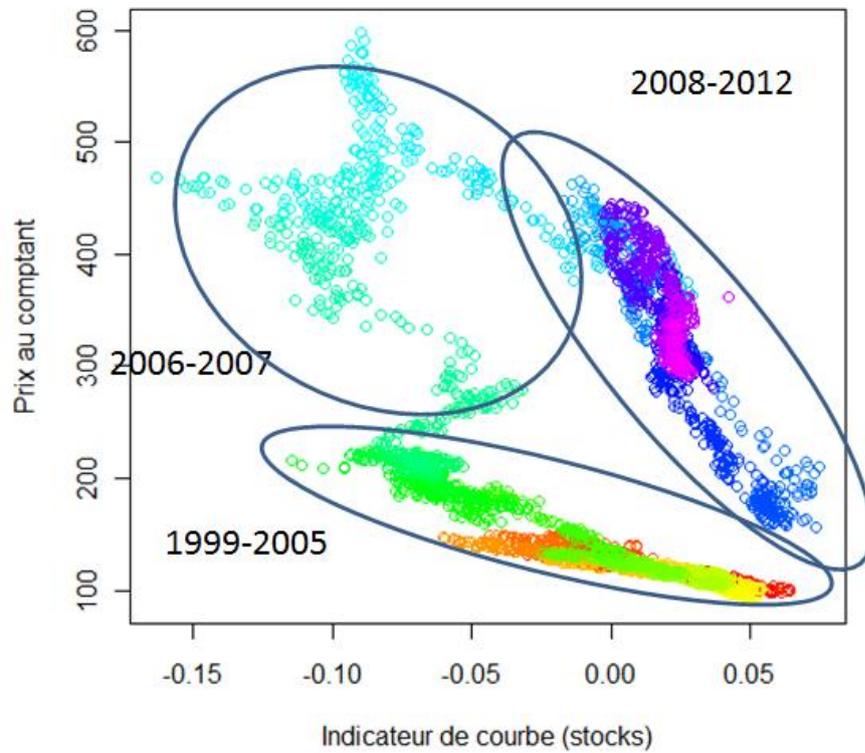


Figure II.2.3 : Relation prix vs « stocks » pour les métaux de base. En abscisse, on reporte un indicateur de courbe moyen représentant bien le niveau perçu des stocks pour quatre métaux (cuivre, zinc, nickel, aluminium sur le LME). En ordonnée, on reporte la moyenne des prix des quatre contrats de maturité les plus courtes négociés sur le LME (base 100 = 1999).

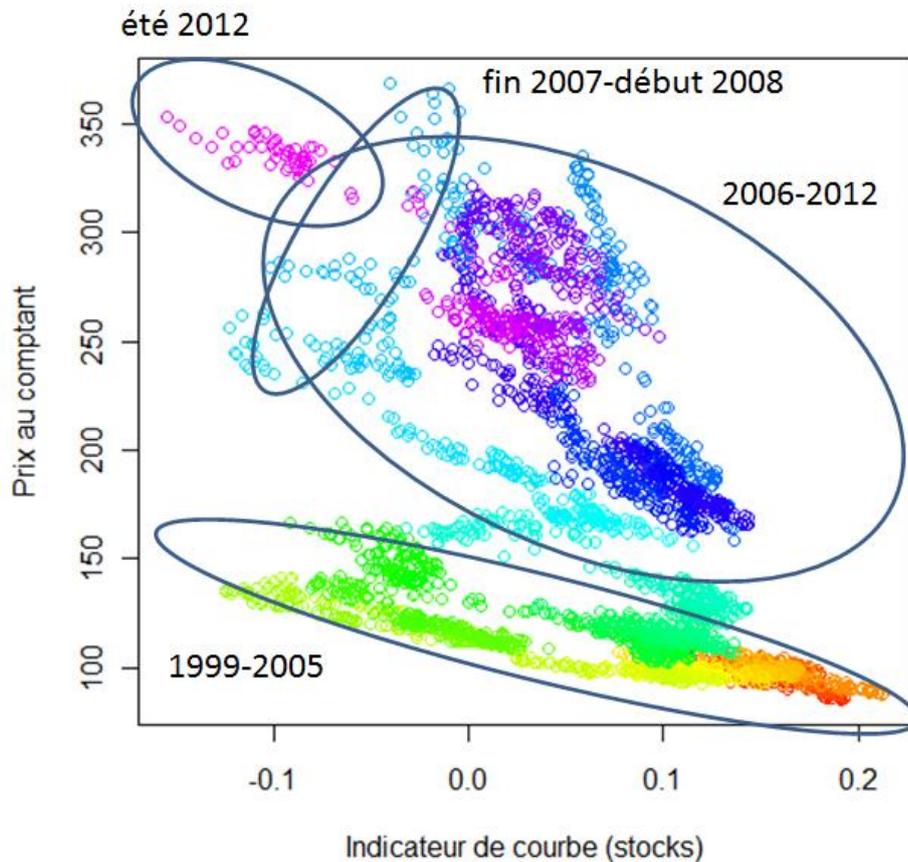
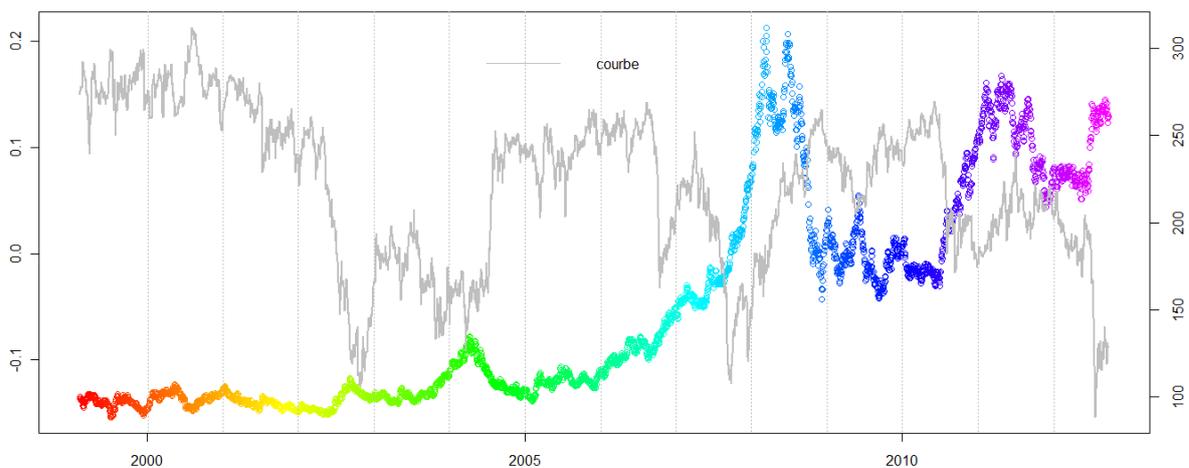


Figure II.2.4 : Relation prix vs « stocks » pour les grains. En abscisse, on reporte un indicateur de courbe moyen représentant bien le niveau perçu des stocks pour quatre grains (blé Chicago sur le CBOT, blé Kansas City sur le KCBT, maïs Chicago sur le CBOT, soja Chicago sur le CBOT). En ordonnée, on reporte la moyenne des prix des quatre contrats de maturités les plus courtes négociés sur les différents marchés à terme (base 100 = 1999).



II.2.5 : Indicateur de courbe (en gris) reflétant le niveau de stock perçu et prix de maturité un an moyen des quatre grains (base 100 = 1999).

3) ANALYSE DES VARIATIONS JOURNALIERES

Depuis 2002, la volatilité des rendements quotidiens de l'indice GSCI s'est installée durablement au-dessus de 15% (figure II.3.1). Jamais un tel niveau n'avait été atteint depuis les crises des années 70.

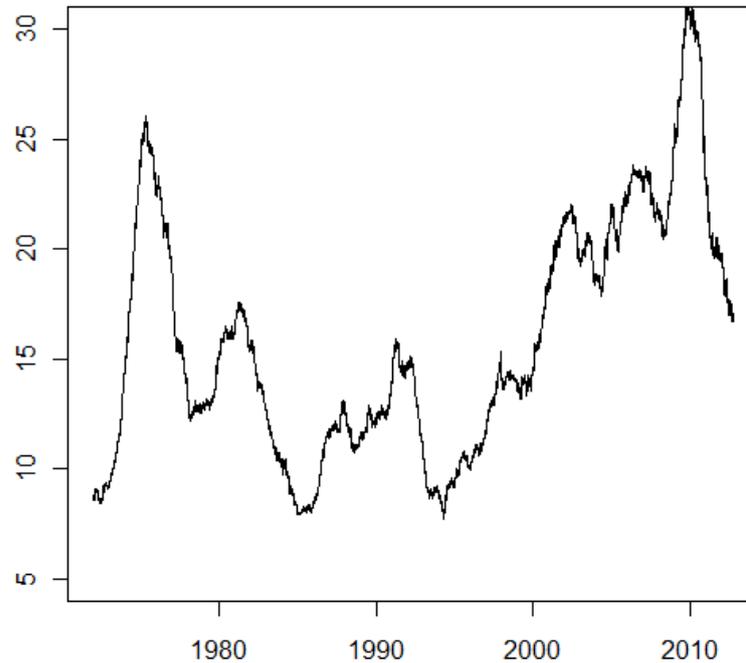


Figure II.3.1: Volatilité glissante des rendements quotidiens de l'indice GSCI sur une fenêtre glissante de 2 ans (exprimée en % par an)

Or, cette hausse de la volatilité ne provient pas de l'écart entre prix au comptant et prix des contrats à terme de maturité 1 an (écart dont nous avons vu plus haut qu'il reflète bien l'information sur le niveau perçu des stocks) mais des prix long terme (figures II.3.2 à II.3.4) ; ainsi, la hausse de la volatilité n'est pas imputable à un niveau d'incertitude plus important sur le niveau des stocks mais à des fluctuations plus importantes des prix de maturités longues.

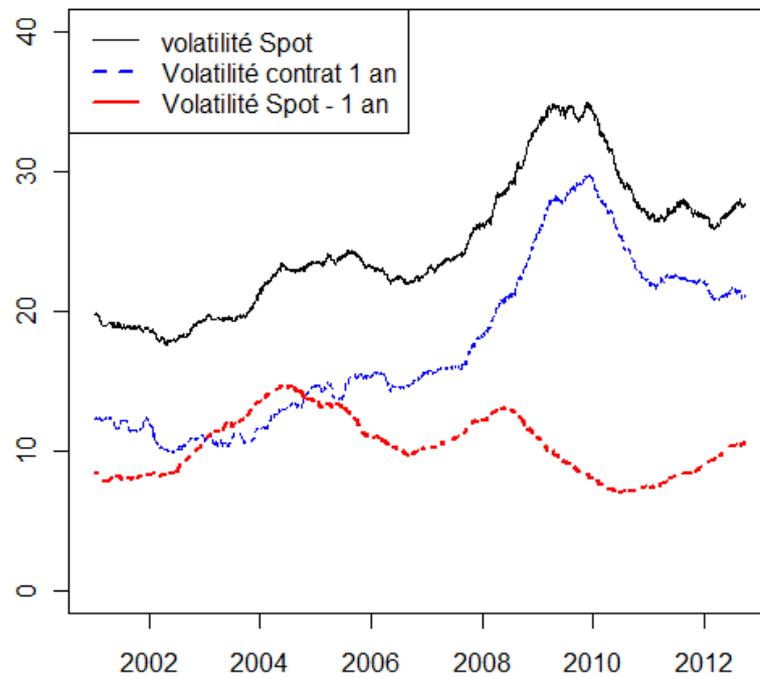


Figure II.3.2 : Volatilité moyenne des rendements quotidiens de 4 céréales (blé CBOT, maïs CBOT, soja CBOT, blé KCBT) sur fenêtre glissante de 2 ans; en noir, volatilité du premier contrat à terme négocié, en bleu, volatilité du contrat de maturité un an ; en rouge, volatilité de la différence des rendements quotidiens court terme - 1 an

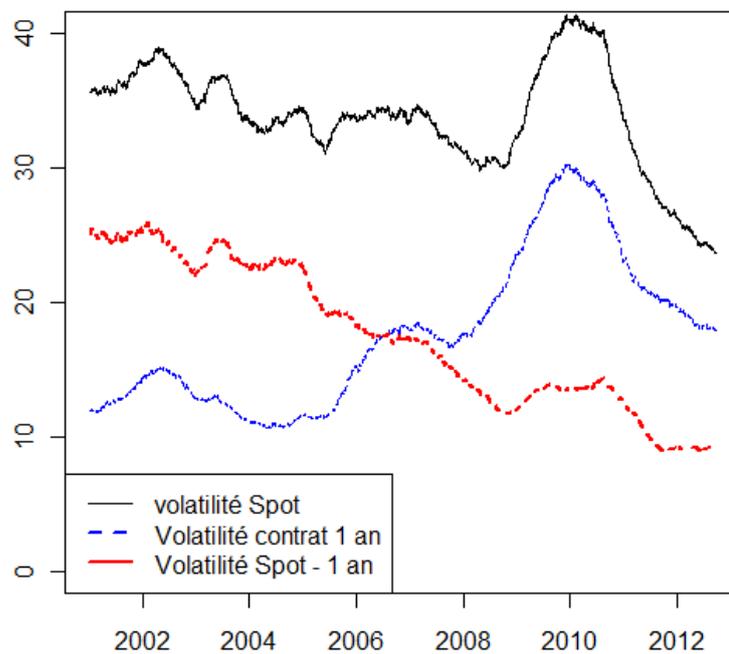


Figure II.3.3 : Volatilité moyenne des rendements quotidiens de 5 produits énergétiques (WTI NYMEX, Brent ICE, heating oil NYMEX, gasoil ICE, gaz naturel NYMEX) sur fenêtre glissante de 2 ans; en noir, volatilité du premier contrat à terme négocié ; en bleu, volatilité du contrat de maturité un an ; en rouge, volatilité de la différence des rendements quotidiens court terme - 1 an

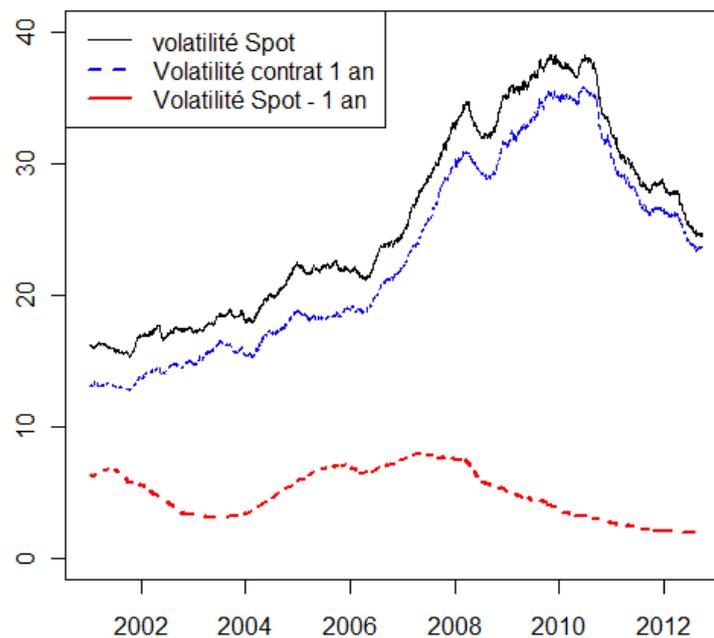


Figure II.3.4 : Volatilité moyenne des rendements quotidiens de 4 métaux de base (cuivre, zinc, nickel, aluminium) sur fenêtre glissante de 2 ans; en noir, volatilité du premier contrat à terme négocié ; en bleu, volatilité du contrat de maturité un an ; en rouge, volatilité de la différence des rendements quotidiens court terme - 1 an

Les corrélations entre les variations journalières des prix connaissent une hausse structurelle :

- Au niveau intra-sectoriel (figure II.3.5)
- Au niveau intersectoriel (figure II.3.6)
- Entre matières premières et autres actifs financiers (devises et actions en particuliers), comme le montrent les figures II.3.7 et II.3.8

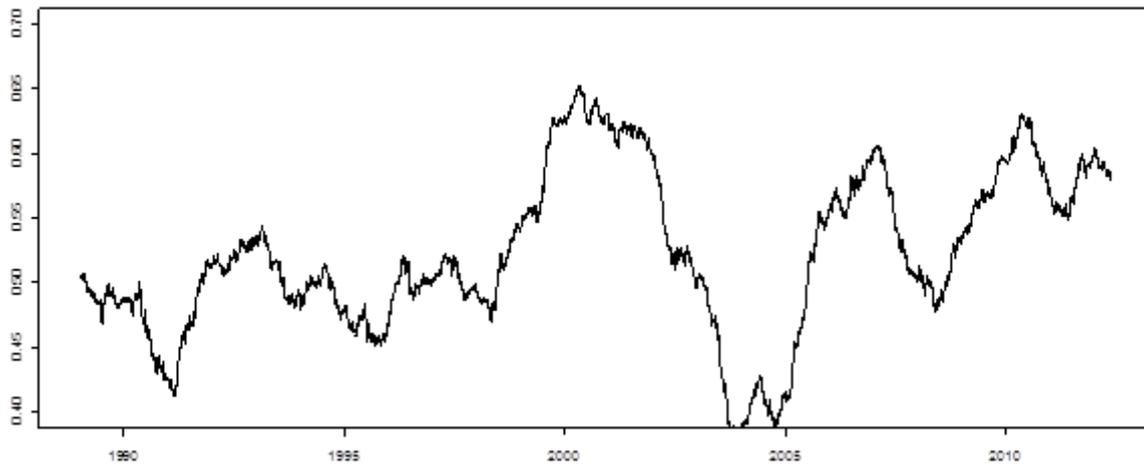


Figure 11.3.5: Moyenne des trois corrélations entre les rendements journaliers Blé/Soja, Soja/Maïs, Maïs/Soja calculées sur une fenêtre glissante de deux ans



Figure 11.3.6: Moyenne des trois corrélations entre les rendements journaliers GSCI Agri/GSCI Metals, GSCI Agri/GSCI Energy, GSCI Energy/GSCI Metals calculées sur une fenêtre glissante de deux ans

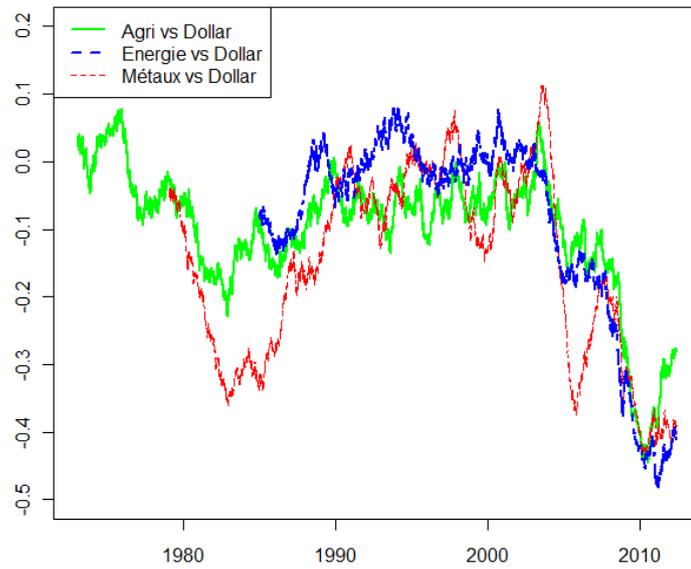


Figure II.3.7: Corrélation entre les rendements journaliers de différents sous-indices GSCI et du dollar index calculée sur une fenêtre glissante de deux ans

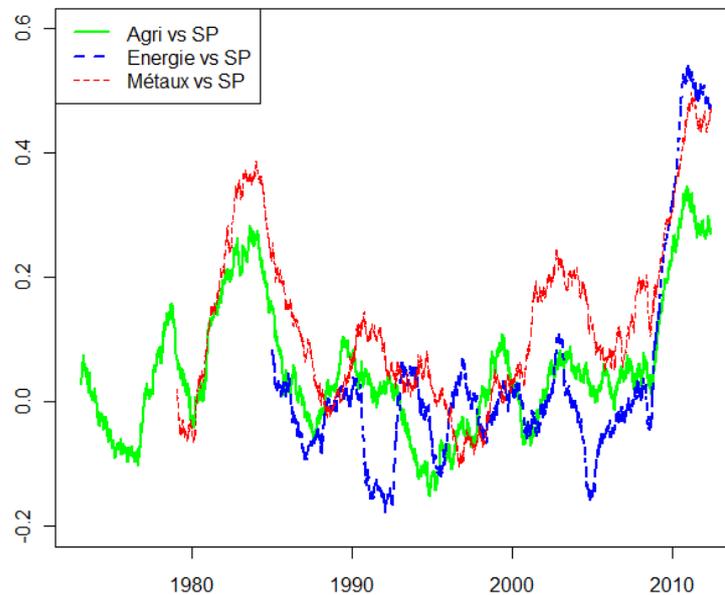


Figure II.3.8: corrélation entre les rendements journaliers de différents sous-indices GSCI et de l'indice SP500 calculée sur une fenêtre glissante de deux ans

Comme dans le cas de la volatilité, la hausse de l'intégration entre matières première concerne les maturités longues et non les spreads entre prix au comptant et prix de maturité un an (figures II.3.9 et II.3.10) ; ainsi, ce ne sont pas les niveaux de stocks qui se corrèlent d'une matière première à l'autre mais les « anticipations de long terme ».

La hausse de l'intégration entre matières premières disparaît une fois la composante dollar retirée des rendements (figure II.3.11); c'est donc la connexion au facteur « dollar » qui est à l'origine de la tendance long terme d'intégration des prix des matières premières.

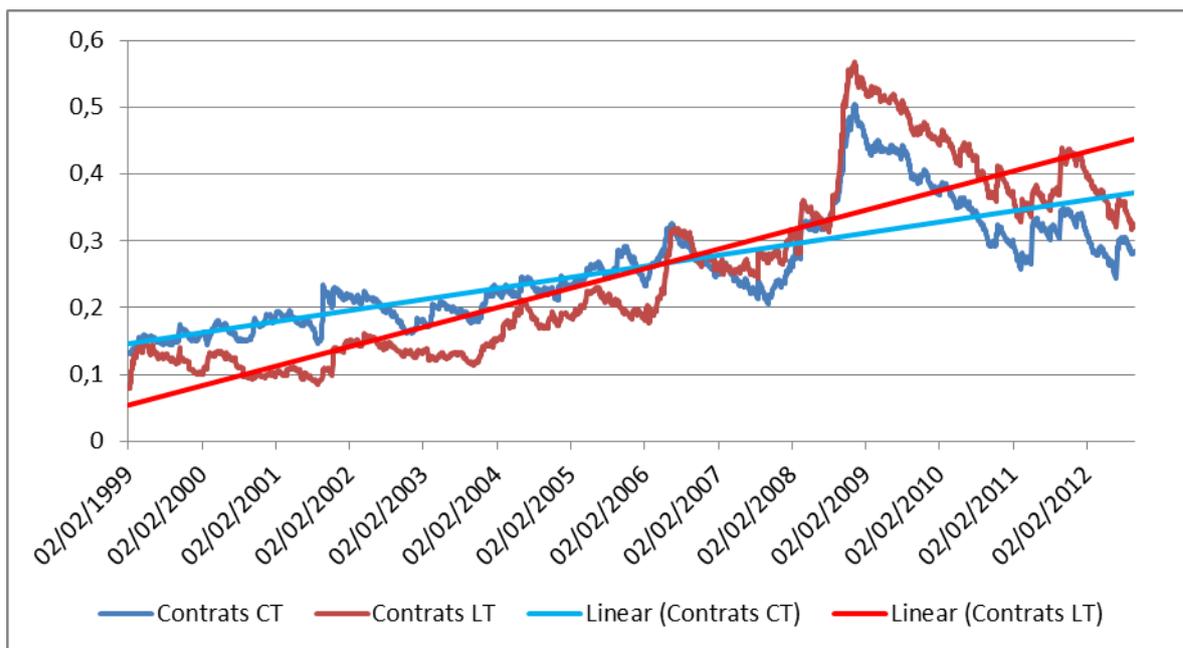


Figure II.3.9 : Cet indicateur d'intégration des marchés représente de façon dynamique le pouvoir explicatif du premier facteur d'une analyse en composantes principales* sur les rendements quotidiens d'un panier de 20 matières premières différentes (comprenant des produits énergétiques, agricoles et minéraux). On observe l'influence grandissante du facteur commun mais aussi de grandes variations locales des corrélations des rendements des prix lors de certains épisodes particuliers (krach des matières premières de 2008). Au global, l'intégration est deux fois plus grande qu'en 1999 sur les contrats court terme et trois fois plus grande qu'en 1999 sur les contrats long terme.

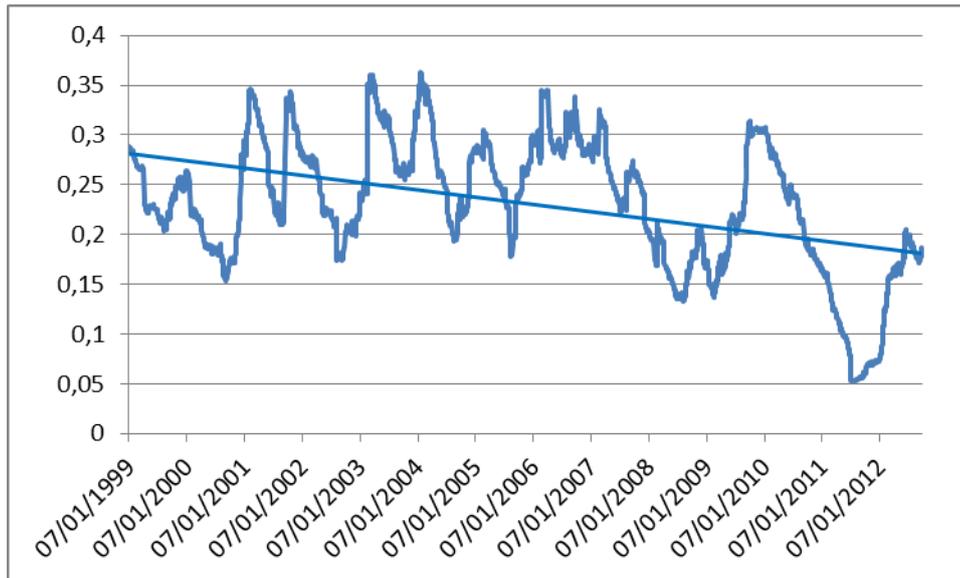


Figure II.3.10 : Ce graphe représente l'indicateur d'intégration, estimé non plus sur les rendements des prix court terme, mais sur la différence des rendements entre prix court terme et prix de maturité un an. Le trend d'intégration global devient négatif, ce qui montre que, pendant que les prix long terme se synchronisent entre matières premières, les niveaux de stocks perçus évoluent de manière de plus en plus décorrélée entre différentes matières premières.

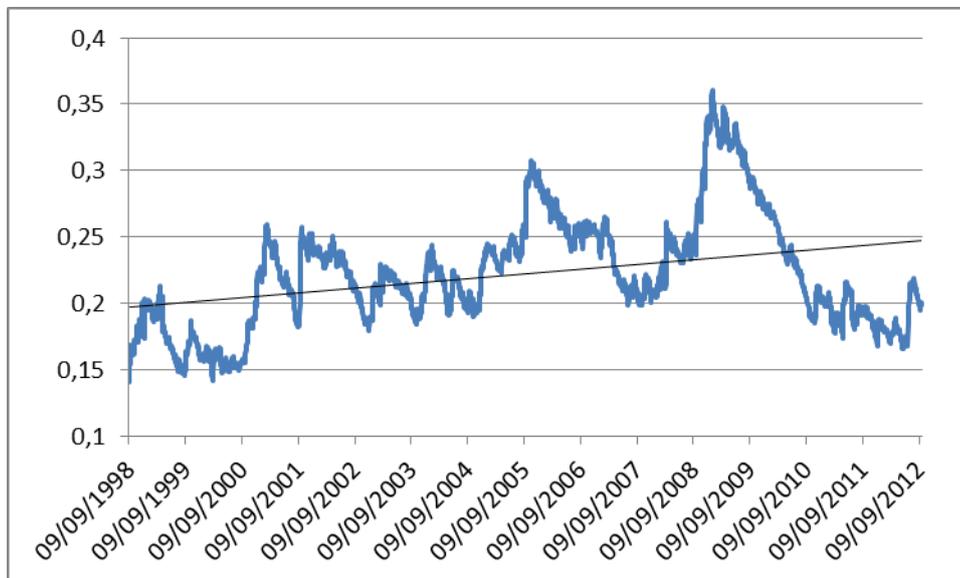


Figure II.3.11 : Ce graphe représente l'indicateur d'intégration des marchés de matières premières après avoir filtré la composante dollar dans les rendements des matières premières composant le panier. Ce filtrage est réalisé en prenant les résidus d'une régression des rendements quotidiens de chaque matière première sur les variations du dollar (on mène des régressions année par année pour tenir compte de l'augmentation tendancielle des corrélations de chaque matière première avec le dollar). Le trend d'intégration global disparaît presque complètement, ce qui montre que ce-dernier est relié à un effet dollar. Le mouvement local d'intégration lors de la crise de 2008 persiste cependant au retrait de l'effet dollar.

La hausse de l'intégration est un phénomène global qui dépasse largement les seules matières premières ; les marchés peuvent de plus en plus se décrire comme un système binaire de type « risk on » (les actifs risqués montent, le dollar et les obligations d'Etat les plus sûres baissent) vs « risk off » (les actifs risqués baissent, le dollar et les obligations d'Etat les plus sûres montent). Cette tendance d'intégration, à l'œuvre depuis 2006, a des causes diverses, parmi lesquelles la systématisation et l'automatisation des stratégies de trading et de gestion des risques, le raccourcissement de l'horizon des acteurs, l'explosion des marchés dérivés de gré à gré et du marché du financement à très court terme (favorisant les interconnexions), et le fait que les acteurs interviennent désormais sur toutes les classes d'actifs simultanément. Les doutes omniprésents sur la solvabilité des banques, les incertitudes politiques exceptionnelles sur la gestion de la crise en zone euro et les politiques fiscales dans les pays de l'OCDE et les politiques monétaires ultra-accommodantes des principales banques centrales depuis 2008 ont probablement accentué cette tendance. On peut visualiser l'intégration des marchés depuis 2007 à l'aide des réseaux de corrélation représentés en II.3.13 et II.3.14.

Au global, on peut conclure que la hausse de la volatilité et de l'intégration des fluctuations quotidiennes des matières premières depuis une dizaine d'années est davantage reliée à des aspects financiers qu'à des facteurs fondamentaux. Les observations sont compatibles avec une lecture financière et monétaire de l'évolution des prix : quand la liquidité est présente sur les marchés, les investisseurs se détournent du dollar et investissent dans tous les actifs perçus comme risqués (dont les matières premières), au contraire quand la liquidité se contracte, les flux s'inversent, sortant des classes d'actifs risqués pour se diriger vers les obligations les plus sûres et le dollar.

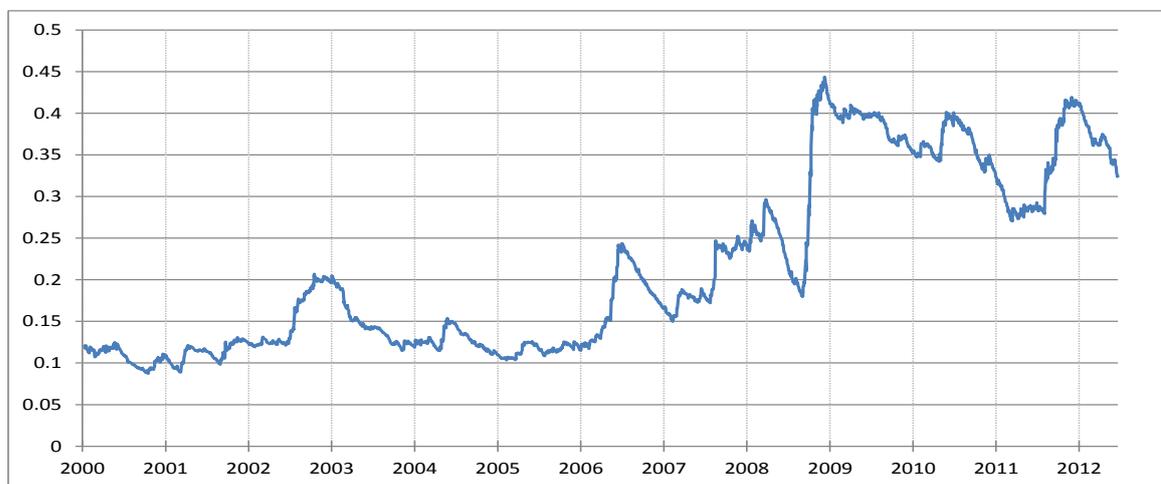


Figure II.3.12: Cet indicateur d'intégration des marchés représente de façon dynamique le pouvoir explicatif du premier facteur d'une analyse en composantes principales sur les rendements quotidiens d'un panier d'actifs diversifiés comprenant des actions, des devises, des obligations corporate, des obligations souveraines et des matières premières). On observe un trend d'intégration à partir de 2006 et une augmentation de l'intégration à chaque grande crise de liquidité (crise de l'été 2007, faillite de Lehman en 2008, crise de l'été 2011...)

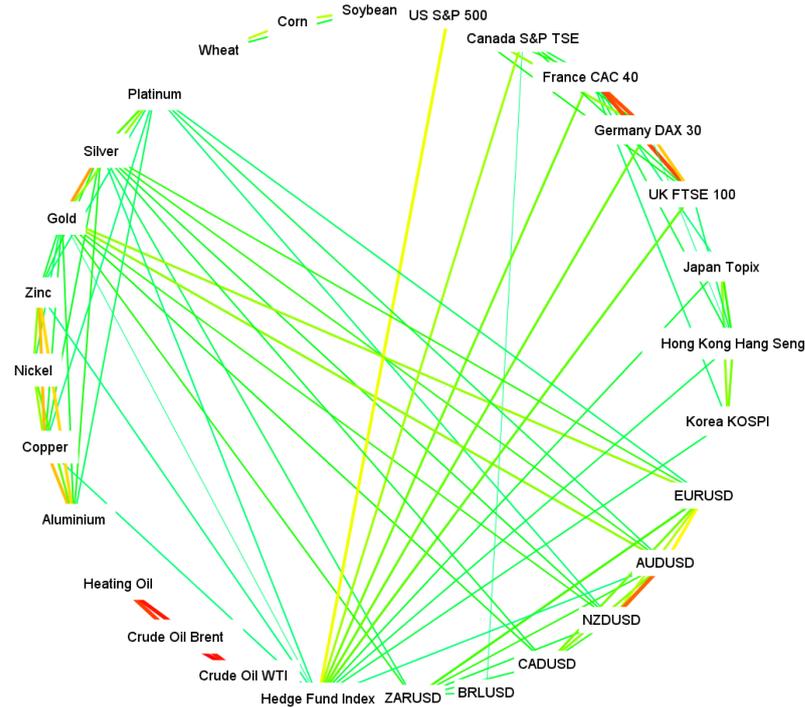


Figure II.3.13 : Réseau de corrélation entre les rendements quotidiens de différents actifs (indices boursiers, devises, hedge fund, énergie, métaux de base, métaux précieux, céréales) entre 2002 et 2006 ; les corrélations inférieures à 25% ne sont pas représentées ; les corrélations les plus faibles sont représentées en vert et les plus fortes en rouge. On voit que les grains et l'énergie sont nettement séparés du reste du système. Les métaux se corrélaient par contre à certaines devises de pays producteurs.

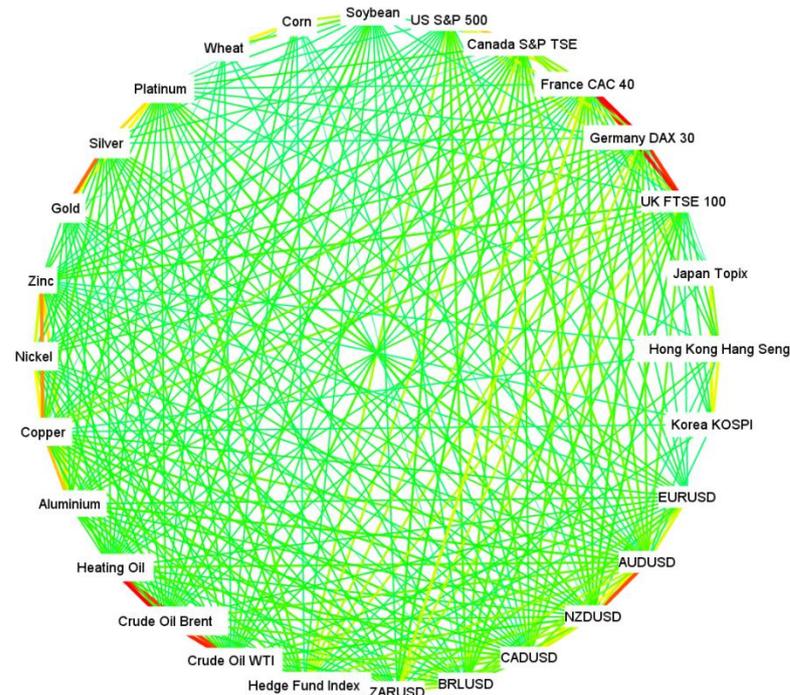


Figure II.3.14 ; Réseau de corrélation entre 2007 et 2012 ; Il n'y a plus de segment du marché déconnecté du reste du système. En particulier, l'agriculture est devenue intégrée avec l'énergie et les devises, et même dans certains cas les métaux et les indices boursiers (voir les liens soja/UK FTSE et soja/métaux).

4) ANALYSE DES VARIATIONS INTRA-QUOTIDIENNES

Bicchetti et Maystre (2012) s'appuient sur une base de données intraday "tick by tick" (Thomson Reuters Tick History (TRTH)) pour analyser les relations entre les mouvements de prix intra-quotidiens des matières premières et des actions. Ils concluent à une augmentation structurelle des corrélations intraday entre matières premières et actions à partir de 2008.

Dans cette section, nous allons analyser les mouvements intraday des matières premières, du dollar et des actions en utilisant les données OHLC (Open-High-Low-Close) fournis par Bloomberg sur chaque marché (cuivre (LME), maïs, blé, soja (CBOT), Brent (ICE), dollar index, contrat E-mini S&P 500 futures (CME)). L'analyse des mouvements intraquotidiens synchrones entre matières premières et autres classes d'actifs est importante dans la mesure où ils sont peu susceptibles d'être influencés par des informations fondamentales relatives à la demande ou aux stocks: comment des informations relatives à l'état des stocks de maïs aux Etats-Unis pourraient-elles provoquer une hausse puis une baisse simultanées des grains et des actions à l'intérieur de la même journée? Ils apparaissent donc comme la "trace" de stratégies de trading algorithmique* à haute fréquence consistant à arbitrer les écarts entre matières premières et autres classes d'actifs. Or, si des stratégies jouent l'aligement des matières premières sur les autres classes d'actifs sur des échelles de temps très courtes, il est probable que le même type de stratégies soit exécuté sur des échelles de temps plus longues, comme la semaine, le mois ou même le trimestre, ce qui expliquerait le comportement corrélé des marchés à tous les horizons de temps.

Pour distinguer les mouvements Close to Open des mouvements intraday, nous allons définir une variable représentant l'excès de mouvement intraday:

$$\text{Excès de Mvt Intraday} = \frac{(\text{High/Low} - 1)}{|\text{Close/Open} - 1| + K * \text{volatilité}}$$

où K est une constante et *volatilité* désigne l'écart-type des rendements Close to Open estimé sur les 100 derniers jours.

L'excès de mouvement intraday (EMI) se définit donc par des variations intrajournalières (high to low) d'amplitude "excessivement" élevées par rapport aux variations entre l'ouverture et la clôture des marchés. Le terme $K * \text{volatilité}$ permet de tenir compte du bruit quotidien. Le choix de rendre le terme proportionnel à la volatilité sur les 100 derniers jours est justifié par le fait que l'écart attendu entre $(\text{High/Low} - 1)$ et $|\text{Close/Open} - 1|$ est d'autant plus élevé que le bruit des mouvements quotidiens récents est important. La constante K est calibrée de manière à rendre la moyenne des EMI égale à 1 (on trouve une valeur de K très proche de 0.8 pour tous les actifs considérés). La figure II.4.2 permet de visualiser les mouvements intraday considérés comme "excessifs".

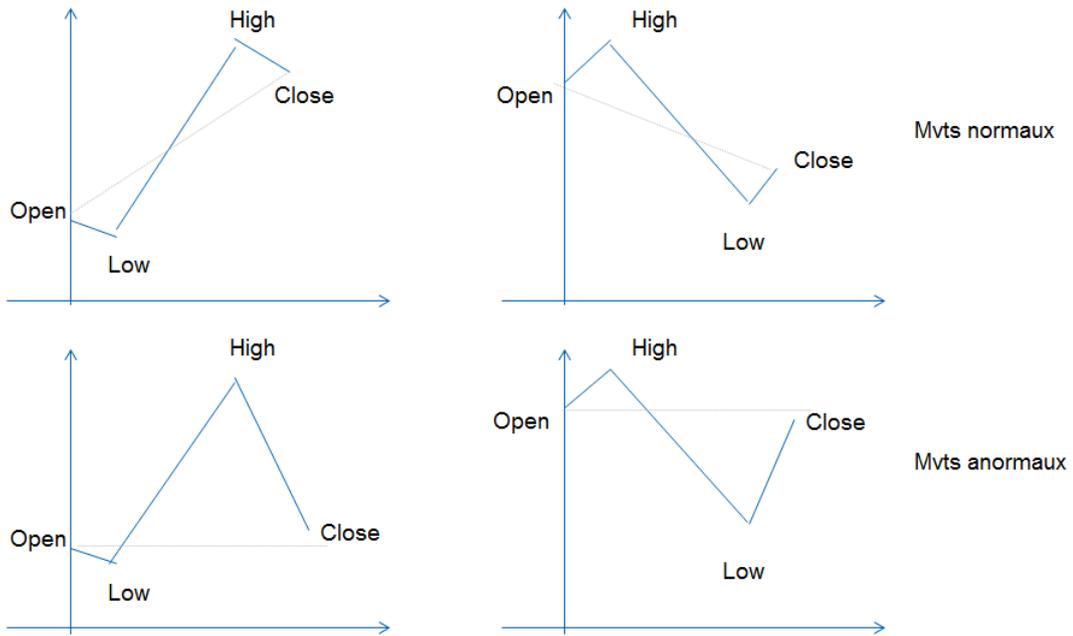


Figure II.4.1: Illustration des mouvements intraday « normaux » et « anormaux ». Un mouvement intraday normal correspond à un High to Low peu supérieur à la valeur absolue de l'écart Close to Open. Un mouvement intraday « anormal » correspond à un High to Low « excessif » par rapport au mouvement absolu Close to Open.

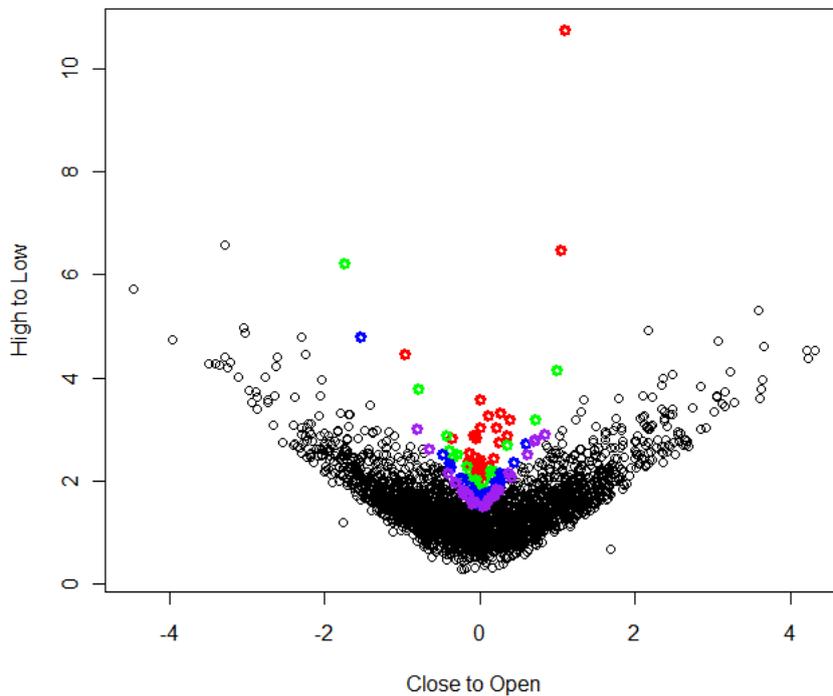


Figure II.4.2: Ecart high to low intraday en fonction de l'écart Close to Open pour le blé CBOT. Les deux quantités sont exprimés en nombre d'écart-types Close to Open estimé sur les 100 derniers jours. Les points avec les 30 EMI les plus élevés sont marqués en rouge. Les 30 EMI suivants sont marqués en vert, les 30 suivants en bleu, puis les 30 suivants en violet.

L'évolution temporelle des EMI des trois principaux grains au CBOT est représentée figure II.4.3³³. On observe des épisodes de EMI élevés et visiblement synchronisés en 2002, 2005, 2008 et 2010.

Les figures II.4.4 fait apparaître une tendance claire d'intégration entre les EMI du blé et du maïs au CBOT. Sur la figure II.4.5, on observe un léger trend d'intégration des EMI entre blé et autres classes d'actifs à partir de 2006, avec un pic d'intégration en 2009. Sur l'ensemble de la période, la tendance d'intégration est beaucoup plus nette dans le cas du Brent que dans le cas du blé (figure II.4.6).

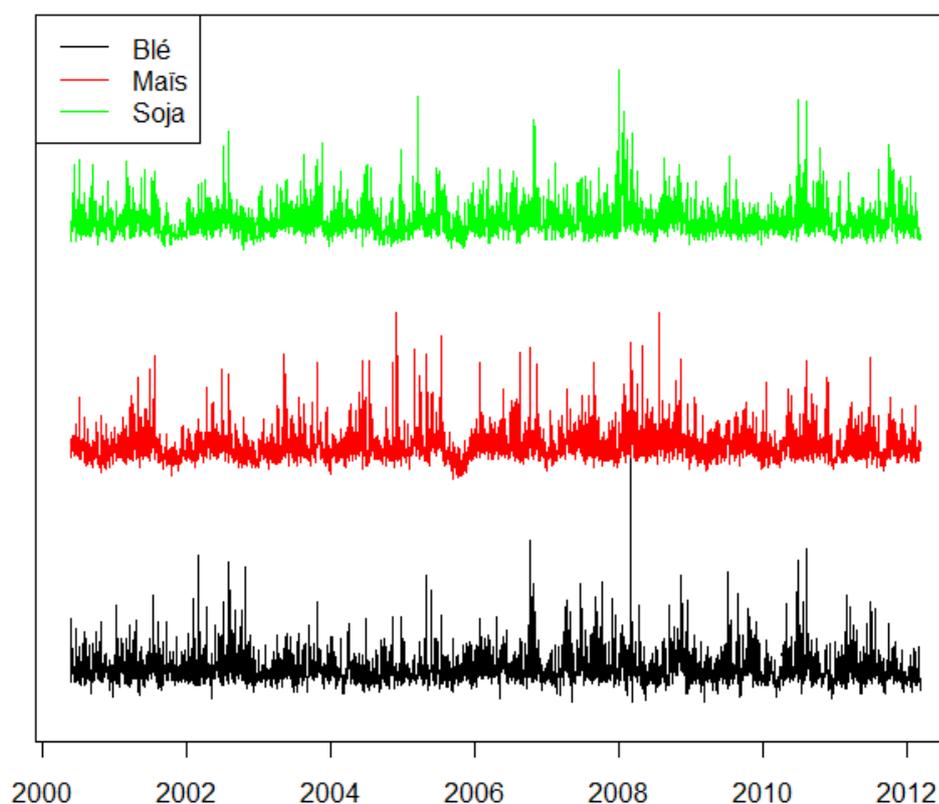


Figure II.4.3: EMI du blé, du maïs et du soja CBOT ; les valeurs prises par les EMI s'étalent entre 0.25 et 5.7 (blé en 2008) ; des épisodes de EMI exceptionnellement élevés et synchronisés sont observés pendant l'été 2002, pendant l'été 2005, début 2008 et pendant l'été 2010

³³ La crise des grains de l'été 2012 n'est pas couverte par nos données

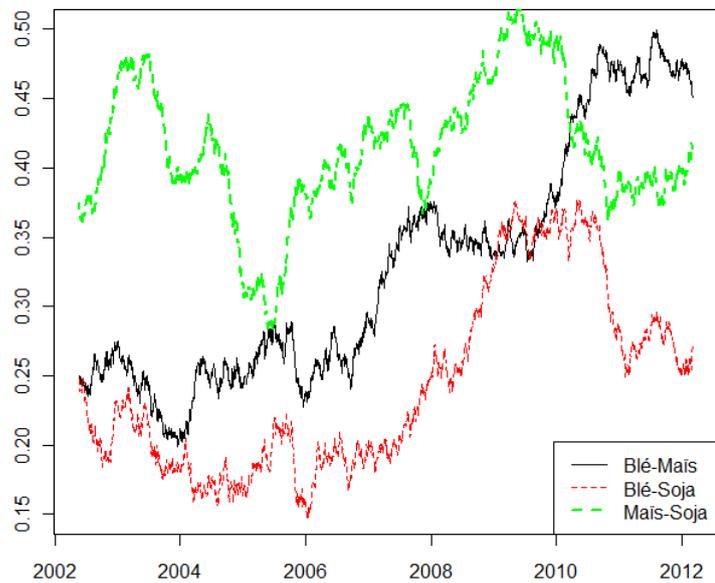


Figure II.4.4 : Corrélations glissantes entre les EMI du blé, du maïs et du soja au CBOT (fenêtre de deux ans glissants)

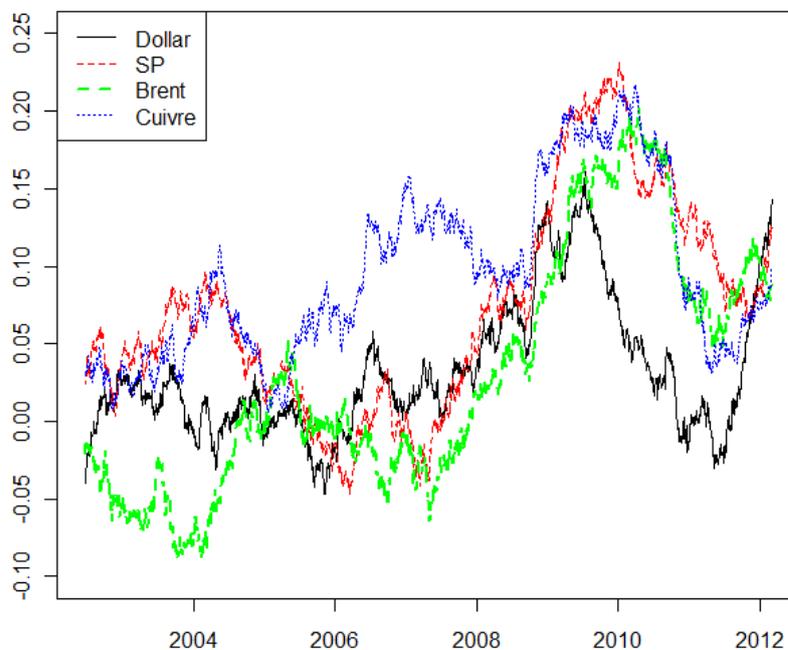


Figure II.4.5 : Corrélations glissantes entre les EMI du blé à Chicago et le EMI de différents actifs : dollar index, SP500, Brent et cuivre (fenêtre de deux ans glissants)

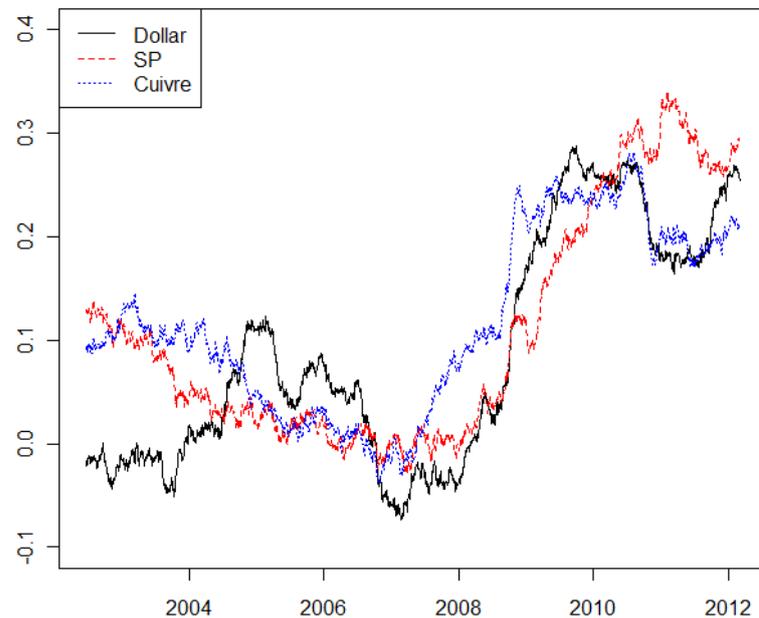


Figure 11.4.6 : Corrélations glissantes entre les EMI du Brent et le EMI de différents actifs : dollar index, SP500 et cuivre (fenêtre de deux ans glissants)

III) CARACTERISATION DES INTERVENANTS SUR LES MARCHES DERIVES

1) LES INTERVENANTS TRADITIONNELS SUR LES MARCHES DERIVES

Les intervenants traditionnels sur les marchés à terme organisés sont d'un côté les opérateurs physiques (acheteurs, producteurs, négociants) et de l'autre des fonds spéculatifs (ou « hedge funds »), qui font des paris spéculatifs à la hausse ou à la baisse dans le but de tirer parti des primes de risques et de différentes « inefficiences de marché, c'est—dire des évolutions prévisibles des prix. Par exemple, il est possible qu'un producteur de maïs vendant sa récolte à terme ait comme contrepartie non pas un acheteur de maïs ou un négociant physique mais un fonds désirant prendre une position acheteuse en face du producteur de maïs, avec l'espoir de revendre cette position ultérieurement à un prix plus élevé.

Un vieux débat existe sur la nature des « primes de risque » dans les marchés à terme de matières premières. Keynes (1930) explique que les prix à terme doivent logiquement être plus bas en moyenne que le prix spot à la livraison, les producteurs étant prêts à payer « une prime d'assurance » pour s'assurer contre l'effondrement des cours. Dans cette perspective, les marchés à terme

assureraient un transfert de risque des producteurs vers les spéculateurs, les seconds touchant une prime d'assurance en contrepartie du risque endossé. Par la même occasion, le coût pour les producteurs de s'assurer serait réduit par la présence des spéculateurs. En réalité, l'analyse de Keynes est légèrement trop réductrice. Les primes de risque existent bien sur les marchés à terme mais ne sont pas à sens unique : dans certains contextes, le prix à terme est biaisé négativement par rapport au prix spot à la livraison (situation de Keynes) et dans d'autres contextes, c'est le contraire qui se produit. En particulier, plusieurs travaux empiriques (voir Fama et French, 1987 et Erb et Harvey, 2006) ont montré qu'une courbe à terme en contango procure en général une prime de risque au vendeur d'un contrat à terme tandis qu'une courbe en backwardation procure une prime de risque à l'acheteur.

2) LE MODE D'INTERVENTION DES HEDGE FUNDS SUR LES MARCHES A TERME DE MATIERES PREMIERES

Les stratégies d'investissement mises en œuvre par les hedge funds sont souvent complexes, discrétionnaires et soumises au plus grand secret. Il est toutefois possible de les regrouper en plusieurs grandes familles, présentées dans le tableau III.2.1 :

Stratégies de Hedge Funds	Description
<p>Global Macro</p>	<p>Les fonds “Global macro” investissent dans les marchés actions, obligations ou forex en prévision d'évènements ou de configurations macro-économiques particulières génératrices de rendement supplémentaire. Les gérants Global macro développent une analyse macro-économique (« big picture ») et utilisent les évènements et les tendances macro pour identifier les opportunités d'investissement et anticiper les mouvements de marchés. Ces stratégies disposent d'une grande flexibilité, grâce à l'utilisation du levier et la possibilité de prendre de grosses positions dans un grand nombre de marchés (diversification).</p> <p>Il existe deux approches différentes des stratégies Global Macro :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approches discrétionnaires : le gérant a une latitude totale dans la détermination de ses paris • Approches systématiques : le gérant utilise des modèles guidant les prises de position ; certains de ces modèles sont similaires à ceux utilisés par les CTAs (voir plus bas) mais l'analyse technique est généralement associée à des informations de nature fondamentale <p>L'horizon de ce type de paris est typiquement la semaine, le mois ou le trimestre.</p>
<p>Gestion systématique</p>	<p>Ces stratégies reposent sur des modèles mathématiques et une intervention humaine limitée. Au sein de ces stratégies, on peut distinguer les stratégies dites « de suivi de tendances*» ou à l'opposé les stratégies dites « de retour à la moyenne* » (ou « contrariantes»). Les premières cherchent à profiter de l'amplification de tendances existantes alors que les deuxièmes parient sur un retournement de tendance. Certaines stratégies d'horizon très court, comme le « scalping* » (dont le principe est le même que la stratégie de « retour à la moyenne »), s'apparentent à du « market-making *»</p> <p>Sous-classes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trading sur les parités de devises (par exemple euro/dollar) • « Commodity Trading Advisors (CTA) » ou « fonds futures gérés » qui prennent des positions, acheteuses comme vendeuses, sur les marchés dérivés (futures, options, swaps) de matières premières (sur l'or par exemple) ou d'autres marchés financiers (indices actions) <p>Les stratégies de suivi de tendance peuvent aisément être répliquées, de par leur caractère systématique. On montrera par la suite qu'elles sont très représentatives de l'ensemble des positions des hedge funds sur les marchés dérivés.</p>

	<p>Le tableau en annexe 1 décrit quelques familles de stratégies « suivi de tendances » utilisées. Chacune des six familles peut faire intervenir des jeux différents de paramètres (tailles des fenêtres, horizon des moyennes mobiles etc.). L'horizon du pari est très variable, pouvant aller du mois à la seconde. Dans le deuxième cas, la stratégie rentre dans le cadre du Trading à Haute Fréquence.</p>
<p>Arbitrage statistique</p>	<p>Alors que les deux catégories précédentes sont des stratégies « directionnelles », les stratégies d'arbitrage statistique* sont des stratégies de valeurs relatives, cherchant à exploiter les incohérences de pricing entre différents produits équivalents. Ces stratégies reposent sur des modèles mathématiques ayant pour objectif de détecter des anomalies éventuelles sur les prix de produits semblables. Une stratégie d'arbitrage statistique traite toujours sur au moins deux marchés à la fois: par exemple, si, en vertu d'un modèle statistique, le marché A est considéré comme « survalorisé » par rapport au marché B, alors une position d'achat est prise sur B et une position de vente est prise simultanément sur A. La position est dénouée si l'anomalie détectée entre les prix de A et B se résorbe (auquel cas un profit est réalisé) ou si au contraire, l'anomalie se renforce (auquel cas l'application d'un « stop loss* » permet de limiter la perte).</p> <p>Les marchés A et B peuvent correspondre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à des produits différents mais économiquement reliés (par exemple, soja et huile de soja ou encore maïs et éthanol) - à des contrats à terme d'une même matière première correspondant à des maturités différentes (par exemple, contrats de maturité Décembre 2012 et Décembre 2013 pour le maïs au CBOT) - à des contrats à terme d'un même produit mais correspondant à des points de livraison différents (par exemple, contrats Brent ICE (livraison Mer du Nord) et WTI NYMEX (livraison Cushing, Oklahoma) - à des classes d'actifs connexes (par exemple, devise australienne et contrats à terme sur le cuivre ou encore S&P500 et contrats à terme sur le pétrole) <p>L'horizon du pari est très variable, pouvant aller du mois à la seconde. Dans le deuxième cas, la stratégie rentre dans le cadre du Trading à Haute Fréquence.</p>
<p>Roll arbitrage</p>	<p>Ce type de stratégies exploite le calendrier de roulement des positions des principaux indices de matières premières. Nous avons vu en introduction que le roulement des positions a un impact sur l'écart entre le contrat le plus court terme et le second contrat traité (voir Mou, 2009). Une stratégie typique consiste à « front-runner » les investisseurs GSCI ou DJ-UBS en prenant peu de temps avant eux les positions qu'ils seront amenés à prendre au moment du roulement pour les leur revendre à un prix plus élevé.</p>

Arbitrages utilisant des actifs physiques	Ces stratégies consistent à arbitrer les anomalies de prix sur les marchés dérivés et au comptant en utilisant des actifs physiques (actifs de production, de transport et de stockage). Par exemple, l'arbitrage cash-and-carry utilise une capacité de stockage pour exploiter une situation où l'écart entre prix à terme et prix au comptant est supérieur au coût de portage. Un autre exemple est l'utilisation d'une capacité de transport entre deux points A et B pour exploiter un écart entre les prix des contrats livrant en A et en B à une maturité donnée. La différence avec l'arbitrage statistique est qu'ici, le profit qui sera engrangé à maturité est connu à l'avance.
--	--

Table III.2.1: Les différents types de stratégies utilisées par les hedge funds sur les marchés à terme

Nous montrerons par la suite que les stratégies de type « suivi de tendances » sont les approches les plus représentatives des stratégies utilisées par les hedge funds sur les matières premières.

Les horizons de détention des positions par les hedge funds sont très variables, allant du trimestre (certains fonds global macro, certains systèmes de suivi de tendance) à la seconde (auquel cas l'intervention humaine est minimale et on parlera de « trading à haute fréquence »).

Les principaux hedge funds intervenant sur les marchés à terme de matières premières sont présentés dans le tableau III.2.2 ci-dessous :

	Actifs sous gestion (milliards USD)	Commentaires
Blenheim	5	perte de 17% en 2011
Clive Capital	3,4	gérait 5 milliards avant de grosses pertes en 2011 (-11%) et 2012
Astenbeck Capital Management	3,1	perte de 14% sur le seul mois de mai 2012
Taylor Woods Master Fund	1,3	pertes de 4.2% en mai 2012
BlueGold	1	gérait 2,4 milliards avant de grosses pertes en 2011 (-30%) et 2012; a décidé de restituer leur capital aux investisseurs en 2012
Galena Metals	0,8	
Krom River Commodity Fund	0,8	pertes en de 4% en 2011 et en 2012
Fortress Investment Group's commodity fund	0,5	décide de restituer leur capital aux investisseurs en 2012 après de grosses pertes en 2011 (-8%) et en 2012 (-13%)
Brevan Howard commodities fund	0,5	pertes modestes en 2012
Merchant	0,5	pertes de 30% en 2011

Table III.2.2: Les principaux hedge funds de matières premières avec leurs actifs sous gestion (courant 2012) et leur performance récente

La plupart de ces hedge funds utilisent une variété de stratégies (arbitrage statistique, suivi de tendance, global macro...) sur des matières premières diversifiées (énergie, métaux et agriculture). Les années 2011 et 2012 ont été extrêmement difficiles pour l'industrie (voir l'indice Newedge de performance des hedges funds de matières premières figure III.2.1). Certains fonds ont même décidé de restituer leur capital aux investisseurs après avoir essuyé des pertes importantes et des retraits massifs de la part de leurs clients. Ces mauvaises performances sont le reflet de l'illisibilité des marchés et de la difficulté de réaliser de la performance dans un univers à taux très faibles (donc avec peu de primes de risque), sans tendances claires et marqué en outre par une grande incertitude politique. Nous reviendrons sur la performance des hedge funds par la suite.

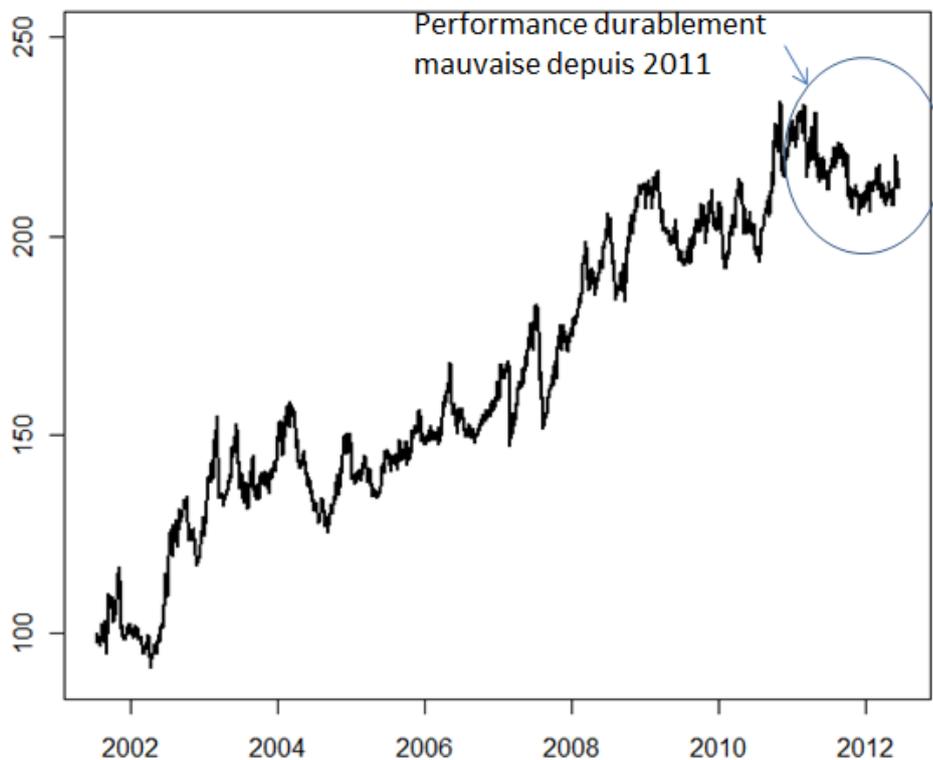


Figure III.2.1 : Indice Newedge représentatif de la performance des hedge funds de matières premières

3) L'ESSOR DU TRADING A HAUTE FREQUENCE

Le trading à haute fréquence* (THF) est une forme d'intervention émergente présentant les caractéristiques suivantes :

- elle est de nature quantitative : des automates traitent les informations de marché et déclenchent des prises de position sur les marchés par l'intermédiaire d'algorithmes sophistiqués
- elle est d'horizon très court (de la seconde à l'heure) ; dans certains cas, un système haute fréquence peut prendre et déboucler des positions plusieurs milliers de fois (voire plusieurs dizaines de milliers de fois) par jour
- elle est uniquement implémentée sur des marchés électroniques (actions, futures, ETFs, devises...)

Cette forme de trading a connu une croissance très importante au cours des dix dernières années. Le trading à haute fréquence représente plus de 70% des transactions sur les actions aux Etats-Unis, alors qu'il n'en représentait que 10% en 2000. On estime à 140 milliards de dollars les actifs gérés

par des fonds pratiquant le THF. Les données sur les marchés dérivés de matières premières font malheureusement défaut.

On distingue quatre types de stratégies de THF :

- 1) stratégie de market-making : cette stratégie consiste à placer des ordres d'achat (« bid ») ou de vente (« ask ») dans le but d'empocher la fourchette « bid/ask ». Initialement réservé à des spécialistes ayant l'obligation de rester présent à l'achat et à la vente à tout moment sur les marchés, la fonction de market-making est aujourd'hui par des intervenants de natures très différentes, n'ayant plus aucune obligation réglementaire. Généralement, les market-makers haute fréquence retirent la liquidité en cas de mouvements de marché trop brutaux ou juste avant la publication de rapports importants (comme les rapports USDA pour l'agriculture). Ceci peut causer des dysfonctionnements majeurs dans des marchés habitués à une très grande liquidité. Ainsi, le retrait soudain des algorithmes de market-making à haute fréquence est vu comme un des principaux déclencheurs du « flash-krach » du 6 mai 2010, au cours duquel le Dow Jones a réalisé la pire perte intra-quotidienne de toute son histoire avant d'effacer toute sa perte en l'espace de quelques minutes.
- 2) stratégie « Ticker Tape Trading » : cette stratégie consiste à exploiter les flux d'information liés aux prix et aux volumes dans le but de détecter des signaux d'achat ou de vente.
- 3) Stratégie « arbitrage d'événement » : cette stratégie consiste à exploiter certaines formes de prédictibilité à court terme reliées à des événements déterminés (discours de politique monétaire, annonces d'achat ou de fusion etc...)
- 4) Arbitrage statistique (voir plus haut)

D'autres stratégies moins officielles s'apparentent à de la manipulation* de marché pure et simple. Par exemple, certains algorithmes ont pour fonction de générer des tendances de baisse (hausse) artificielles en faisant exécuter des « stop loss » en cascade puis rachètent (vendent) l'actif une fois le marché « nettoyé ». D'autres stratégies tentent de modéliser et de prévoir le comportement des autres traders en utilisant l'information sur leurs transactions passées. Il est également courant de passer des ordres fictifs (souvent très en dehors de la fourchette bid/ask) dans le but de comprendre les motivations des autres traders présents sur le marché. Ce type de stratégie dénommée « quote stubbing » est responsable de l'effondrement soudain de certaines actions de l'indice S&P500 comme celle de Procter & Gamble³⁴ le 6 mai 2010. Il arrive également que des algorithmes exploitent des retards d'information entre deux marchés : ils passent des ordres de vente (plus cher que le prix actuel de, disons, \$1) sur plusieurs bourses en même temps (par exemple à \$1.01) puis, dès que l'un des ordres est accepté, ils annulent l'ordre de vente sur l'autre bourse et le remplacent par un ordre d'achat au prix de \$1 (car la seconde bourse n'a pas encore eu le temps d'enregistrer la transaction à \$1.01 sur la première)³⁵.

Le principal obstacle à une meilleure compréhension des stratégies de THF est le secret entourant les algorithmes de trading, qui empêche la construction de scénarios d'impact global et la modélisation des interactions entre les algorithmes. Les spirales conduisant à des événements chaotiques comme

³⁴ Un certain nombre d'actions ont pris des valeurs ridiculement basses (quelques cents) du fait que des ordres de vente « au marché » ne pouvaient s'exécuter qu'avec les ordres d'achat très en dehors de la fourchette bid/ask (donc non destinés à être exécutés) émis par les automates à haute fréquence

³⁵ Ces stratégies sont décrites dans l'interview d'un spécialiste du trading à haute fréquence
<http://www.zerohedge.com/news/interview-high-frequency-trader>

celui du 6 mai 2010 (flash krach) ou du 18 mai 2012 (introduction en bourse de Facebook) ne sont souvent comprises qu'a posteriori, après une étude extrêmement approfondie du déroulement des opérations. Seules des organisations ultra-spécialisées et elles-mêmes engagées dans le trading algorithmique comme NANEX* sont réellement capables de comprendre les dessous de certains événements³⁶. Le régulateur allemand a récemment décidé de réguler le THF en se donnant en particulier pour objectif de surveiller le ratio entre nombre d'ordres et nombre de transactions effectives.³⁷

Il existe très peu de sources sur les stratégies de THF dans les marchés dérivés de matières premières. NANEX révélait récemment une manipulation du marché des ETF sur l'argent ayant conduit à une baisse brutale des prix de l'argent le 20 Mai 2012³⁸. Ce type d'événement montre bien au passage les contagions possibles entre les marchés des ETF et leurs marchés sous-jacents. Plus récemment, un exemple de manipulation a été illustré sur le marché du gaz naturel sur le NYMEX³⁹. La stratégie utilisée par les THF s'appelle « banging the beehive » (qui peut être traduit par « taper dans la ruche »). Elle est exécutée juste avant la publication hebdomadaire des stocks par l'EIA. Certains traders experts des fondamentaux du marché tentent d'exploiter leur information privée sur la direction de la surprise en plaçant des ordres d'achat (vente) plus haut (bas) que le prix actuel, anticipant une surprise négative (positive) sur les stocks. Ainsi, dans le cas où la surprise est dans le sens espéré, leurs ordres se déclenchent au début de la hausse (baisse) et les traders peuvent engranger un profit. La présence des algorithmes haute fréquence a conduit ces traders fondamentaux à abandonner ce type de stratégies (voir article du Wall Street Journal en note de bas de page). En effet, les algorithmes haute fréquence cherchent à déclencher les ordres placés par les traders fondamentaux dans le but de créer un mouvement de prix artificiel quelques secondes avant la publication des résultats. Ensuite, si la stratégie réussit, des fluctuations sauvages de prix se mettent spontanément en place, indépendamment des résultats de la publication. Ces fluctuations sont ensuite parfaitement exploitées par les automates haute fréquence, qui achètent dans les points bas et revendent dans les points hauts.

L'article de Bicchetti et Maystre (2011) révèle une prise de contrôle progressive des marchés dérivés de matières premières américains par les systèmes de THF. Les indices de cette prise de contrôle sont la corrélation accrue entre prix des matières premières et prix des actions sur des horizons intra-quotidiens (heure voire seconde) mais aussi l'explosion du nombre de transactions depuis 2005⁴⁰. Nous fournissons en annexe 2 des exemples de mouvements intraday extrêmement synchronisés entre différents types d'actifs, qui sont très probablement la trace de stratégies algorithmiques d'arbitrage sur des horizons très courts. Sur les marchés dérivés de matières premières agricoles européens, il est pour le moment peu probable que ces acteurs puissent intervenir du fait du manque de liquidité.

³⁶ Voir par exemple le récit minute par minute fait par NANEX des événements ayant suivi l'introduction en bourse de Facebook le 18 mai 2012 sur le site <http://www.nanex.net/aqck/3099.html>

³⁷ Voir le communiqué de presse :

<http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/EN/Pressemitteilungen/2012/2012-09-26-speed-limit-for-high-frequency-trading.html>

³⁸ Voir <http://www.zerohedge.com/news/catching-silver-crusher-algorithm-act>

³⁹ Voir Gas Market Stung by Rapid Traders, Wall Street Journal, 16 octobre 2012

⁴⁰ Les auteurs calculent une augmentation du nombre de transactions comprise entre 800 et 6000% entre 2005 et 2011 suivant les matières premières considérées

Nous avons envoyé le questionnaire fourni en annexe 7 à un certain nombre de traders intervenant sur les marchés dérivés de matières premières. Sur les dix traders ayant rempli le questionnaire, trois ont déclaré que leur horizon de détention pouvait être inférieur à la journée. Après enquête plus approfondie, il s'agirait plus de positions d'horizon horaire que de THF à proprement parler. Six répondants ont déclaré utiliser l'analyse technique et quatre les relations avec les autres classes d'actifs (arbitrage statistique) dans leurs prises de décision. Les professionnels de la finance n'intervenant pas sur les marchés de matières premières semblent s'inquiéter de l'impact du trading algorithmique et du THF sur le fonctionnement des marchés: plus de 40% des personnes ayant répondu au questionnaire se prononcent pour une régulation plus stricte du THF et la même proportion déclare être en faveur d'une supervision plus stricte du trading algorithmique.

4) L'INVESTISSEMENT INDICIEL

L'investissement indiciel est un mode d'intervention dans les marchés dérivés qui a pris son essor au milieu des années 2000. Au contraire des hedge funds, les investisseurs indiciels se définissent non pas par leur statut juridique mais uniquement par leur style d'investissement sur les marchés de matières premières. En particulier, il est tout à fait possible de rencontrer des hedge funds pratiquant l'investissement indiciel sur matières premières. Dans un souci de clarté, le terme « hedge funds » fera référence dans toute la suite de ce rapport aux hedge funds mettant en œuvre une stratégie d'investissement non indicielle. Les hedge funds engagés dans une stratégie indicielle seront donc placés dans la catégorie des investisseurs indiciels.

La manière traditionnelle pour un investisseur de s'exposer aux matières premières est d'acheter les actions des sociétés productrices de matières premières (sociétés d'extraction minière/pétrolière par exemple) ou encore de sociétés fournissant des services à ces-dernières (sociétés productrices de tracteurs, de semences ou d'engrais par exemple). Au début des années 2000, quelques auteurs influents (voir par exemple Gorton et Rouwenhorst, 2004) ont mis en avant l'intérêt que pouvait avoir une forme d'investissement direct dans les contrats à terme de matières premières par rapport à l'investissement traditionnel dans les sociétés liées aux matières premières :

- Le premier avantage supposé est la diversification : les actions des sociétés productrices sont plus corrélées aux marchés d'actions que les matières premières elles-mêmes
- Le second avantage est la protection contre le risque d'inflation : les prix des matières premières sont plus corrélés à l'inflation que les actions liées aux matières premières
- Le troisième avantage est le surplus de rendement espéré : l'investissement dans un contrat de matière première procure une source de rendement supplémentaire par rapport au « spot return* » (c'est-à-dire l'appréciation du prix au comptant). En effet, la performance d'un acheteur de contrat à terme peut se décomposer en trois parties :
 - o Le rendement spot (« Spot return ») correspond à l'appréciation du prix au comptant. C'est donc le rendement obtenu par un investisseur passant par le marché au comptant (en excluant les coûts de stockage).
 - o Le rendement de roulement (« Roll Return* ») correspond à la différence entre prix au comptant et prix à terme. C'est le rendement qu'obtiendrait l'investisseur dans le cas où le prix spot n'évolue pas (voir figure III.4.1). Il est positif si la courbe est en

backwardation (prix à terme inférieur au prix spot) et négatif si la courbe est en contango (prix à terme supérieur au prix spot).

- Le rendement de collatéral (« Collateral Return* ») : le rendement sur la trésorerie libérée par l'usage d'un contrat à terme (plutôt que celui du marché au comptant) ; cette position ne requiert en effet qu'un dépôt de marge de quelques pourcents de la valeur de la matière première sur le marché au comptant

On appelle « Total Return* » la somme du Spot Return, du Roll Return et Collateral Return. On appelle souvent Excess Return* la différence entre Total Return et Collateral Return.

Gorton et Rouwenhorst (2004) ont montré sur un long historique allant de 1959 à 2004 que le roll return était la source de rendement principal pour l'investisseur. Les courbes de matières premières sont donc le plus souvent en « backwardation ».

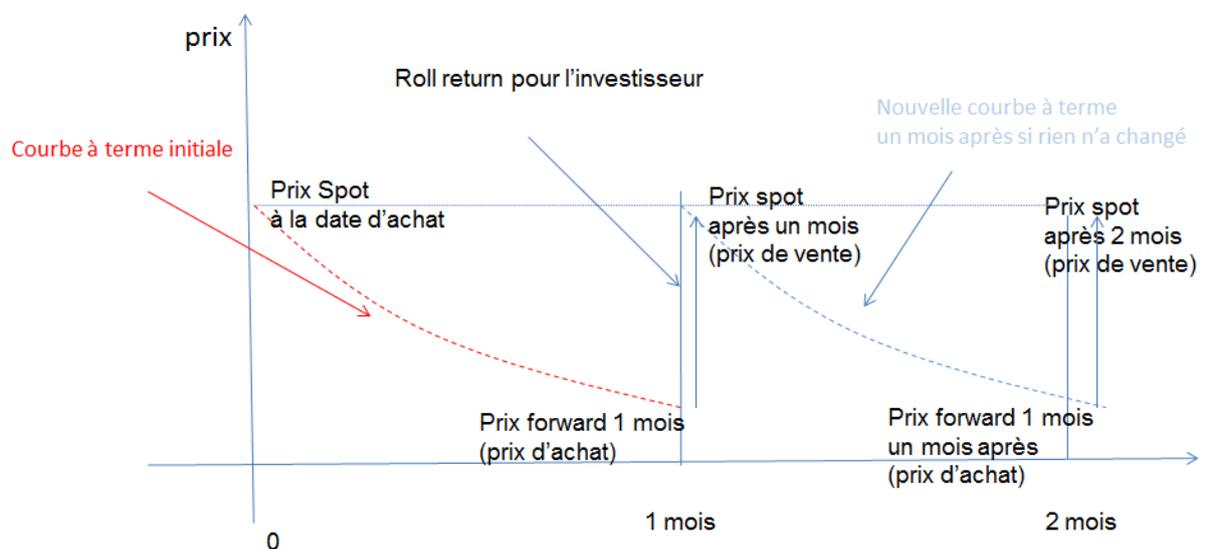


Figure III.4.1 : illustration du roll return positif sur une matière première en backwardation. La courbe à terme est ici supposée inchangée entre la date 0 où est prise la première position acheteuse sur le contrat de maturité un mois et la date 1 (un mois plus tard) où la position est dénouée et remplacée par un nouveau contrat de maturité un mois.

Les indices de matières premières sont bâtis sur des paniers de contrats futures qui représentent chacun une matière première (le sous-jacent du contrat). Chaque matière première se voit affectée un poids défini dans le panier et donc dans l'indice. Les contrats inclus dans l'indice ont normalement une maturité au minimum égale à un mois et au maximum égale à un an, pour des raisons de liquidité.

Les caractéristiques d'un indice sont les suivantes :

- Méthode de rebalancement (« Target Weights ») : le sponsor de l'indice (par exemple Standard and Poors et Goldman Sachs dans le cas de l'indice S&P-GSCI) choisit le critère de calcul des poids (liquidité des contrats futures, production mondiale, équi-pondération (cas du CRB Index), données macroéconomiques telles que le PIB ou l'inflation).

- Calendrier de rebalancement : pour ramener les poids de l'indice (qui dévient en fonction des performances) aux *Target Weights*.

- Maturité des contrats détenus : *1st nearby contracts* (contrats futures de maturité la plus courte), maturité 6 mois, maturité calibrée en fonction de paramètres recalculés au cours du temps (comme dans le Deutsche Bank Commodity Index)...

- Méthodologie de *roll* : à quelles dates dénoue-t-on les contrats à terme détenus et par quels contrats les remplace-t-on?

Les investisseurs indiciels désignent tous les opérateurs qui répliquent un indice de matières premières (défini par des pondérations de positions sur les contrats à terme, un calendrier de rebalancement, des règles gouvernant le choix des maturités des contrats détenus et le roulement des contrats). Ces indices de matières premières sont de trois types :

- Indice global de matières premières
- Indice sectoriel de matières premières (énergie, agriculture, métaux industriels, métaux précieux)
- Indice constitué d'une seule matière première (par exemple, position roulée sur le soja CBOT)

Les produits utilisant des matières premières physiques notamment les ETF indexés sur l'or physique ne sont pas inclus dans cet univers.

Les intervenants cités par la CFTC sont les suivants :

- Fonds de pension*
- Hedge Funds
- Fonds mutuels*

Ils peuvent passer par l'intermédiaire de fonds indiciels de type ETF ou par des swaps de matières premières* ou des produits structurés de type « MTN* » (Medium-Term Notes) signés directement avec les banques d'investissement.

Les principaux indices de matières premières (avec leurs principales caractéristiques) sont présentés dans les tableaux III.4.1 et III.4.2:

LES NOUVEAUX MODES D'INVESTISSEMENT SUR LES MARCHES DERIVES DE MATIERES PREMIERES AGRICOLES

	S&P GSCI	DJ UBS	CRB	DBCLI	RICI	CMCI
Emetteur	S&P	Dow Jones	CRB	Deutsche Bank	Jim Rogers	UBS
Nombre de matières premières	24	19	19	6	38	28
Maturité	1 mois	1 mois	1 mois	1 mois, certains contrats rollés une fois par an	1 mois	Roll continu Maturité : 3 mois, 6 mois, un an

Table III.4.1 : Les six principaux indices de matières premières

	S&P GSCI	DJUBS CI	Reuters CRB	UBS CMCI	RICI	Moyenne	Marché
Energies	68,75%	32,64%	39,00%	35,12%	44,00%	43,90%	-
Crude Oil (WTI)	30,24%	9,69%	23,00%	12,69%	21,00%	19,32%	NYMEX
Crude Oil (Brent)	17,90%	3,31%	0,00%	7,10%	14,00%	8,86%	ICE
Heating Oil	3,15%	3,46%	3,00%	3,14%	1,30%	3,71%	NYMEX
Gasoil	8,09%	0,00%	0,00%	3,98%	1,20%	2,65%	ICE
RBOB Gasoline	4,63%	3,41%	3,00%	3,82%	3,00%	3,98%	NYMEX
Natural Gas	2,72%	10,77%	6,00%	4,39%	3,00%	5,38%	NYMEX
Industrial metals	7,00%	18,64%	13,00%	26,49%	14,00%	15,83%	-
Copper	3,28%	7,06%	6,00%	13,19%	4,00%	6,71%	COMEX / LME
Zinc	0,52%	3,12%	0,00%	2,39%	2,00%	1,61%	LME
Aluminium	2,20%	3,88%	6,00%	7,03%	4,00%	5,02%	LME
Nickel	0,61%	2,38%	1,00%	2,39%	1,00%	1,56%	LME
Tin	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	0,20%	LME
Lead	0,39%	0,00%	0,00%	1,29%	2,00%	0,74%	LME
Precious metals	3,77%	12,56%	7,00%	5,97%	6,30%	7,22%	-
Gold	3,22%	9,79%	6,00%	4,78%	3,00%	3,36%	NYMEX
Silver	0,35%	2,77%	1,00%	1,19%	2,00%	1,50%	NYMEX
Palladium	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,30%	0,06%	NYMEX
Platinum	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,80%	0,36%	NYMEX
Agriculture	15,47%	30,41%	34,00%	28,66%	31,90%	28,09%	-
Wheat	3,79%	4,96%	1,00%	3,44%	6,73%	3,99%	CBOT / KCB
Corn	4,71%	6,67%	6,00%	3,37%	4,73%	3,50%	CBOT
Soybeans	2,36%	7,03%	6,00%	6,32%	4,10%	3,17%	CBOT
Sugar	2,12%	3,76%	3,00%	6,86%	2,00%	3,93%	ICE
Cacao	0,27%	0,00%	3,00%	0,69%	1,00%	1,39%	NYB - ICE
Coffee	0,96%	2,37%	3,00%	1,22%	2,00%	2,33%	NYB - ICE
Coton	1,26%	2,00%	3,00%	1,71%	4,20%	2,83%	ICE
Orange juice	0,00%	0,00%	1,00%	0,00%	0,60%	0,32%	ICE
Lumber	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	0,20%	CME
Rubber	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	0,20%	TOCOM
Milk	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,02%	CME
Azuki beans	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,03%	TGE
Rapeseed	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%	0,05%	NYSE Liffe
Rice	0,00%	0,00%	0,00%	1,33%	0,73%	0,46%	CBOT
Oats	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,30%	0,10%	CBOT
Canola	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,73%	0,15%	ICE (CAN)
Soybean Oil	0,00%	3,37%	0,00%	1,32%	2,00%	1,38%	CBOT
Livestock	5,00%	5,74%	7,00%	3,92%	3,00%	4,93%	-
Live cattle	2,83%	3,63%	6,00%	2,28%	2,00%	3,36%	CME
Feeder cattle	0,49%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	CME
Lean hogs	1,63%	2,11%	1,00%	1,64%	1,00%	1,48%	CME
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-

Table III.4.2 : Target Weights des cinq indices de matières premières les plus importants pour l'année 2012 ; Sources: Credit Suisse Fixed Income research - CRB Thomson Reuters Jefferies, Index Summary 2011 - UBS Bloomberg CMCI Governance Committee, December 2011 - Rogers International Commodity Index Website

Les deux premiers indices (le S&P GSCI et le DJ UBS⁴¹) sont les plus suivis. On remarque la forte concentration du GSCI dans le secteur de l'énergie. Le DBCLI se distingue par le faible nombre de matières premières traitées ainsi que par la remise à jour dynamique des maturités traitées⁴².

5) LES ETF

En pratique, les investisseurs finaux désirant s'exposer aux indices de matières premières n'exécutent pas eux-mêmes les transactions sur les marchés à terme mais passent le plus souvent par des contrats de swap* répliquant leur performance auprès de grandes banques d'investissement. Ces banques se couvrent ensuite en achetant des paniers de contrats à terme sur les marchés *futures* de matières premières, comme illustré sur la figure III.5.1 :

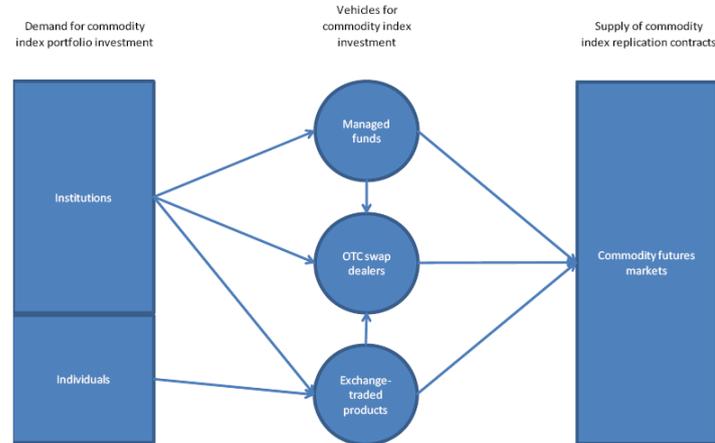


Figure III.5.1: organisation de l'investissement indiciel, Source : Stoll et Whaley (2009)

La plupart de ces swap entre investisseurs et banques d'investissement sont des contrats de gré à gré et offrent une liquidité restreinte aux investisseurs (par exemple hebdomadaire ou mensuelle).

Les ETF (« Exchange-Traded-Funds ») sont des fonds d'investissement qui ont largement contribué à démocratiser l'investissement indiciel auprès des investisseurs institutionnels ou individuels. Leur particularité est de répliquer fidèlement la performance des indices (d'actions, d'obligations ou de matières premières) tout en offrant une liquidité intra-quotidienne aux investisseurs, comparable à celle des contrats *futures*.

La liquidité intra-quotidienne est assurée par les market-makers qui jouent le rôle d'interface entre l'investisseur et l'émetteur de parts (« ETF sponsor »). Le rôle des market-makers est d'arbitrer toute différence entre la valeur de marché de l'ETF et sa valeur théorique (qui se déduit de la valeur de l'indice). Le market-maker peut acheter de nouvelles parts émises par le sponsor de l'ETF ou au

⁴¹ Anciennement appelé le DJ-AIG, cet indice est devenu le DJ-UBS après la mise sous tutelle de l'assureur américain AIG en septembre 2008

⁴² Le choix des maturités est fondé sur l'optimisation du « roll return » (défini par l'écart avec le prix à terme de maturité la plus courte converti en % par an)

contraire obtenir le rachat de parts déjà émises par le sponsor de l'ETF. Dans les deux cas, il traite les parts à leur valeur théorique déduite de l'indice.

Dans la plupart des cas, le sponsor de l'ETF ne réplique pas l'indice par lui-même mais utilise les services d'une banque d'investissement (« swap counterparty »), avec qui il signe un swap répliquant la performance de l'indice, comme illustré sur la figure III.5.2:

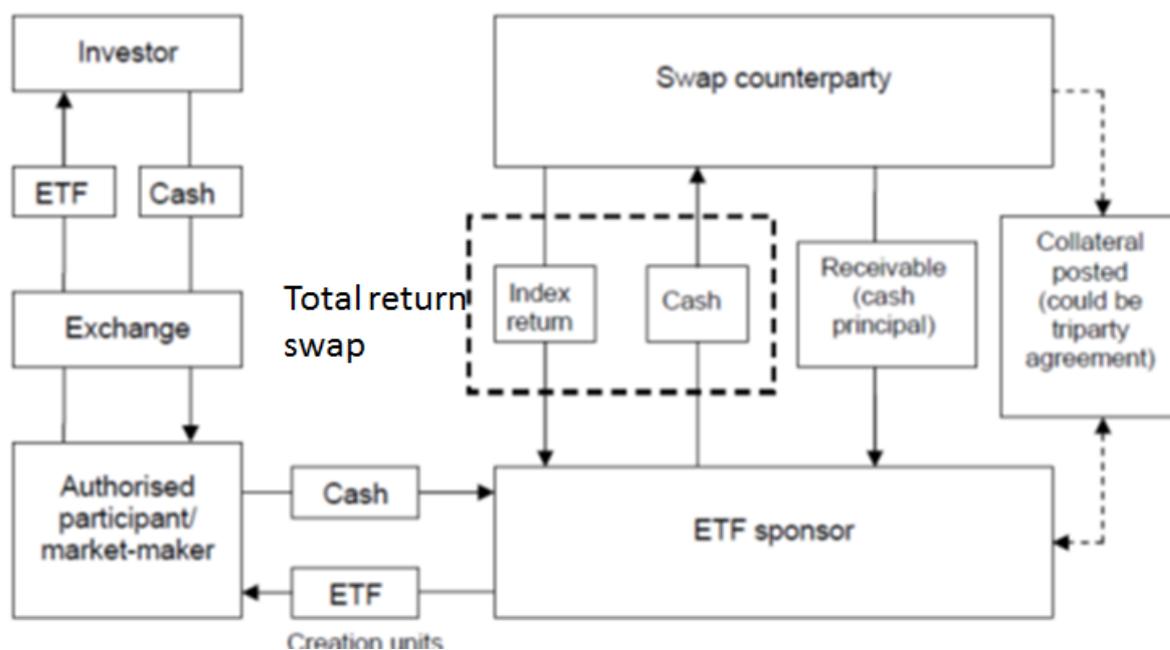


Figure III.5.2: structuration des ETF de type « funded swap » qui représentent bien la plupart des ETF de matières premières non physiques. Source: Ramaswamy (2011)

La contrepartie du swap (généralement une grande banque d'investissement) couvre le swap signé avec le sponsor de l'ETF en intervenant sur les marchés à terme organisés. C'est donc elle qui est finalement chargée de l'exécution réelle de l'investissement indicial sur les marchés (achat des paniers de contrats à terme et roulement périodique des positions). L'investisseur final rémunère le sponsor de l'ETF et la banque sous forme d'une commission retirée à la performance de l'indice. Le market-maker se rémunère quant à lui en achetant (revendant) les parts légèrement plus bas (plus haut) que leur valeur de marché théorique⁴³.

L'investisseur est théoriquement protégé contre le risque de défaut du swap dealer grâce au collatéral déposé par lui auprès du conservateur (dans le cas d'un « tripartite agreement »). Le collatéral n'est pas nécessairement du cash (il peut s'agir par exemple de titres de dettes jugées « sûres »).

Le risque le plus important pour l'investisseur est finalement le risque d'une rupture de liquidité sur le marché des ETF, pouvant faire suite à un doute sur la solvabilité du swap dealer, du conservateur ou bien encore du calculateur de l'indice (Goldman Sachs ou UBS par exemple). Dans ce cas, les investisseurs, incertains de la valeur et la disponibilité du collatéral déposé par la banque

⁴³ Le bid/ask spread ou la fourchette acheteur/vendeur correspond à la différence entre la valeur à laquelle les market-makers sont prêts à acheter (bid) et la valeur à laquelle ils sont prêts à vendre (ask) ; plus un marché est liquide, plus la fourchette bid/ask est réduite

d'investissement, sont susceptibles de mettre en vente leurs titres au même moment dans le but d'éviter tout risque de perte en capital. Ce mécanisme a été parfaitement illustré lors du sauvetage d'AIG en septembre 2008 (voir annexe 8). Ce type de phénomènes a nécessairement des répercussions sur les marchés à terme de matières premières eux-mêmes du fait des liquidations de positions associées. Les impacts des ETF sur le risque systémique sont discutés de manière détaillée par Ramaswamy (2011).

6) LES PROMESSES NON TENUES DE L'INVESTISSEMENT INDICIEL

Comme nous l'avons vu précédemment, l'investissement indiciel était supposé apporter diversification et performance aux investisseurs. Nous allons voir ici comment ces promesses ont été tenues depuis le milieu des années 2000, période à partir de laquelle l'investissement indiciel s'est développé.

a) LA PROMESSE DE DIVERSIFICATION

Sur la figure III.6.1, on observe que les matières premières se sont fortement corrélées aux actions à partir de 2008. Malheureusement pour les gestionnaires de portefeuille, cette corrélation n'est pas limitée aux fluctuations à court terme. Présente sur toutes les échelles de temps, elle limite les possibilités de diversification. Il est fort probable que le développement de l'investissement indiciel, qui a contribué à faire des matières premières une nouvelle classe d'investissement, en soit lui-même d'ailleurs à l'origine...

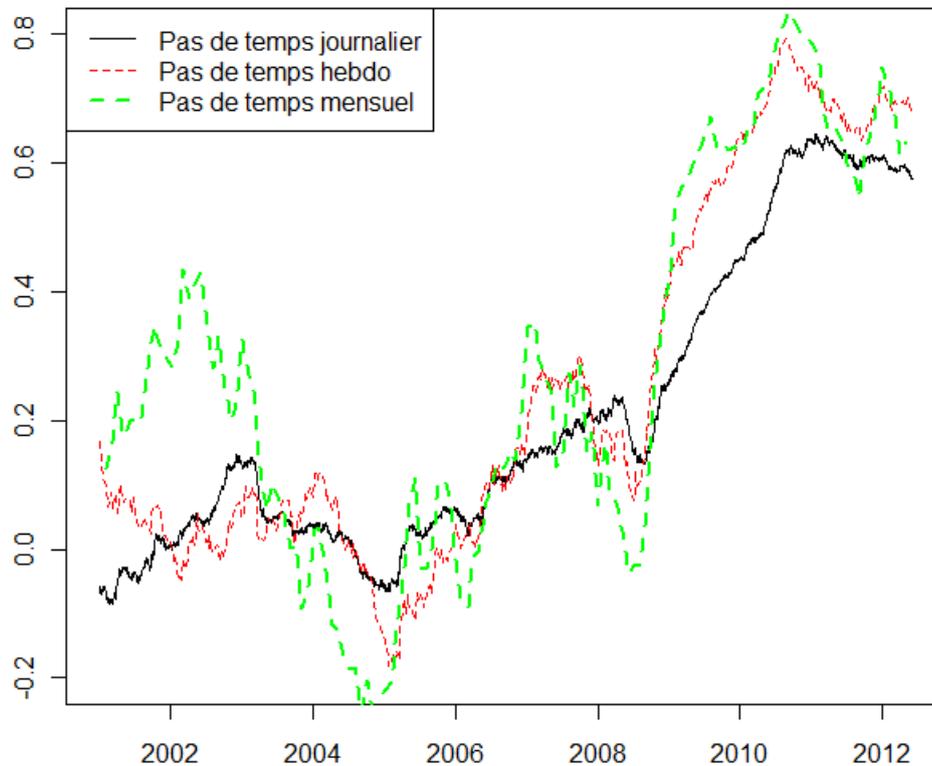


Figure III.6.1 : Corrélation glissante entre les rendements du GSCI Total Return et de l'indice MSCI World Total Return sur une fenêtre glissante de deux ans. Les corrélations sont calculées avec trois échelles de temps différentes

b) LA PROMESSE DE PERFORMANCE

Sur la table III.6.1, on remarque une nette détérioration de la performance de l'indice GSCI et des différents sous-secteurs de matières premières à partir de 2005. La détérioration est la plus nette pour l'indice GSCI Energy, qui passe d'une performance de 4.7% par an sur l'ensemble de la période à une performance exactement opposée après 2005. Sur la table suivante, il apparaît que la mauvaise performance n'est pas due aux prix au comptant, qui se sont appréciés de 6 à 12% par an suivant les indices sur la période 2005-2012, mais simplement due à l'effet du « roll return », qui est positif en période de backwardation (courbe à terme décroissante, c'est-à-dire prix au comptant supérieur au prix à terme) et négatif en contango (courbe à terme croissante).

	1990-Présent			2005-Présent		
	rdt annuel	volatilité	Sharpe ratio	rdt annuel	volatilité	Sharpe ratio
GSCI TR	3,9%	22,1%	0,18	-2,1%	26,6%	-0,08
Energy TR	4,7%	32,0%	0,15	-4,7%	33,1%	-0,14
Metal TR	6,3%	21,4%	0,30	7,1%	29,4%	0,24
Agri TR	-1,1%	18,2%	-0,06	1,7%	24,4%	0,07
MSCI TR	5,4%	20,5%	0,26	2,5%	19,0%	0,13

Table III.6.1 : Rendements annuels, volatilité et ratio de Sharpe* (rendement/volatilité) de différents indices matières premières comparés à ceux du MSCI World (panier d'actions internationales). Le ratio de Sharpe* est une mesure de la rentabilité ajustée du risque couramment utilisée par les investisseurs pour comparer différentes classes d'actifs ou stratégies. Les données s'arrêtent en mai 2012.

	Avant 2005			Après 2005		
	Total Return	Spot Return	Total - Spot	Total Return	Spot Return	Total - Spot
GSCI	7,2%	3,0%	4,1%	-2,1%	10,1%	-12,2%
Energy	9,9%	4,9%	5,0%	-4,7%	9,3%	-14,0%
Metal	5,9%	2,9%	3,1%	7,1%	6,3%	0,9%
Agri	-2,4%	-1,3%	-1,1%	1,7%	11,8%	-10,1%

Table III.6.2: Total Returns et Spot returns de différents indices de matières premières. Tous les rendements sont exprimés en % par an. Les données commencent en janvier 90 et s'arrêtent en mai 2012.

Le graphe III.6.3 illustre bien l'inversion qui s'est produite à partir de 2005 pour l'énergie : nous sommes passés d'un régime de roll return positif (courbes à terme des produits énergétiques le plus souvent en backwardation) à un régime de roll return négatif à partir de 2005 (courbes à terme le plus souvent en contango). La figure III.6.6, représentant l'évolution des courbes à terme des trois grands secteurs, confirme cette tendance.

La table III.6.2 montre que le roll return des métaux de base ne s'est pas détérioré après 2005. Il s'est établi autour de 1% par an seulement contre -10% par an pour l'énergie et -14% par an pour l'agriculture. Cette observation reflète le faible coût du stockage des métaux par rapport aux autres matières premières. Comme nous l'avons vu précédemment, l'écart entre prix à terme et prix au comptant est directement relié au coût total de portage de la matière première, dont une composante essentielle est le coût du stockage. Les matières premières faciles à stocker comme les métaux auront donc une courbe en contango modéré, même en cas de stocks élevés, car il n'est pas difficile de trouver de nouveaux entrepôts pour conserver les stocks de métaux excédentaires. En revanche, l'écart entre prix à terme et prix spot peut devenir très élevé pour les matières premières exigeant des conditions de stockage particulières, comme l'énergie ou les produits agricoles. Le coût du roll devient prohibitif pour ces-dernières quand les moyens de stockage disponibles arrivent à saturation.

Il faut maintenant se demander pourquoi le comportement des courbes a changé pour l'énergie à partir de 2005 et si ce nouveau comportement est dû à des circonstances particulières ou au contraire appelé à s'installer dans la durée. Dans le prochain chapitre, nous mettrons en évidence un changement de comportement des investisseurs indiciels à partir de 2008. Ces-derniers sont devenus plus sensibles qu'auparavant aux variations du roll return. Ainsi, un passage des courbes en mode backwardation (provoqué par une baisse des stocks) provoque un afflux de nouveaux investisseurs sur les marchés à terme, donc une hausse des prix (si l'on admet les résultats d'impact qui seront présentés plus bas) et finalement une hausse de la production, une baisse de la consommation et donc une restauration des stocks...Ainsi, les épisodes de backwardation sont devenus beaucoup plus brefs qu'auparavant sur les marchés du pétrole. Alors qu'ils représentaient 75% des situations avant 2006, ils en représentent aujourd'hui moins de 25%.

Enfin, on retrouve une logique derrière les différents résultats présentés ici. Les produits énergétiques et agricoles, du fait de leur caractère difficilement stockable, ne sauraient constituer un actif d'investissement à proprement parler. Ils peuvent faire l'objet de stratégies actives en fonction des contextes économiques (contango vs backwardation etc.) mais peuvent difficilement se prêter à un investissement passif de type indiciel, qui n'est rien d'autre qu'une forme de stockage physique délégué : quand un investisseur indiciel « roule » sa position sur le marché à terme (en vendant le contrat de court terme qu'il détient et en le remplaçant par un contrat plus long terme), il s'acquitte en réalité du coût de stockage de la matière première dont il ne prend en fin de compte jamais possession de manière physique.

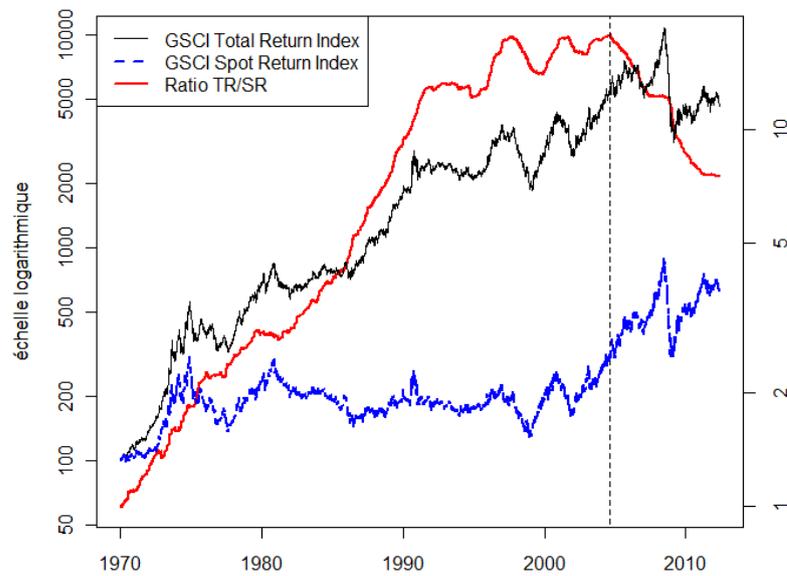


Figure III.6.1: Indices GSCI Total Return et GSCI Spot Return vs en échelle logarithmique (échelle de gauche). La courbe rouge représente le ratio entre les deux indices (échelle de droite). Le pic de la courbe rouge est atteint en septembre 2004.

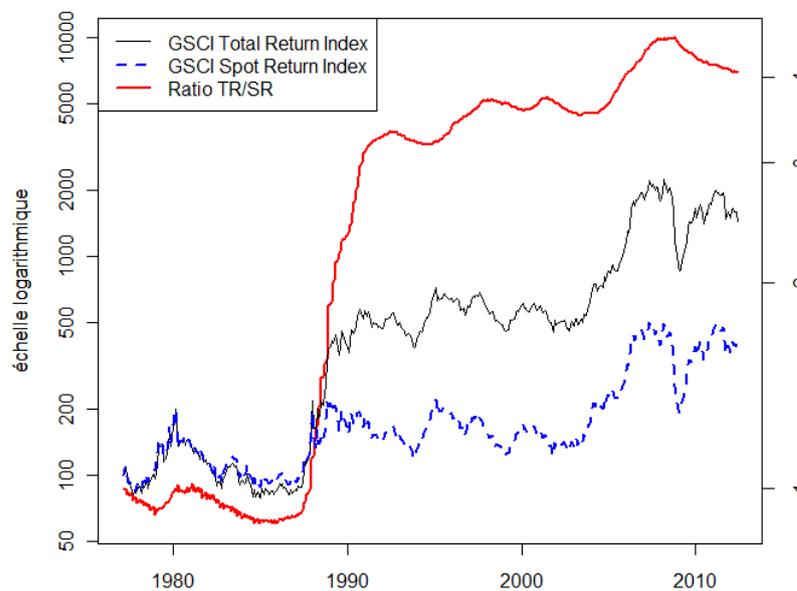


Figure III.6.2 : Indices GSCI Base Metals Total Return et GSCI Base Metals Spot Return vs en échelle logarithmique (échelle de gauche). La courbe rouge représente le ratio entre les deux indices (échelle de droite).

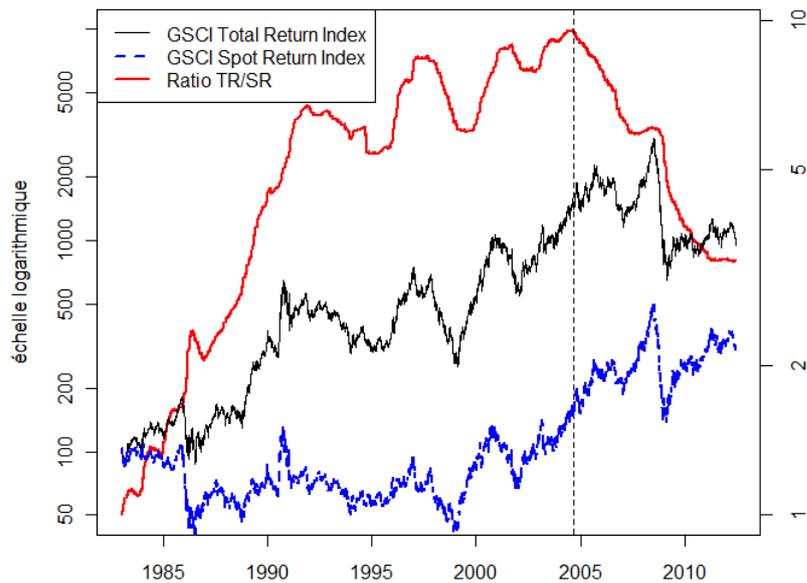


Figure III.6.3: Indices GSCI Energy Total Return et GSCI Energy Spot Return vus en échelle logarithmique (échelle de gauche). La courbe rouge représente le ratio entre les deux indices (échelle de droite). Le pic de la courbe rouge est atteint en septembre 2004.

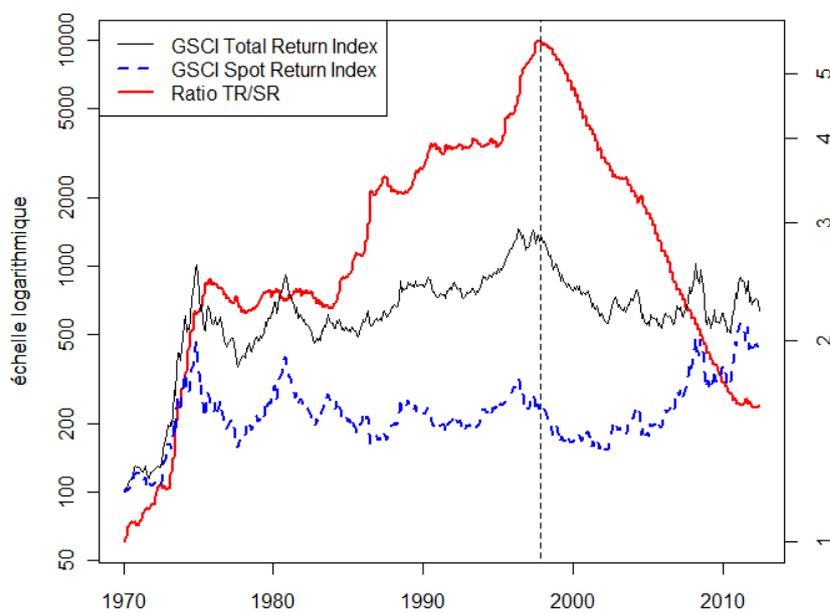


Figure III.6.4: Indices GSCI Agriculture Total Return et GSCI Agriculture Spot Return vus en échelle logarithmique (échelle de gauche). La courbe rouge représente le ratio entre les deux indices (échelle de droite). Le pic de la courbe rouge est atteint en novembre 1997.

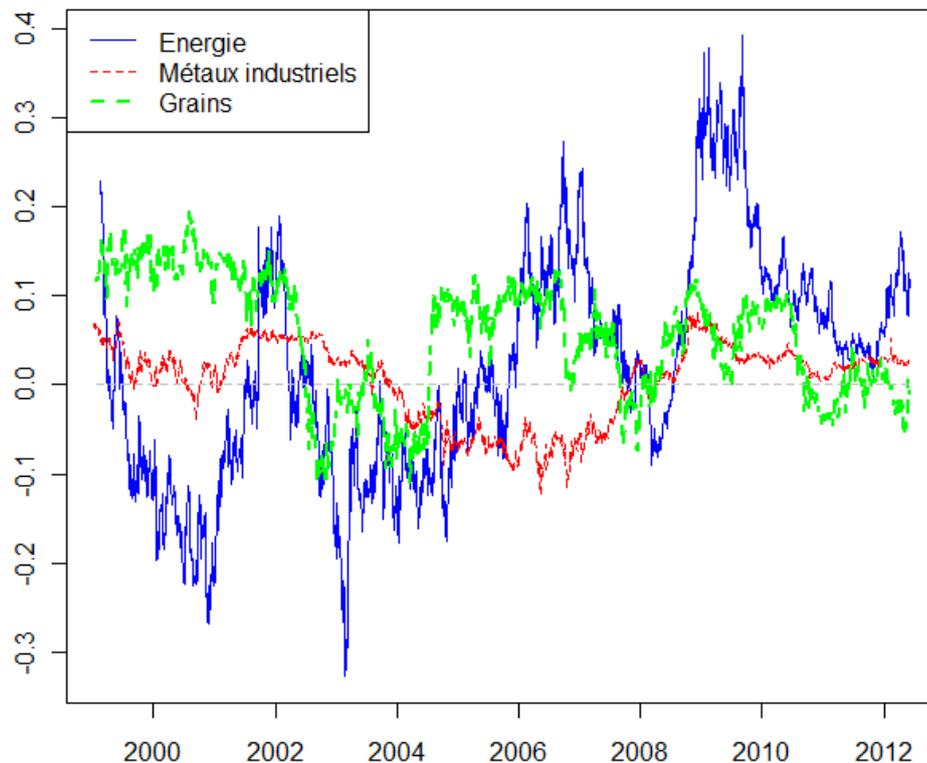


Figure III.6.5 : Courbes à terme des trois principaux secteurs de matières premières. La courbe est obtenue en calculant le spread relatif entre le prix à terme de maturité un an et le prix au comptant. La courbe « Energie » est la moyenne des courbes du WTI sur le NYMEX, du Brent sur l'ICE, du Heating Oil sur le NYMEX, du gasoil sur l'ICE et du gaz naturel sur le NYMEX. La courbe « métaux » est la moyenne des courbes du zinc, du cuivre, de l'aluminium et du nickel au LME. La courbe « grains » est la moyenne des courbes du blé Chicago, du blé Kansas City, du maïs Chicago et du soja à Chicago. Un indice de courbe négatif (positif) implique une courbe à terme en backwardation (contango) et un roll return positif (négatif).

IV) ANALYSE EMPIRIQUE DES MODES D'INTERVENTION DES ACTEURS FINANCIERS SUR LES MARCHES DERIVES

1) LES DONNEES DE LA CFTC SUR LES MARCHES DERIVES AMERICAINS

La CFTC (Commodity Futures Trading Commission) est l'organe de supervision des marchés dérivés organisés aux Etats-Unis. En publiant de manière hebdomadaire les positions des différents types d'intervenants sur tous les marchés dérivés placés sous son contrôle, cette commission apporte un niveau de transparence inégalé dans le monde sur les interventions des différents types d'investisseurs sur les marchés futures américains.

Quatre rapports (surnommés « COT » pour Commitment of Traders Report) existent, dont le troisième ne concerne que les matières premières agricoles :

1. Le premier rapport (le « Legacy report ») est le plus ancien. Ce rapport hebdomadaire décompose la position ouverte* en trois catégories : « Non Commercial », « Commercial » et « Non Reportable ».
 - La catégorie « Commercial » regroupe les producteurs ou consommateurs physiques ainsi que les banques impliquées dans la couverture d'une exposition. Ces dernières couvrent soit un swap contracté en face d'un acteur physique soit un swap répliquant la performance d'un indice de matières premières (investisseurs Commodity Index Traders ou « CIT »). Pour cette raison, ce rapport traditionnel est inexploitable sur les matières premières.
 - La catégorie « Non Commercial » désigne les traders spéculant sur la matière première. Ce sont les Hedge Funds mais aussi tous les fonds indiciels prenant directement position sur les contrats à terme pour répliquer un indice de matières premières.
2. Le rapport « All Disaggregated Data » affine la décomposition du rapport traditionnel. Ce rapport lui aussi hebdomadaire décompose la position ouverte en quatre catégories : Producer/Merchant/Processor/User, Swap Dealer, Managed Money, Non Reportable.
 - La catégorie « Producer/Merchant/Processor/User » ne comprend que les acteurs physiques se couvrant directement sur les marchés à terme.
 - La catégorie Swap Dealer comprend tous les acteurs intervenant sur les contrats à terme pour couvrir les expositions issues d'un swap. Ce sont les banques qui couvrent soit un swap contracté avec un acteur physique soit un swap contracté avec un investisseur indiciel.
 - La catégorie Managed Money représente les acteurs intervenant sur les contrats à terme pour le compte d'un fonds ou d'une banque. Parmi les fonds, on trouve les Hedge Funds mais également une partie résiduelle des investisseurs indiciels qui ne passent pas par un swap et interviennent directement sur les contrats futures.
3. Le rapport hebdomadaire « Supplemental Data », qui n'est diffusé que sur 12 matières premières agricoles jugées sensibles par la CFTC, revêt une importance particulière. C'est le seul rapport fournissant des données totalement désagrégées sur les différents types d'intervenants. Il décompose la position ouverte en trois catégories : « Commercial Non CIT », « CIT », « Non Commercial Non CIT ».

- La catégorie « Commercial Non CIT » ne comprend que les acteurs physiques et exclut les investisseurs indiciels, contrairement au rapport traditionnel.
- La catégorie « CIT » répertorie les investisseurs indiciels sur chacune des douze matières premières agricoles. Selon la CFTC, les investisseurs répertoriés dans cette catégorie sont les investisseurs institutionnels, les fonds mutuels, les banques contreparties de swaps répliquant un indice de matières premières, qu'il soit diversifié ou non. Les ETC et ETN sont inclus dans les CIT pourvu qu'ils soient non physiques, précise la CFTC. Il en va de même pour les produits structurés (comme les « Medium Term Notes »), dont le profil de performance peut parfois dépendre de manière non triviale des indices de matières premières. Les positions acheteuses (« long* ») et vendeuses (« short* ») sont répertoriées séparément car certains indices répliquent la performance d'un indice vendeur de matières premières.
- La catégorie « Non Commercial Non CIT » représente les traders pour compte propre ou les hedge funds qui ne répliquent pas un indice de matières premières.

Cependant, ces données sont partielles car elles ne concernent pas l'ensemble des marchés dérivés de matières premières⁴⁴ et ne sont pas homogènes car les positions ne sont pas exprimées en dollars mais en nombre de contrats⁴⁵.

La figure IV.1.1 permet d'illustrer les liens entre les trois rapports hebdomadaires :

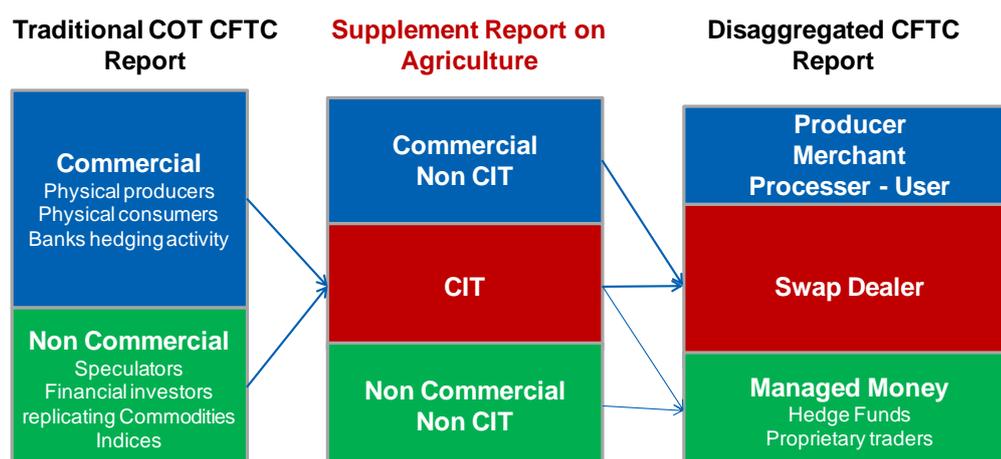


Figure IV.1.1 : description des trois principaux rapports hebdomadaires publiés par la CFTC (Commodity Futures Trading Commission). Les boîtes vers lesquelles se dirigent les flèches contiennent des éléments provenant des boîtes d'où partent les flèches.

On voit donc que la catégorie Swap Dealer du Disaggregated Report recouvre la catégorie « Commercial Non CIT » (opérateurs physiques) et « CIT » (investisseurs indiciels) du Supplemental Report. Cependant, le chevauchement entre les catégories est minime sur les matières premières agricoles⁴⁶, ce qui permet d'exploiter le Disaggregated Report sur les métaux et l'énergie presque comme s'il s'agissait d'un « Supplemental Report ».

⁴⁴ Ainsi, les contrats négociés sur l'Intercontinental Exchange (ICE) à Londres, sur le London Metal Exchange ou encore sur Euronext échappent au crible de la CFTC

⁴⁵ Les positions sont exprimées en nombre de contrats détenus (ou « lots ») pour chaque matière première ; les données fournies par la CFTC agrègent de plus les positions sur l'ensemble des maturités négociées

⁴⁶ Sur les matières premières agricoles, on peut connaître la proportion des « Managed Money » correspondant à des « CIT » (investisseurs indiciels ne passant pas par les swap dealers) en soustrayant les « Non Commercial

4. Enfin, un nouveau rapport (le « Special Call »), publié mensuellement par la CFTC depuis juin 2010 répertorie spécifiquement tous les investisseurs indiciels (fonds indiciels, contreparties de swaps) sur les matières premières régulées par la CFTC (donc celles cotées sur les places américaines). Le rapport est supposé plus précis par la CFTC et a le mérite de donner une estimation des CIT sur les matières premières non agricoles. Cependant, il est publié avec un retard de un à deux mois et ne comprend que la totalité du montant géré qui conjugue un effet « flux » traduisant la collecte nette de fonds dans les produits indiciels de matières premières et un effet « performance » provenant de la variation du prix des matières premières.

5. A titre d'exemple, le rapport de Novembre 2011 se présente comme suit (table IV.1.1):

Index Investment Data						
In U.S. Dollars and Futures Equivalent Contracts						
November 30, 2011						
U.S. Futures Market¹ (Notional Value > 0.5 billion US\$)²	Notional Value (Billions US\$)			Futures Equivalent Contracts³ (Thousands)		
	Long	Short	Net L (S)	Long	Short	Net L (S)
Cocoa	1,1	(0,4)	0,7	48	-17	30
Coffee	5,3	(2,0)	3,3	60	-22	37
Copper	7,9	(2,2)	5,7	89	-25	64
Corn	19,2	(7,2)	12,0	637	-239	397
Cotton	4,3	(1,5)	2,9	96	-33	63
Feeder Cattle	0,8	(0,2)	0,6	10	-2	8
Gold	30,0	(9,5)	20,5	171	-55	117
Heating Oil	11,4	(2,9)	8,4	90	-23	67
Lean Hogs	5,2	(1,7)	3,5	140	-48	93
Live Cattle	9,1	(2,9)	6,3	184	-59	126
Natural Gas	16,2	(4,1)	12,1	450	-115	336
RBOB Unleaded Gas	10,2	(2,3)	7,9	94	-21	73
Silver	6,9	(1,6)	5,3	42	-10	32
Soybean Meal	0,7	(0,1)	0,6	24	-4	20
Soybean Oil	4,0	(1,3)	2,6	133	-45	89
Soybeans	13,9	(4,0)	10,0	245	-70	175
Sugar	8,4	(2,4)	6,0	318	-91	227
Wheat (CBOT)	10,7	(4,8)	5,9	345	-155	189
Wheat (KCBT)	1,2	(0,4)	0,8	37	-12	25
WTI Crude Oil	69,4	(26,7)	42,7	695	-267	428
Subtotal (>0.5 billion US\$)	235,9	(78,2)	157,7			
Subtotal (<0.5 billion US\$)	1,4	(0,4)	1,0			
Total Notional US Mkts	237,5	(78,6)	158,9			
Total Not'l Non-US Mkts	55,2	(15,6)	39,5			
Total All Markets	292,7	(94,3)	198,4			

Table IV.1.1 : Special call de la CFTC au 30 novembre 2011

Ainsi, en novembre 2011, les investisseurs indiciels détenaient environ 60 milliards de positions sur les marchés à terme agricoles. Parmi les CIT, il y avait 293 milliards USD de « long only » et 94 milliards de « short », soit environ 200 Milliards USD de positions nettes. Les 39.5 Milliards d'actifs non identifiés correspondent à l'ensemble des positions indicielles détenues sur les marchés dérivés organisés situés à l'extérieur des Etats-Unis.

On peut déterminer les poids implicites de quelques secteurs clés à partir de ce rapport (table IV.1.2).

Poids du secteur Agriculture	Poids des marchés cotés sur les bourses américaines
30.9%	81%

Table IV.1.2: Poids de l'agriculture et des marchés US dans l'investissement indiciel déduits du Special Call Novembre 2011

Dans toute l'analyse qui suit, on utilise le Supplemental Report, fournissant de manière hebdomadaire les positions des investisseurs indiciels, des hedge funds et des acteurs commerciaux sur 12 marchés dérivés américains (blé (2 contrats), maïs, soja, huile de soja, bétail (2 contrats), viande, cacao, café, coton, sucre).

2) QUELQUES ORDRES DE GRANDEUR SUR LE POIDS ET LES MOUVEMENTS DES INVESTISSEURS INDICIELS ET DES HEDGE FUNDS DANS LES MARCHES DERIVES AGRICOLES

Sur le tableau IV.2.1, on observe que les investisseurs indiciels (CIT pour Commodity Index Traders) représentent entre 20 et 40% des positions ouvertes sur les marchés dérivés agricoles américains, avec un écart-type faible variant entre 4 et 7%. Au contraire, les hedge funds (HF) ont une position moyenne proche de la neutralité mais avec un écart-type double de celui des CIT : leur biais sur une matière première donnée peut donc varier fortement dans le temps (voir table IV.2.2).

	CIT		HF	
	moyenne	écart-type	Moyenne	écart-type
Wheat (CBOT)	38%	4%	-5%	5%
Bean Oil (CBOT)	23%	4%	5%	10%
Corn (CBOT)	22%	5%	7%	5%
Soybean (CBOT)	24%	3%	7%	8%
Feeder Cattle (CME)	23%	5%	9%	13%
Lean Hogs (CME)	40%	5%	1%	9%
Live Cattle (CME)	36%	5%	8%	8%
Kansas Wheat (KCBT)	23%	5%	13%	11%
Cocoa (ICE US)	14%	4%	10%	12%
Coffee (ICE US)	25%	5%	5%	8%
Cotton (ICE US)	28%	7%	6%	10%
Sugar (ICE US)	22%	5%	7%	5%
Moyenne	27%	5%	6%	9%

Table IV.2.1: Poids des Hedge Funds (HF) et des Commodity Index Traders (CIT) en % des Open Interest* pour les principaux marchés agricoles américains (à partir du Supplemental Report) ; pour chaque matière, la moyenne et l'écart-type temporels du poids sont reportés ; les données correspondent aux positions **nettes** issues du rapport hebdomadaire de la CFTC sur la période janvier 2006-mai 2012.

	CIT		HF	
	Min	Max	Min	Max
Wheat (CBOT)	29%	51%	-20%	5%
Bean Oil (CBOT)	14%	37%	-15%	23%
Corn (CBOT)	13%	33%	-6%	18%
Soybean (CBOT)	15%	32%	-15%	20%
Feeder Cattle (CME)	14%	35%	-21%	33%
Lean Hogs (CME)	28%	51%	-18%	18%
Live Cattle (CME)	27%	47%	-7%	27%
Kansas Wheat (KCBT)	12%	34%	-9%	35%
Cocoa (ICE US)	3%	22%	-16%	29%
Coffee (ICE US)	18%	42%	-13%	22%
Cotton (ICE US)	11%	43%	-21%	23%
Sugar (ICE US)	10%	32%	-7%	15%
Moyenne	16%	38%	-14%	22%

Table IV.2.2 : Poids minimal et maximal des Hedge Funds (HF) et des Commodity Index Traders (CIT) en % des Open Interest pour les principaux marchés agricoles américains (à partir du Supplemental Report de la CFTC) ; les données correspondent aux positions **nettes** issues du rapport hebdomadaire de la CFTC sur la période janvier 2006-mai 2012.

Enfin, les flux hebdomadaires des HF sont en moyenne trois fois plus volatiles que ceux des CIT (tables 2.16 et 2.17).

	CIT	HF
Wheat (CBOT)	0,7%	1,5%
Bean Oil (CBOT)	0,8%	3,0%
Corn (CBOT)	0,5%	1,5%
Soybean (CBOT)	0,6%	2,4%
Feeder Cattle (CME)	1,1%	3,3%
Lean Hogs (CME)	1,0%	2,3%
Live Cattle (CME)	0,6%	1,8%
Kansas Wheat (KCBT)	0,8%	2,3%
Cocoa (ICE US)	0,8%	2,9%
Coffee (ICE US)	0,7%	2,7%
Cotton (ICE US)	0,8%	2,2%
Sugar (ICE US)	0,7%	1,4%
Moyenne	0,8%	2,3%

Table IV.2.3 : Ecart-type des flux hebdomadaires des Hedge Funds (HF) et des Commodity Index Traders (CIT) en % des Open Interest pour les principaux marchés agricoles américains (à partir du

Supplemental Report); les données correspondent aux flux **nets** issus du rapport hebdomadaire de la CFTC sur la période janvier 2006-mai 2012.

	CIT		HF	
	Min	Max	Min	Max
Wheat (CBOT)	-2,0%	3,4%	-4,6%	5,8%
BeanOil (CBOT)	-3,3%	4,7%	-9,2%	14,4%
Corn (CBOT)	-1,9%	3,3%	-6,8%	7,8%
Soybean (CBOT)	-2,6%	2,2%	-7,0%	10,3%
Feeder Cattle (CME)	-6,9%	3,8%	-11,9%	10,7%
Lean Hogs (CME)	-5,8%	6,2%	-8,2%	8,0%
Live Cattle (CME)	-4,3%	2,9%	-6,0%	6,0%
Kansas Wheat (KCBT)	-4,2%	5,4%	-6,8%	9,2%
Cocoa (ICE US)	-5,4%	4,0%	-12,6%	18,1%
Coffee (ICE US)	-3,3%	3,1%	-7,7%	9,7%
Cotton (ICE US)	-2,6%	3,6%	-9,0%	7,0%
Sugar (ICE US)	-2,3%	3,4%	-4,6%	6,5%
Moyenne	-3,7%	3,8%	-7,9%	9,4%

*Table IV.2.4 : Flux hebdomadaires maximal et minimal des Hedge Funds (HF) et des Commodity Index Traders (CIT) en % des Open Interest pour les principaux marchés agricoles américains (à partir du Supplemental Report) les données correspondent aux flux **nets** issus du rapport hebdomadaire de la CFTC sur la période janvier 2006-mai 2012.*

3) EVOLUTION DES OPEN INTEREST* SUR LES MARCHES DERIVES

Sur la figure IV.3.1, on constate que les positions ouvertes sur les marchés dérivés des grains américains ont presque quadruplé entre 2003 et 2012. On note le parallélisme entre positions ouvertes et prix. A ce stade, il est difficile de savoir quel est le lien de causalité entre les deux phénomènes : il est possible en effet qu'une croissance des intérêts acheteurs, liée à une recherche de diversification de la part des investisseurs ou à des informations fondamentales sur les récoltes ou la demande, soit responsable d'une hausse des prix, mais il est également envisageable qu'une hausse des prix alimente en retour une hausse des besoins de couverture ou des positions d'investissement sur les marchés dérivés. On peut ainsi imaginer une causalité réciproque entre intérêts et prix, les deux phénomènes se nourrissant mutuellement.

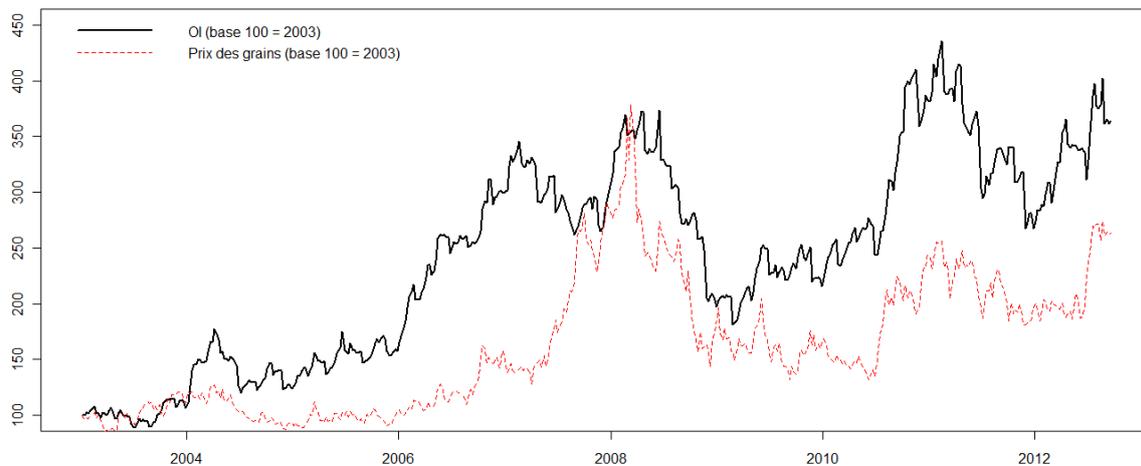


Figure IV.3.1 : Evolution moyenne des intérêts ouverts sur les marchés dérivés du blé, du maïs et du soja au CBOT et prix moyens du blé, du maïs et du soja sur le CBOT (base 100 en 2003)

4) QUI SE MET EN FACE DES INVESTISSEURS INDICIELS ?

Les positions des investisseurs indiciaires présentent une caractéristique importante par rapport aux positions des acteurs commerciaux et des hedge funds : ils sont de nature largement exogène par rapport à chaque marché particulier observé. En effet, la plupart des investisseurs indiciaires passent par l'intermédiaire d'indices diversifiés de matières premières comme le S&P-GSCI ou le DJ UBS, décrits précédemment. Les flux d'investissement sur un marché dérivé particulier se déduisent de manière mécanique des flux d'investissement sur l'indice global, par l'intermédiaire du poids de ce marché dans cet indice. Il n'est donc pas vraisemblable que les positions des investisseurs indiciaires sur le café soient dépendantes des fondamentaux particuliers du café ou encore des positions des autres types d'acteurs sur ce marché particulier. Elles sont en revanche directement reliées à l'appétit global des investisseurs pour les matières premières, qui, comme nous le verrons par la suite, peut dépendre de la conjoncture globale, de l'aversion au risque, du dollar...

Or, une équation fondamentale doit être vérifiée à tout instant pour assurer l'équilibre des intérêts acheteurs et vendeurs sur les marchés dérivés: la demande de nouveaux intérêts acheteurs en provenance des investisseurs indiciaires doit être équilibrée par un nombre équivalent de nouvelles positions vendeuses en provenance des hedge funds et des acteurs commerciaux. Il est donc intéressant de se demander si, comme le postule Krugman, ce sont plutôt les hedge funds qui se mettent en face des investisseurs indiciaires (les Paul pariant contre les John) ou si c'est aux acteurs commerciaux qu'incombe la responsabilité de se mettre en face de nouvelles positions d'origine indiciaire sur les marchés dérivés.

Les tableaux IV.4.1 et IV.4.2 permettent de répondre sans équivoque que ce sont les acteurs commerciaux qui ajustent leurs intérêts vendeurs nets en fonction de l'évolution des intérêts

acheteurs des investisseurs indiciels⁴⁷. Les hedge funds alignent même leurs intérêts acheteurs avec ceux des investisseurs indiciels dans cinq marchés (huile de soja, maïs, soja, café, coton). Le marché de la poitrine de porc à Chicago est le seul sur lequel les positions des hedge funds évoluent en miroir par rapport à celle des investisseurs indiciels.

L'intervention des spéculateurs indiciels n'est donc pas neutre sur le marché physique. Des opérateurs physiques sont mobilisés pour équilibrer intérêts acheteurs et vendeurs sur le marché à terme. Ces-derniers n'auraient pas vendu à terme en l'absence des investisseurs indiciels. Les flux indiciels sur le marché à terme doivent s'accompagner d'une hausse des prix à terme suffisante pour faire correspondre les intérêts vendeurs des opérateurs commerciaux avec l'évolution des intérêts acheteurs des investisseurs. Si les hedge funds se mettaient en face des investisseurs indiciels, l'impact de marché de l'investissement indiciel serait probablement beaucoup plus lissé que dans la situation présente. Mais en réalité, c'est souvent le contraire qui se produit : les flux des hedge funds tendent à s'aligner sur les flux indiciels. Nous verrons plus tard que la corrélation entre flux en provenance des hedge funds et des investisseurs indiciels tend même à se renforcer au cours des crises de liquidité. Ces observations invalident de manière très nette la thèse selon laquelle les investisseurs indiciels « fourniraient de la liquidité » aux « hedgers » (opérateurs commerciaux désirant se couvrir). En réalité, ce sont les « hedgers » qui fournissent la liquidité aux investisseurs indiciels.

	Blé		Maïs		Soja	
	Δ Commercial	Δ HF	Δ Commercial	Δ HF	Δ Commercial	Δ HF
Constante	169,1 (467,3)	-143,9 (447,7)	200 (1603,7)	0,5*** (0,2)	-277,7 (947,2)	343,9 (831,9)
Δ CIT	-0,72*** (0,12)	-0,17 (0,10)	-1,35*** (0,18)	0,5*** (0,16)	-2,29*** (0,25)	1,1*** (0,22)
R2	9,4%	0,3%	15,0%	2,5%	20,9%	7,1%
Obs	323	323	323	323	323	323

Table IV.4.1 : Régressions des variations hebdomadaires des positions détenues par les acteurs commerciaux et par les hedge funds sur les variations hebdomadaires des positions détenues par les investisseurs indiciels pour le blé, le maïs et le soja à Chicago. Les chiffres entre parenthèses correspondent aux écart-type des coefficients du modèle de régression linéaire. ***, **, * correspondent à des degrés de significativité de 1%, 5% et 10% ; les données correspondent aux variations hebdomadaires des positions nettes (en nombre de contrats) issues du rapport de la CFTC sur la période janvier 2006-mai 2012.

⁴⁷ Une étude plus approfondie révèle qu'en moyenne, 60% de l'ajustement provient de l'arrivée de nouveaux commerciaux « short » et les 40% restants du retrait de commerciaux « long »

	Δ Commercial	Δ HF
Wheat	-0,72***	-0,17
Bean Oil	-1,53***	0,37*
Corn	-1,35***	0,50***
Soybean	-2,29***	1,10***
Feed Cattle	-0,66***	0,22
Lean Hogs	-0,63***	-0,27**
Live Cattle	-0,97***	0,22
Kansas Wheat	-1,00***	0,11
Cocoa	-1,04***	-0,11
Coffee	-1,57***	0,52**
Cotton	-1,98***	0,77***
Sugar	-0,99***	-0,06
Moyenne	-1,23	0,27

Table IV.4.2 : Coefficients de régressions des variations hebdomadaires des positions détenues par les acteurs commerciaux et par les hedge funds sur les variations hebdomadaires des positions détenues par les investisseurs indiciels pour le 12 marchés agricoles américains faisant l'objet du Supplemental Report. ***, **, * correspondent à des degrés de significativité de 1%, 5% et 10% ; les données correspondent aux variations hebdomadaires des positions nettes (en nombre de contrats) issues du rapport de la CFTC sur la période janvier 2006-mai 2012.

5) LE COMPORTEMENT TREND FOLLOWER DES HEDGE FUNDS

Dans le but de répliquer les stratégies trend following sur les marchés futures de matières premières, nous avons développé un indicateur de suivi de tendances simple, fondé sur la combinaison équilibrée de systèmes classiques d'analyse techniques (voir table fournie en annexe 1). Chacun des systèmes dispose d'un jeu de paramètres différent et émet un vote : +1 si le prix affiche une dynamique haussière, -1 si elle est baissière et 0 si le système vote pour une configuration de prix sans tendance affirmée. L'indicateur de trend final est calculé comme la proportion nette de systèmes orientée dans une direction particulière. Par exemple, un indicateur de tendance de 50% signifie que la proportion nette des systèmes de tendance pariant à la hausse est de 50%. Les détails techniques de réplification peuvent être trouvés dans Guilleminot et Ohana (2012a).

Sur les figures IV.5.1 à IV.5.3, on observe un parallélisme frappant entre les indicateurs de tendance et le positionnement des hedge funds. La table IV.5.1 montre que ce comportement est tout à fait universel sur l'ensemble des marchés dérivés agricoles⁴⁸. La figure IV.5.4 montre en outre le comportement très corrélé de l'indice Newedge représentatif de la performance des hedge funds de matières premières et de la stratégie de suivi de tendance que nous avons pu répliquer. L'indice Newedge est corrélé à plus de 60% à la stratégie de suivi de tendance depuis 2008 (figure IV.5.5), ce

⁴⁸ Ce comportement se vérifie en réalité sur l'ensemble des marchés à terme pour lesquelles les données de positionnement des acteurs non commerciaux sont disponibles ; nous avons pu par exemple le valider sur les marchés de change

qui reflète sans doute le fait que, dans un contexte d'incertitude exceptionnel, la stratégie la plus évidente consiste à suivre les tendances du marché.

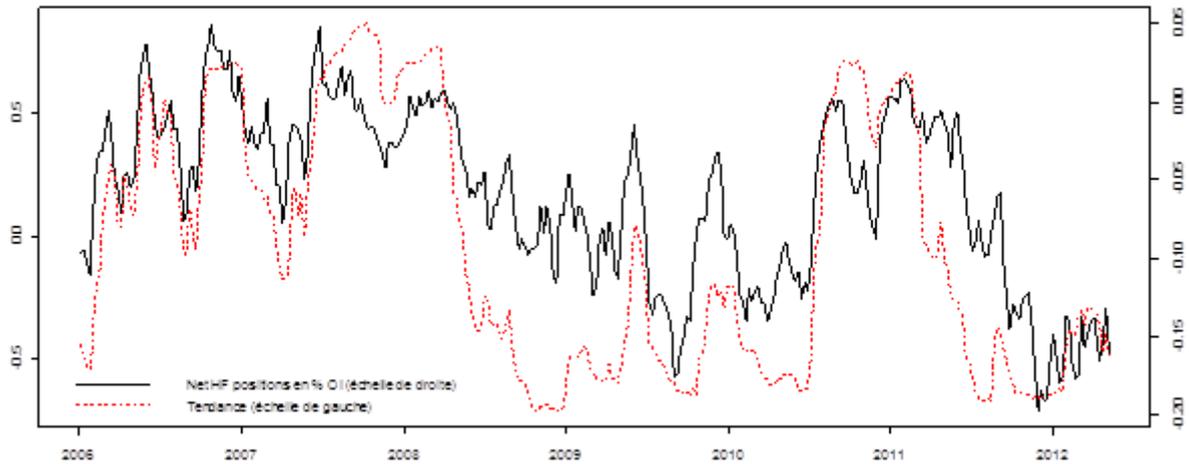


Figure IV.5.1 : Positionnement des hedge funds sur le marché du blé à Chicago et tendance estimée par répliation des systèmes trend followers

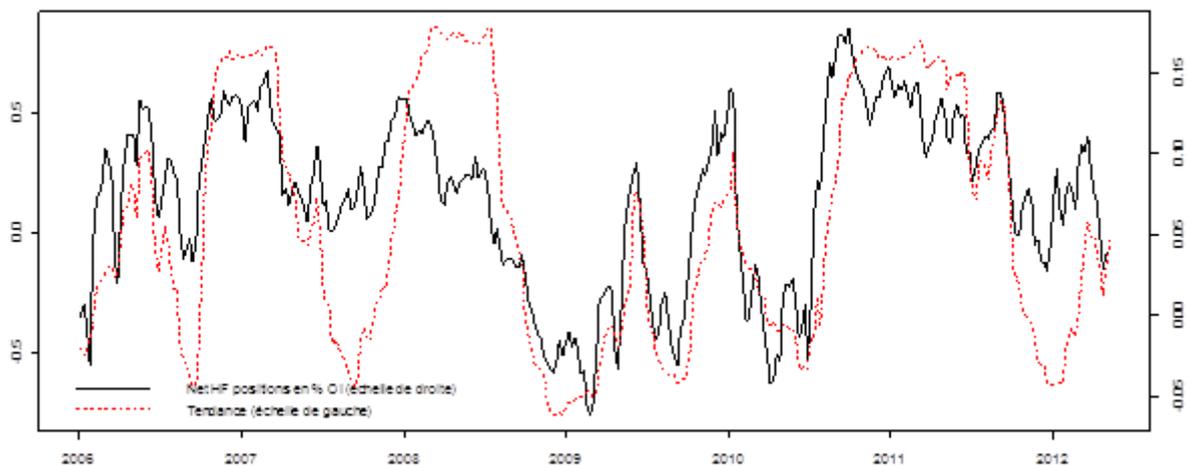


Figure IV.5.2 : Positionnement des hedge funds sur le marché du maïs à Chicago et tendance estimée par répliation des systèmes trend followers

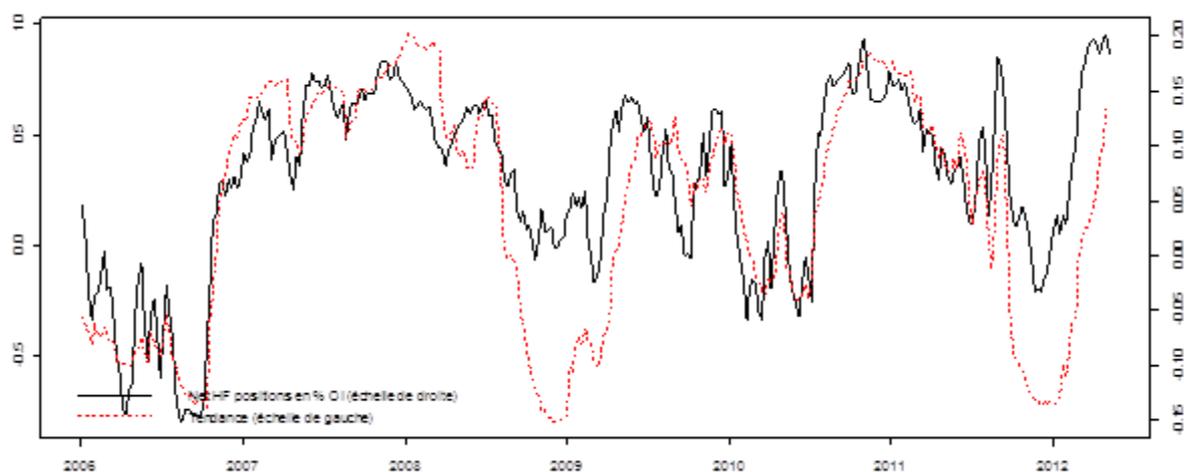


Figure IV.5.3 : Positionnement des hedge funds sur le marché du soja à Chicago et tendance estimée par réplication des systèmes trend followers

	Constante	t-stat	Beta	t-stat	R ²
Wheat (CBOT)	-0.0574***	-29.89	0.0681***	23.06	64.08%
Bean Oil (CBOT)	0.0097***	3.27	0.1325***	31.03	76.36%
Corn (CBOT)	0.0636***	34.96	0.0710***	25.31	68.25%
Soybean (CBOT)	0.0476***	17.50	0.1040***	24.97	67.66%
Feed cattle (CME)	0.0884***	14.85	0.1436***	15.03	43.11%
Lean Hogs (CME)	0.0270***	9.09	0.1062***	22.14	62.20%
Live Cattle (CME)	0.0694***	22.94	0.0947***	22.44	62.81%
Kansas Wheat (KCBT)	0.1092***	29.14	0.1257***	22.13	62.18%
Cocoa (ICE US)	0.0616***	13.09	0.1588***	21.33	60.43%
Coffee (ICE US)	0.0402***	14.19	0.1186***	25.61	68.76%
Cotton (ICE US)	0.0705***	23.17	0.1050***	23.35	64.67%
Sugar 11 (ICE US)	0.0610***	30.38	0.0501***	15.52	44.70%

Table IV.5.1 : Régressions linéaires des positions hebdomadaires nettes des hedge funds (en % des Open Interest) sur l'indicateur de tendance pour 12 marchés agricoles sur la période 2006-2012

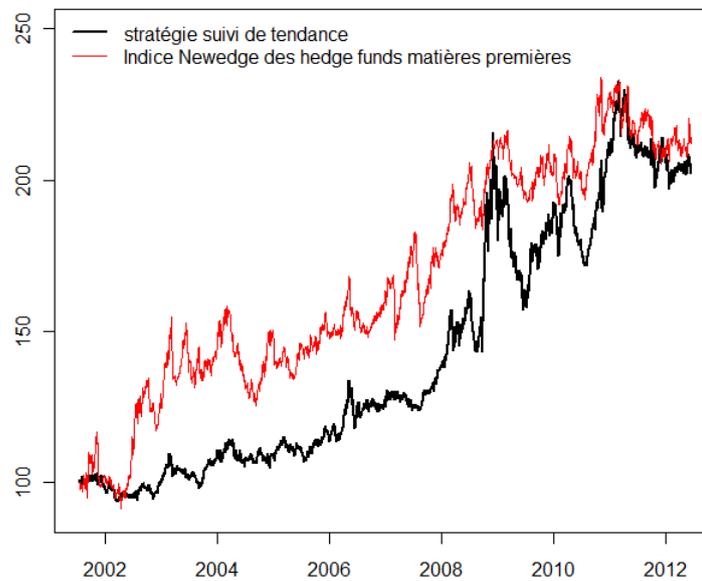


Figure IV.5.4 : Performance de la stratégie de suivi de tendance sur 21 matières premières et de l'indice Newedge représentatif des performances des principaux hedge funds de matières premières ; la corrélation entre les rendements hebdomadaires des deux stratégies est de 47%. La stratégie de suivi de tendance est répliquée sur 21 contrats de maturité courte (WTI Crude NYMEX, Brent Crude ICE, heating oil NYMEX, gaz naturel NYMEX, blé CBOT, maïs CBOT, soja CBOT, bétail vivant CME, poitrine de porc CME, sucre ICE US, café ICE US, cacao ICE US, coton ICE US, or COMEX, argent COMEX, platine NYMEX, palladium NYMEX, Aluminium LME, Cuivre LME, Nickel LME, Zinc LME) ; les poids sont les mêmes pour chaque matière première du panier ; une position acheteuse est prise quand la tendance (calculée par la méthode présentée en IV.5) est positive, sinon une position vendeuse est prise ; les frais de gestion et les coûts de transaction sont inclus dans l'indice Newedge mais pas dans la stratégie de suivi de tendance

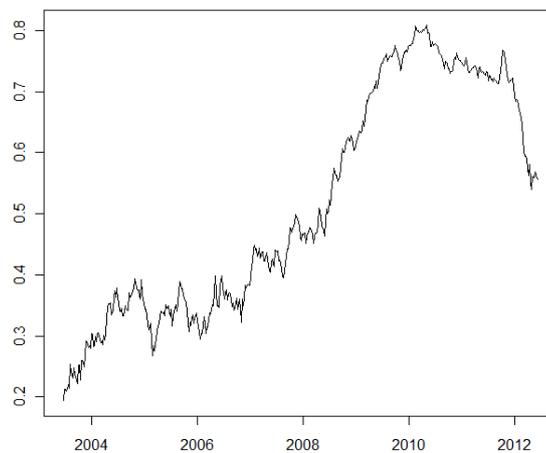


Figure IV.5.5 : Corrélation glissante entre les rendements hebdomadaires de l'indice Newedge et de la stratégie de suivi de tendance

Ce constat du comportement suiveur des hedge funds par rapport aux prix peut être interprété à première vue comme un facteur d'instabilité : les hedge funds semblent amplifier les mouvements de prix et être à l'origine de spirales d'achat et de ventes déconnectées des fondamentaux. En réalité, l'observation précise du positionnement des hedge funds sur les marchés nous amène à nuancer cette vision. Les marchés de matières premières sont en effet caractérisés par une forte inertie des fondamentaux d'offre et de demande. Ainsi, au sein d'une phase de déficit de production, le déséquilibre du marché va prendre un certain temps avant de se corriger à cause de l'inflexibilité à court terme de la demande et de la production. Le prix va monter graduellement pour, dans un premier temps, inciter les détenteurs de stocks à libérer leurs réserves puis, dans un deuxième temps, provoquer des comportements de substitution et stimuler de nouveaux investissements dans la production. L'ajustement de la demande et de la production mettant du temps à se réaliser, de longues phases de destruction continue des stocks combinée à des tendances haussières des prix se produisent. Le phénomène exactement inverse (accumulation continue de stocks combinée à une tendance baissière de prix) se produit dans les phases excédentaires.

Les hedge funds suiveurs de tendance peuvent profiter de ces cycles de prix relativement prévisibles⁴⁹. Il est d'ailleurs bien établi dans la littérature (voir par exemple Miffre et Rallis, 2007) que les stratégies de tendance se positionnent généralement à l'achat quand les stocks sont bas (courbes à terme en backwardation) et à la vente quand les stocks sont hauts (courbes à terme en contango).

Cependant, les stratégies de suivi de tendance accroissent le risque que se forment des tendances de prix artificielles (voir notamment Schulmeister, 2010, pour qui les stratégies de trend following provoquent des comportements d'overshooting⁵⁰). En effet, les algorithmes de suivi de tendance les plus basiques n'intègrent aucune composante fondamentale et utilisent comme seul paramètre d'entrée le signal prix. Si, suite à une crise de liquidité sur les marchés ou au contraire à un engouement exagéré des investisseurs pour les matières premières, le prix se déconnecte de l'information fondamentale, le suiveur de tendance amplifiera mécaniquement cette déconnexion. Des tendances positives (négatives) combinées à des stocks en augmentation (baisse) doivent ainsi alerter le régulateur sur le développement potentiel d'une bulle haussière (baissière). Comme nous l'avons vu plus haut, de tels phénomènes ont été observés à plusieurs reprises sur les marchés de l'énergie, des métaux et des grains depuis 2004.

⁴⁹ Voir les backtests* des stratégies de suivi de tendance en annexe 1

⁵⁰ L'auteur conclut son article de la manière suivante: "the increasingly short term oriented, non-fundamental speculation contributes strongly to the overshooting of asset prices. A small FTT would then dampen the volatility of asset prices over the short run as well as the magnitude of the swings over the longer run."

6) ESTIMATION GLOBALE DE L'INVESTISSEMENT INDICIEL

Notre objectif dans cette section est de fournir une vision d'ensemble des flux indiciaires.

Nous présentons en annexe 3 une méthode d'extrapolation des flux indiciaires reposant sur les données hebdomadaires de la CFTC. L'encadré ci-dessous explique l'originalité et l'intérêt de notre méthode d'extrapolation des flux par rapport à celle utilisée par Masters (2008).

Encadré méthodologique sur l'estimation de l'investissement indiciaire sur les marchés dérivés

Masters (2008) est le premier à avoir proposé une méthode d'estimation de l'investissement indiciaire à partir des données hebdomadaires de la CFTC. Masters extrapole l'ensemble des positions indiciaires à partir des positions indiciaires sur deux marchés seulement (sélectionnés en raison de leur appartenance à l'un seulement des deux indices GSCI et DJ-UBS) en faisant l'hypothèse (fautive en pratique) qu'il n'existe que deux indices de matières premières : le GSCI et le DJ-UBS. Les marchés en question sont le « feeder cattle » et l'huile de soja. La méthode peut mener à des erreurs d'estimation significatives car certains indices, comme le CRB, ne contiennent ni l'un ni l'autre de ces deux contrats. Ainsi, l'investissement dans cet indice passe complètement inaperçu dans la méthode de Masters.

Notre méthode extrapole l'ensemble des positions indiciaires, non plus à partir des positions indiciaires sur deux contrats particuliers, mais à partir du **total des positions indiciaires sur l'ensemble des marchés dérivés agricoles américains**. L'hypothèse de Masters n'est utilisée **que pour le calcul du poids global de l'agriculture** dans le total de l'investissement indiciaire, poids que nous pouvons contrôler a posteriori à l'aide du Special Call de la CFTC.

Cette méthode est plus exacte que celle de Masters car le poids global de l'agriculture (compris entre 20 et 40% pour les principaux indices selon la table III.4.2) est plus stable d'un indice à l'autre que les poids des deux contrats particuliers choisis par Masters (qui sont nuls pour un certain nombre d'indices). Pour plus de détail sur cette méthodologie, se reporter à l'annexe 3.

Résultats historiques

Les montants sous gestion indiciaires en milliards de dollars (conjuguant l'effet flux et performance) ainsi que les flux indiciaires cumulés sont représentés figure IV.6.1:



Figure IV.6.1: Actifs trackant les indices de matières premières et flux d'investissement cumulés vers les marchés dérivés de matières premières en milliards de dollars (base 0 en 2006)

Le décalage entre les deux courbes provient de la dynamique propre de l'indice, qui peut faire évoluer la valeur de l'actif sous gestion indépendamment des flux.

Nous pouvons aussi rapprocher l'estimation du notionnel géré en gestion indiciel avec le montant fourni dans le « Special Call » publié mensuellement par la CFTC (figure IV.6.2):

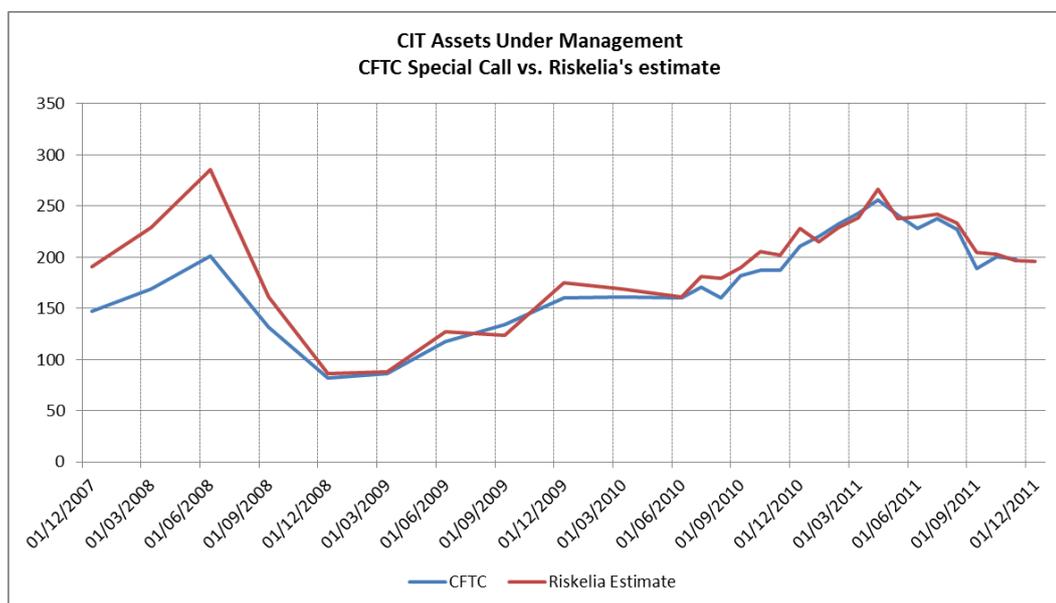


Figure IV.6.2: Actifs trackant les indices de matières premières estimés par la méthode décrite plus haut et actifs fournis par le Special Call de la CFTC

Parallèlement la pondération implicite calculée par notre méthode peut être rapprochée du rapport « Special Call » fourni par la CFTC (figure IV.6.3). La divergence de pondération constatée en juin 2008 (22% contre 29%) explique l'écart d'estimation entre le montant nominal fourni par la CFTC et celui obtenu par la méthode décrite plus haut.

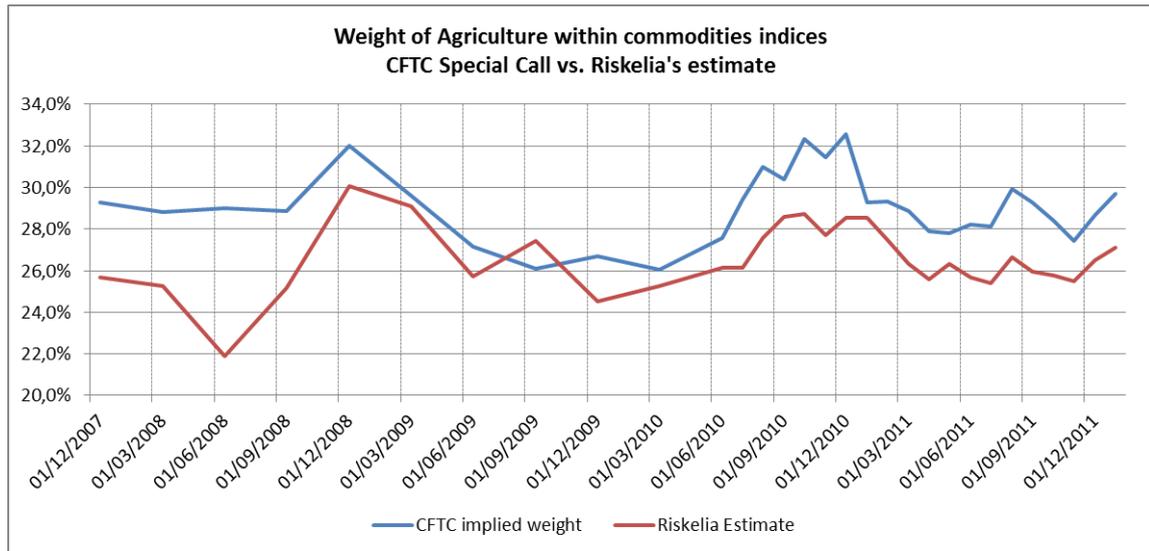


Figure IV.6.3 : Poids de l'agriculture estimés par la méthode décrite plus haut et poids déduits du Special Call de la CFTC

La méthode proposée comporte deux avantages importants par rapport à la publication du Special Call :

- Le « special call » est publié avec deux mois de retard alors que l'estimateur proposé ici est calé sur la date de publication des autres rapports de la CFTC (une semaine de retard sur la date du jour)
- Le « special call » ne comprend que les encours gérés et non les flux nets

La corrélation entre les flux d'investissement et les prix apparaît clairement sur le graphe IV.6.4, représentant l'évolution conjointe du GSCI Spot ainsi que des flux en provenance des « Commodity Index Traders (CIT):



Figure IV.6.4: Actifs trackant les indices de matières premières en milliards de dollars et indice GSCI

La question de la « causalité » prix/flux fera l'objet d'une étude approfondie à la fin de ce rapport.

7) LES ETF

Les ETF correspondent à une catégorie d'investisseurs indiciaires sur laquelle des données plus précises sont disponibles.

Il est en effet possible de lister de manière systématique les principaux ETF de matières premières utilisés par les investisseurs (table IV.7.1):

Rang	Nom de l'ETP	Nom du gérant	Actifs sous gestion	Pays de domiciliation
1	SPDR GOLD TRUST	State Street Corp	66 368 588 000	US
2	ISHARES GOLD TRUST	BlackRock Inc	9 098 812 380	US
3	ISHARES SILVER TRUST	BlackRock Inc	9 208 122 000	US
4	ETFS PHYSICAL GOLD	ETF Securities Management Co L	7 327 687 517	JE
5	GOLD BULLION SECURITIES LTD	ETF Securities Management Co L	6 429 249 883	JE
6	POWERSHARES DB COMMODITY IND	Deutsche Bank AG	5 736 640 000	US
7	ZKB GOLD ETF	Zuercher Kantonalbank	5 775 523 225	CH
8	SAMSUNG KODEX GOLD FUTURES	Samsung Securities Co Ltd	3 595 650 300	KR
9	ZKB GOLD ETF-A (USD)	Zuercher Kantonalbank	2 743 495 904	CH
10	IPATH DOW JONES-UBS COMMDTY	Barclays PLC	2 603 822 081	US
11	PHYSICAL GOLD SOURCE P-ETC	Source Commodity Markets PLC	2 380 602 749	IE
12	NEWGOLD ISSUER LTD-GLD B DEB	Barclays PLC	2 190 530 314	ZA
13	SPROTT PHYSICAL GOLD TRUST	Sprott Inc	2 114 409 780	CA
14	POWERSHARES DB AGRICULTURE F	Deutsche Bank AG	2 038 411 148	US
15	ETFS GOLD TRUST	ETF Securities Management Co L	1 753 808 750	US
16	ZKB SILVER ETF	Zuercher Kantonalbank	1 618 760 491	CH
17	JB PHYSICAL GOLD FND-A USD	GAM Holding AG	1 538 234 597	CH
18	ZKB GOLD ETF-A (EUR)	Zuercher Kantonalbank	1 489 391 493	CH
19	ISHARES S&P GSCI COMMODITY I	BlackRock Inc	1 345 537 500	US
20	CSETF II ON GOLD	Credit Suisse Group AG	1 325 112 956	CH
21	ZKB GOLD ETF-H-CHF	Zuercher Kantonalbank	1 335 747 202	CH
22	UNITED STATES OIL FUND LP	United States Commodities Fund	1 173 298 000	US
23	US NATURAL GAS FUND LP	United States Commodities Fund	965 293 442	US
24	DB PHYSICAL GOLD EURO HEDGED	Deutsche Bank AG	1 044 858 432	JE
25	DB X TR-DBLCI-OY BALANCED-1C	Deutsche Bank AG	920 786 691	LU
26	SPROTT PHYSICAL SILVER TRUST	Sprott Inc	873 968 080	CA
27	KODEX SILVER FUTURES ETF	Samsung Securities Co Ltd	863 424 900	KR
28	ETFS PHYSICAL SILVER	ETF Securities Management Co L	793 653 171	JE
29	ELEMENTS ROGERS TOTAL RETURN	ELEMENTS	690 637 750	US
30	LYXOR ETF COMMODITIES CRB-AD	Societe Generale SA	676 373 565	FR

Table IV.7.1 : Principaux ETF de matières premières classés par actifs sous gestion décroissants. Les ETF en rouge correspondent aux indices non physiques, répliquant donc la performance de contrats futures roulés avant maturité ; Source : Bloomberg

On note que les cinq premiers ETF en terme d'actifs sous gestion sont des ETF physiques portant sur les métaux précieux. Les ETF sur métaux précieux représentent plus de 80% de l'ensemble des ETF de matières premières. Le premier indice non physique n'arrive qu'à la cinquième position (avec 5.7 milliards d'actifs sous gestion). De manière intéressante, il s'agit d'un ETF ne trackant pas le GSCI ou le DJ-UBS (dont nous avons vu qu'ils étaient les deux principaux indices au niveau global) mais l'indice Deutsche Bank qui a la particularité de choisir avec soin les maturités investis pour minimiser « le coût du roll » (cette problématique sera présentée plus bas). Ainsi, les investisseurs utilisant les ETF semblent plus sensibles à la problématique du « coût du roll » que les investisseurs indiciaires utilisant directement des formes non liquides d'investissement.

Le premier ETF spécifiquement agricole arrive à la 14^{ème} place (lui aussi trackant un indice DB) avec 2 milliards d'actifs sous gestion.

La liste cette-fois restreinte aux indices non physiques est fournie en IV.7.2 :

LES NOUVEAUX MODES D'INVESTISSEMENT SUR LES MARCHES DERIVES DE MATIERES PREMIERES AGRICOLES

Name	Parent Comp Name	Total Asset Under Management	Market Share	Agriculture weight
POWERSHARES DB COMMODITY IND	PowerShares DB ETFs/USA	5 680 480 000	35%	23%
IPATH DOW JONES-UBS COMMDTY	iPath ETNs/USA	2 588 458 486	16%	36%
ISHARES S&P GSCI COMMODITY I	iShares/USA	1 328 445 000	8%	20%
DB X TR-DBLCI-OY BALANCED-1C	db x-trackers SICAV/Luxembourg	904 191 863	6%	23%
ELEMENTS ROGERS TOTAL RETURN	ELEMENTS ETNs/USA	683 429 368	4%	44%
LYXOR ETF COMMODITIES CRB-AD	Lyxor International Asset Mana	666 343 285	4%	41%
GREENHAVEN CONTINUOUS CMDTY	GreenHaven ETFs/USA	601 480 400	4%	59%
ISHARES DJ-UBS COM SW DE	Blackrock Asset Management Deu	479 194 064	3%	36%
ETFS ALL COMMOD DJ-UBSCISM	ETF Commodities Securities Ltd	394 651 659	2%	36%
UNITED STATES COMMODITY INDE	United States Commodities Fund	360 120 000	2%	35%
EASYETF S&P GSCI CAPPED COMM	BNP Paribas Asset Management E	326 883 045	2%	23%
RBS MARKET ACCESS ROGERS INT	RBS Market Access ETFs	341 876 692	2%	59%
COMSTAGE ETF COM EW IDX TR-I	Commerz Funds Solutions SA	271 113 509	2%	25%
LYXOR ETF CRB IDX	Lyxor UK	147 536 498	1%	41%

Table IV.7.2 : Principaux ETF non physiques sur indices diversifiés de matières premières classés par actifs sous gestion décroissants.

Quant aux indices spécifiquement « agricoles », ils sont répertoriés dans le tableau suivant :

Name	Parent Comp Name	Cntry Of Domicile	Total Asset Under Management	Market Share
POWERSHARES DB AGRICULTURE F	PowerShares DB ETFs/USA	US	2 034 151 146	43%
ETFS AGRICULTURE DJ-UBSCI	ETF Commodities Securities Ltd	JE	619 253 245	13%
ELEMENTS ROGERS AGRI TOT RET	ELEMENTS ETNs/USA	US	414 672 300	9%
SAMSUNG KODEX SOYBEANS ETF	Samsung Asset Management Co Lt	KR	378 709 600	8%
LYXOR ETF CMDT CRB NON-ENERG	Lyxor International Asset Mana	FR	206 566 177	4%
RBS MARKET ACCESS RICI AGRIC	RBS Market Access ETFs	LU	200 659 973	4%
ETFS WHEAT	ETF Commodities Securities Ltd	JE	132 279 511	3%
IPATH DJ-UBS AGR SUBINDX TOT	iPath ETNs/USA	US	130 223 568	3%
DB AGRICULTURE BOOSTER GBP	DB ETC PLC	JE	123 249 330	3%
UBS ETC AGRICULTURE - USD	UBS ETCs/Switzerland	CH	82 960 000	2%
AMUNDI ETF GSCI AG	Amundi Investment Solutions-ET	FR	79 709 000	2%
PWRSHS DB AGRI DOUBLE LONG	DB ETNs/USA	US	46 530 000	1%
ETFS FRW AGR DJ-UBSCI-F3SM	ETF Securities Ltd/Jersey	JE	42 269 617	1%
S&P GSCI AGRI SOURCE TETC	Source Commodity Markets PLC/I	IE	34 940 373	1%
DB AGRICULTURE BOOSTER EUR	DB ETC Index PLC	DE	32 918 548	1%
EASYETF S&P GSAL-A	BNP Paribas Asset Management E	LU	27 376 869	1%

Table IV.7.3 : Principaux ETF de matières premières agricoles classés par actifs sous gestion décroissants.

Sur le graphe IV.7.1, on observe que l'indice DB a gagné des parts de marché notamment sur le DJ UBS, dont les encours se sont effondrés au moment de la faillite de AIG (qui était le calculateur de l'indice avant d'être remplacé par UBS fin 2008) :

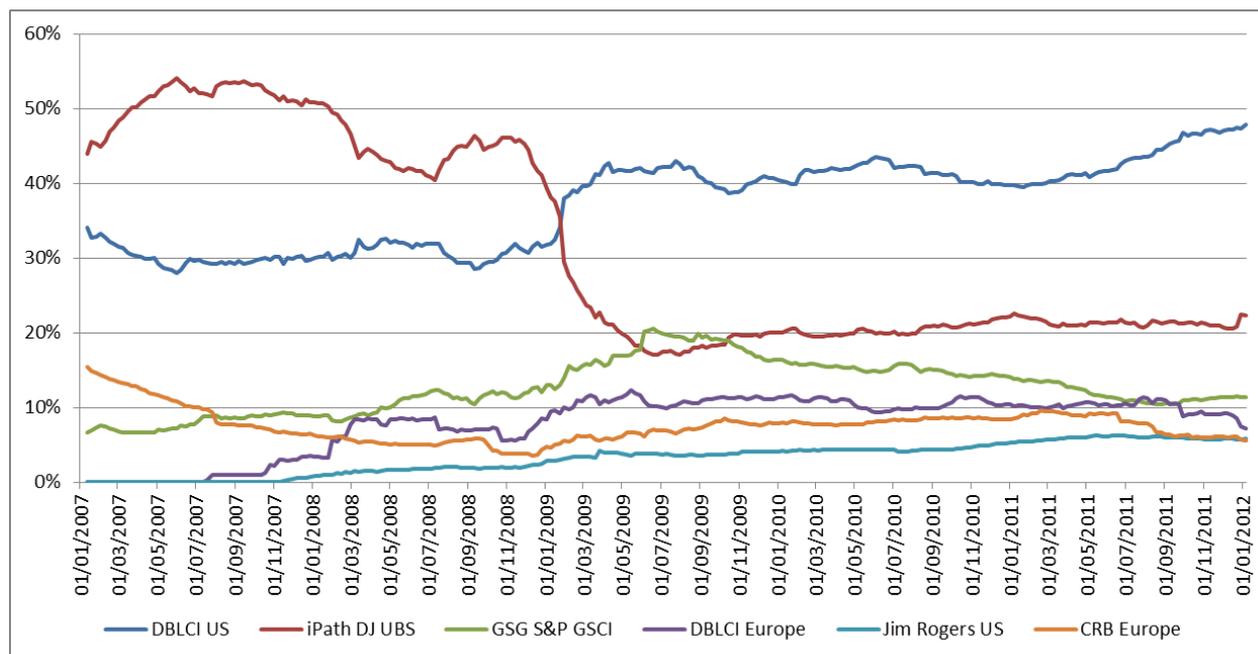


Figure IV.7.1: Part de marché en % des encours gérés sur les ETF d'indices de matières premières

Cet épisode illustre d'ailleurs bien le risque systémique induit par les ETF en cas de faillite de la contrepartie du swap ou du calculateur de l'indice. L'impact n'a pas pu être neutre sur les marchés de matières premières car les positions sur les marchés à terme auxquelles étaient adossés l'investissement dans les ETF DJ UBS ont dû être précipitamment liquidées.

Enfin, le graphe IV.7.2 montre que la dynamique de collecte des ETF est assez proche de la dynamique des flux indiciaires globaux. On note cependant une stagnation puis une décroissance de la collecte sur les ETF spécifiquement agricoles à partir de 2010. Les mauvaises performances des indices agricoles documentées dans la section II.6 ne sont certainement pas être étrangers à cette évolution...

Les ETF représentent environ 15% de l'investissement indiciaire. On en déduit donc que 85% de l'investissement indiciaire se fait par l'intermédiaire de swaps directs avec les banques. Seulement 12% de l'investissement indiciaire se porte sur des ETF investis totalement ou en partie dans des contrats agricoles (soit environ 25 milliards de dollars). 2% de l'investissement indiciaire se porte sur des ETF exclusivement agricoles (soit environ 4 milliards de dollars). Au final, on peut estimer à environ 12 milliards de dollars l'investissement de type ETF dans les matières premières agricoles, l'investissement indiciaire global dans les matières premières agricoles étant d'environ 60 milliards de dollars.

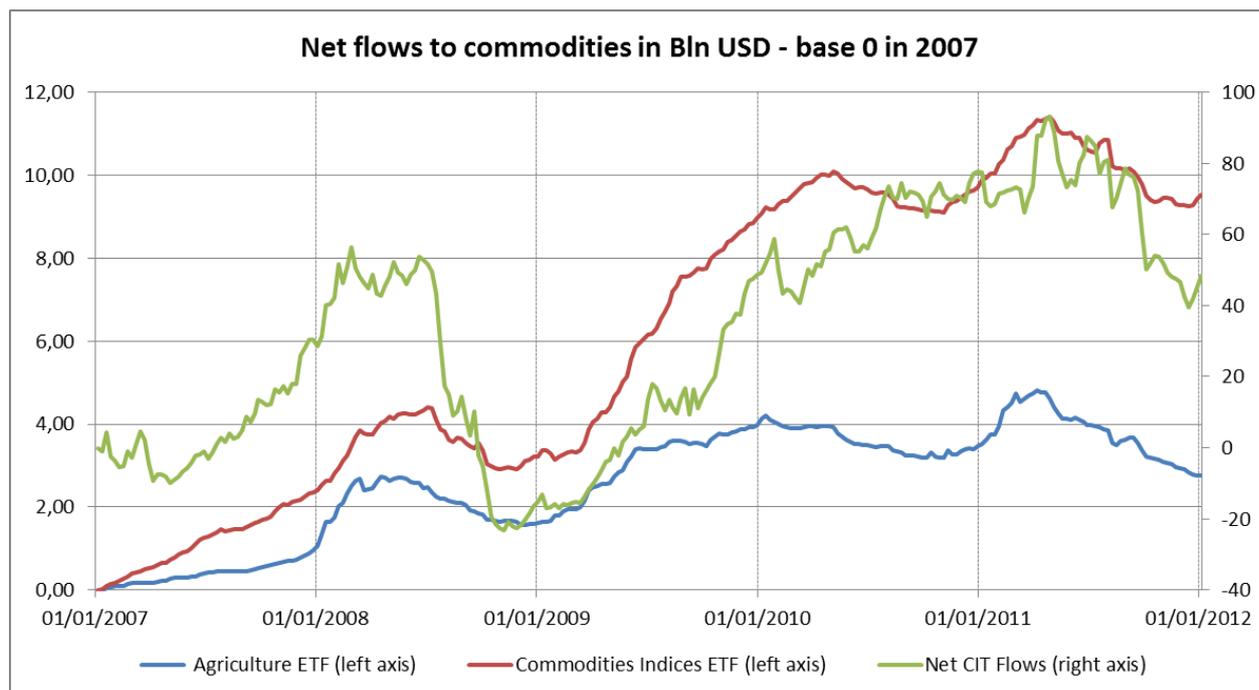


Figure IV.7.2: Flux d'investissement cumulés vers les indices de matières premières, vers les ETF de matières premières et vers les ETF de matières premières agricoles

Ces observations soulèvent naturellement la question de la composition de l'investissement indiciel « non ETF » : poids des Medium Term Notes (MTN), représentant les produits structurés sur matières premières, répartition entre les grandes banques d'investissement etc. Pour répondre à ces questions, il faudrait disposer de données plus précises sur les produits financiers proposés par les banques aux investisseurs.

8) PAR QUELS FACTEURS LES FLUX D'INVESTISSEMENT VERS LES MATIERES PREMIERES SONT-ILS GOUVERNES ?

Dans toute cette section, nous considérons sauf mention du contraire les flux indiciels et des hedge funds vers l'ensemble des marchés dérivés de matières premières américains et des métaux au LME. Pour les flux sur les marchés de métaux au LME, nous utilisons les tendances comme « proxy » du positionnement des hedge funds car nous ne disposons pas de données de positions directes.

Sur les figures IV.8.1 et IV.8.2, on constate une concomitance entre les grands événements de politique monétaire (rappelés table IV.8.1) et les vagues d'investissement vers les matières premières.

Le lien fait par les gérants de fonds entre politique monétaire et matières premières est décrit de manière totalement explicite dans cet article Bloomberg daté de juin 2012 (alors qu'on commence à évoquer le lancement par la Fed d'un troisième programme d'assouplissement quantitatif)⁵¹:

⁵¹ « Hedge funds turn bullish on commodities », Bloomberg News

"The markets are signaling they expect some kind of central monetary easing," said Peter Sorrentino, a senior fund manager at Huntington Asset Advisors in Cincinnati, which oversees \$14.7 billion of assets. "That tends to bode well for the type of assets that get re-priced very quickly when that happens, and that's the commodity complex."

Il y a eu trois grandes vagues d'investissement vers les matières premières depuis la crise financière de 2008:

- La première a démarré début 2009 (coïncidant avec les premières interventions de la Fed sur le marché des MBS et sur les bons du Trésor américain) et s'est achevé début 2010
- La deuxième a démarré pendant l'été 2010 (coïncidant avec les premières annonces relatives au QE2) et s'est achevée au printemps 2011
- La troisième a démarré fin 2011 (coïncidant avec les annonces des banques centrales relatives au « dollar swap lines » et celle de la BCE relative au « LTRO »), s'est essouffée au printemps 2012 avant de se réamplifier à la faveur de la sécheresse de l'été 2012 et de l'annonce du QE3

La deuxième vague a légèrement précédé les premières annonces officielles du QE2, probablement du fait que les annonces étaient déjà largement anticipées par les marchés suite aux « fuites » provenant de différents membres de Federal Open Market Committee (FOMC).

On remarque sur la figure IV.8.2 que les vagues d'investissement des hedge funds sont plus encore synchronisées par rapport à la politique monétaire que les vagues d'investissement indiciel.

La versatilité et la pro-cyclicité des investisseurs est frappante au vu des figures IV.8.1 et IV.8.2. Ainsi, si 150 milliards ont été déversés sur les marchés dérivés de matières premières entre 2006 et 2008, le même montant en a été retiré en à peine 6 mois le second semestre 2008. Et si 200 milliards de dollars ont été investis entre 2009 et 2011, les trois quarts de ces flux ont été désinvestis entre le printemps et l'hiver 2011. Il est important de savoir si ces changements de direction sont motivés par des informations de nature fondamentale ou simplement par des comportements d'imitation bien connus de la littérature en finance comportementale.

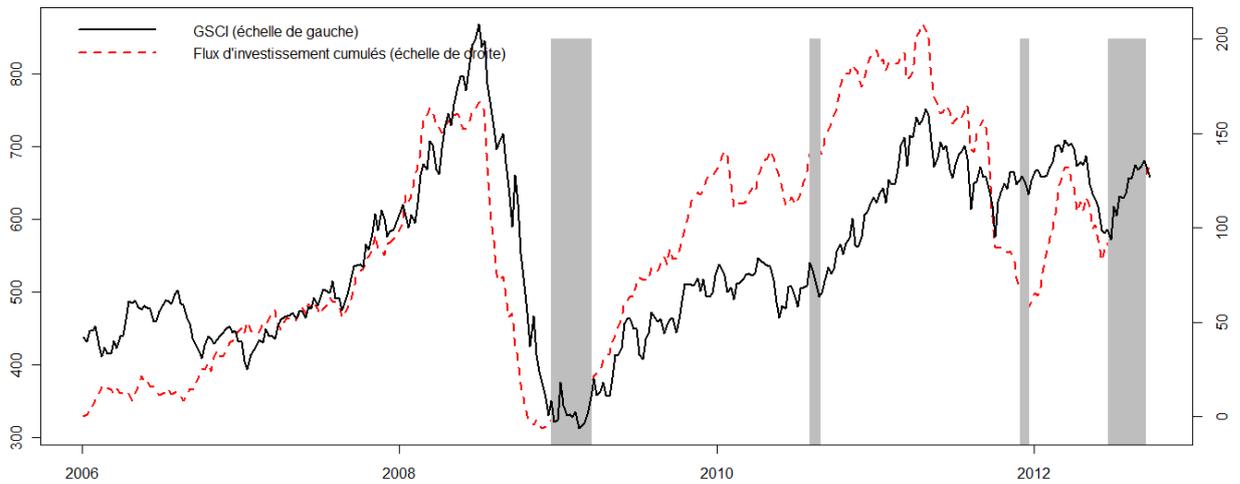


Figure IV.8.1 : Flux d'investissement cumulatifs (indiciels + hedge funds) en milliards de dollars et indice GSCI ; les colonne grisées correspondent aux périodes pendant lesquelles les investisseurs se mettent à anticiper de grands changements de politique monétaire : le premier bloc se rapporte au QE1, le deuxième au QE2, le troisième à l'annonce de l'action concertée des banques centrales pour fournir de la liquidité dollar (« dollar swap lines ») et à l'annonce par la BCE de prêts illimités aux banques au taux de 1% sur 3 ans (Long-Term Refinancing Operation ou LTRO), le quatrième à l'annonce du QE3 (achat de 40 milliards de Mortgage-Backed-Securities tous les mois tant que les signes d'une reprise vigoureuse de l'économie américaine ne seront pas visibles). Dans chacun des cas, la colonne grisée s'étend de la première évocation sérieuse d'un assouplissement monétaire (article de presse majeur, conférence de presse du gouverneur de la Banque Centrale...) à l'annonce officielle du lancement.

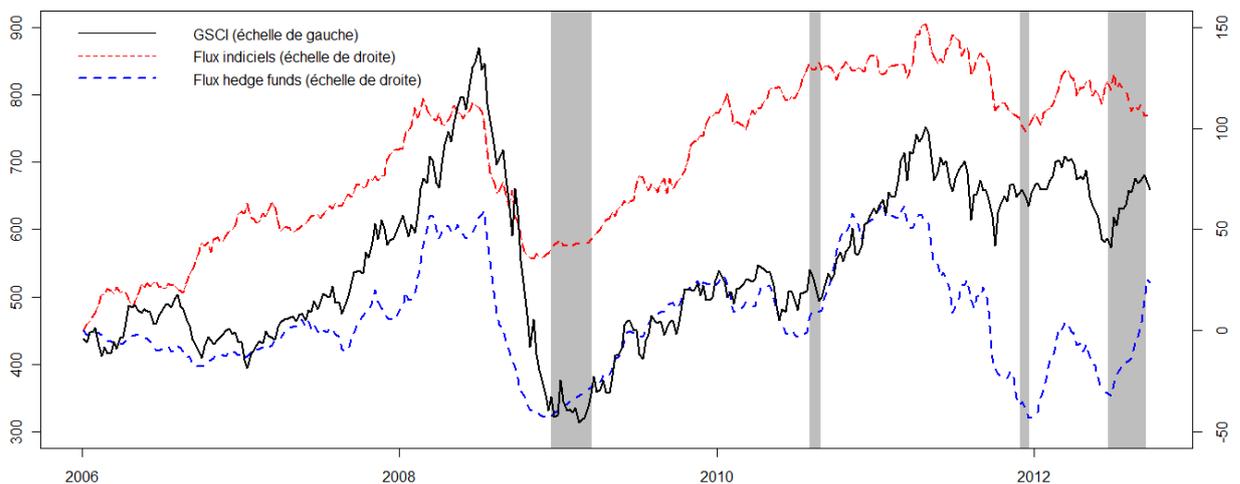


Figure IV.8.2 : Flux d'investissement cumulatifs (indiciels + hedge funds) en milliards de dollars et indice GSCI ; les colonne grisées correspondent comme dans le graphe précédent aux périodes pendant lesquelles les investisseurs se mettent à anticiper le changement de politique monétaire.

16/12/2008	première évocation de l'achat possible de bons du Trésor par la Fed
18/03/2009	Achat par la Fed de \$750 milliards de Mortgage-Backed-Securities (MBS) et de \$300 milliards de bons du Trésor à long terme (QE1)
03/08/2010	Un article du Wall Street Journal annonce pour la première fois que les MBS achetés par la Fed arrivant à échéance seront réinvestis
27/08/2010	A Jackson Hole, Ben Bernanke annonce qu'il est prêt à acheter des bons du Trésor de maturité plus grande (première annonce du QE2 officiellement lancé en septembre 2010)
30/11/2011	Action concertée des banques centrales pour assurer le financement à court terme des banques en dollar (« dollar swap lines »)
08/12/2011	Annnonce d'une opération de financement des banques à 3 ans par la BCE (LTRO)
20/06/2012	Lors d'une conférence de presse, Ben Bernanke annonce qu'il maintiendra des taux nuls au moins jusqu'à fin 2014 qu'il est prêt à mener d'autres actions pour soutenir la croissance et l'emploi
13/09/2012	Annnonce du QE3 : achat de 40 milliards de MBS tous les mois tant que les signes d'une reprise vigoureuse de l'économie américaine ne seront pas visibles

Table IV.8.1: Principales interventions de politique monétaire sur la période 2008-2012

Pour mieux comprendre les déterminants économiques et financiers des flux d'investissement vers les matières premières, nous avons donc calculé la corrélation de ces flux avec plusieurs variables clé reflétant l'évolution du contexte macroéconomique, des stocks de matières premières et de l'appétit global pour le risque des investisseurs :

- L'indice d'aversion au risque (voir figure IV.8.3) agrège en un seul indicateur les primes de risque instantanés sur tous les marchés cotés (spreads de crédit corporate et émergent, coût de financement des grandes banques, coûts de financement des Etats souverains, volatilité implicite sur les actions, les devises et les matières premières) ; une augmentation de cet indice reflète une dégradation des conditions de liquidité sur les marchés, qui peut provenir d'une détérioration perçue du contexte macroéconomique mais également des difficultés de financement d'une banque ou d'un Etat particulier et des effets de contagion associés ; le détail de la construction de l'indice est fourni dans Guilleminot et Ohana (2012b) ; l'indice, représenté figure IV.8.3, se comporte comme un « sismographe » des marchés qui monte de manière très violente à chaque crise systémique et reste calme le reste du temps.
- L'indice PMI (Purchasing Managers Index) est l'indicateur d'activité du secteur manufacturier dans chaque pays (voir figure IV.8.4). Il repose sur une enquête mensuelle réalisée auprès des directeurs d'achat d'entreprises industrielles. Il donne une image immédiate de la santé de l'activité manufacturière. L'indice PMI est considéré, à ce titre, comme un véritable baromètre de l'état de santé de l'économie. Il est donc très suivi par les différents intervenants sur les marchés. L'indicateur choisi est la moyenne équi-pondérée des PMI américain, chinois et allemand.
- La variable de stocks (que nous appellerons par la suite « Courbe ») est calculée à partir des courbes à terme de 13 matières premières stockables représentatives (5 produits énergétiques, 4 métaux industriels, 4 céréales) ; l'indicateur de courbe est ensuite calculé en déviation de la moyenne mobile deux ans pour filtrer les tendances long terme indésirables d'accroissement des courbes; en vertu de la théorie du stockage (présentée dans la section I),

le spread entre le contrat 1 an et le contrat de maturité la plus courte peut être considéré comme un indicateur en temps réel du niveau perçu des stocks

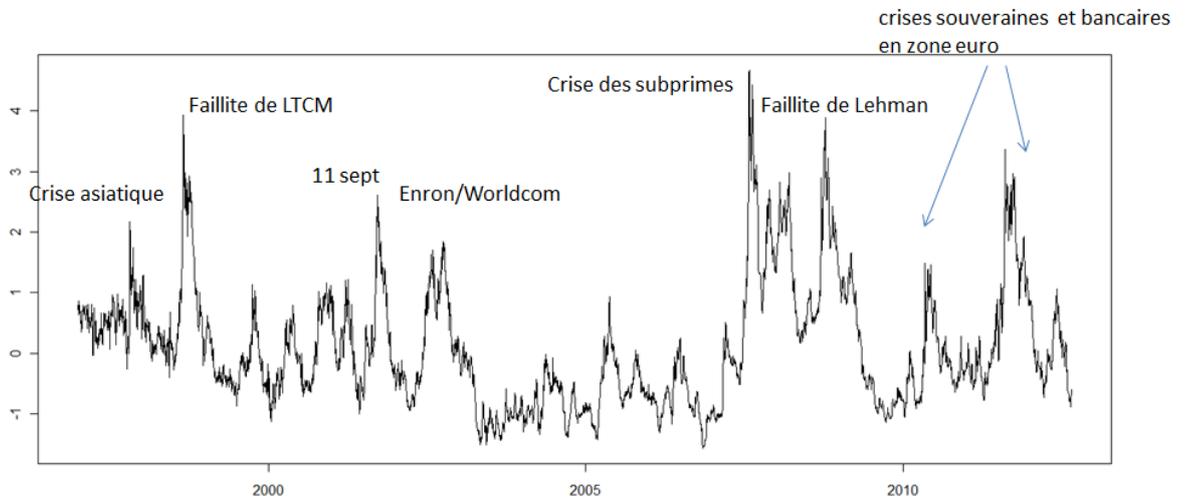


Figure IV.8.3 : Evolution de l'indice d'aversion au risque avec les principales crises financières depuis 1997

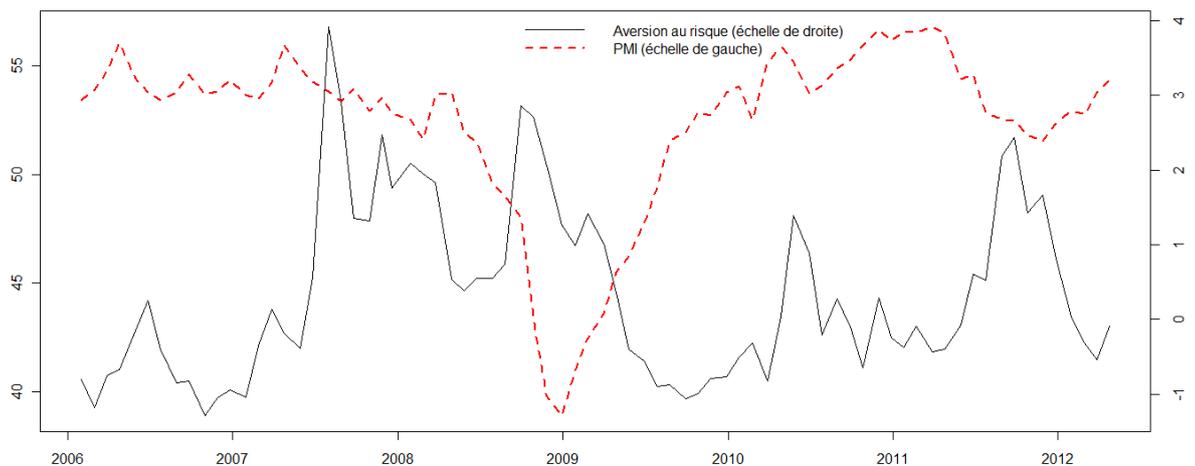


Figure IV.8.4: évolutions conjointes de l'indice d'aversion au risque et de l'indice PMI moyen ; l'indice d'aversion au risque se lit en nombre d'écart-type par rapport à différentes moyennes mobiles allant de 3 mois à 2 ans: un indice positif représente donc un stress de financement sur les marchés relativement aux conditions qui prévalaient dans un passé relativement proche; un indice PMI supérieur à 50 signale une croissance de l'activité tandis qu'un indice inférieur à 50 reflète une contraction de l'activité ; les deux indices évoluent naturellement en sens inverse, une baisse de la conjoncture entamant le moral des investisseurs et une dégradation des conditions de financement sur les marchés fragilisant en retour les acteurs économiques...

L'observation des tables IV.8.2-IV.8.3 et des figures IV.8.5 à IV.8.9 appelle les remarques suivantes :

- Les flux des hedge funds sont davantage corrélés aux variations de prix de l'indice GSCI que les flux indiciels (voir tableau IV.8.2); à ce stade, il est encore prématuré de conclure à un « impact » des flux sur les prix ; une corrélation positive pouvant également refléter une réaction des fonds aux informations fondamentales ou bien encore un comportement suiveur (« trend follower ») des fonds par rapport aux prix (comportement déjà mis en évidence plus haut pour les hedge funds); on note sur la figure IV.8.5 que la corrélation entre les flux indiciels et les prix n'a cessé d'augmenter sur la période 2006-2012 et est en train de rattraper celle des hedge funds (qui oscille entre 40 et 60%)
- Comme le montre la figure IV.8.6, les positions des indiciels et des hedge funds tendent à s'aligner au moment des crises systémiques (2008 et 2011) ; la corrélation entre flux indiciels et flux des hedge funds a diminué en revanche lors de la crise du blé russe en 2010 (hausse de l'investissement des hedge funds sans flux indiciels notables, voir figure IV.8.2)

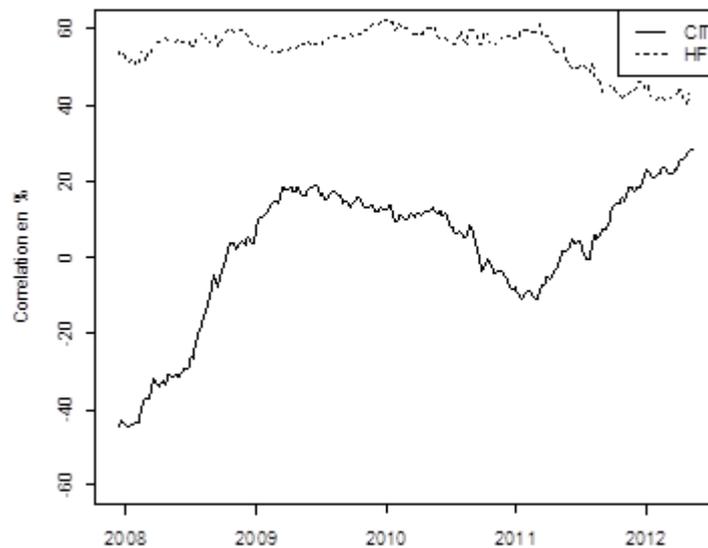


Figure IV.8.5: Corrélation des flux hebdomadaires des hedge funds et des investisseurs indiciels avec les rendements hebdomadaires du GSCI calculée sur deux ans glissants

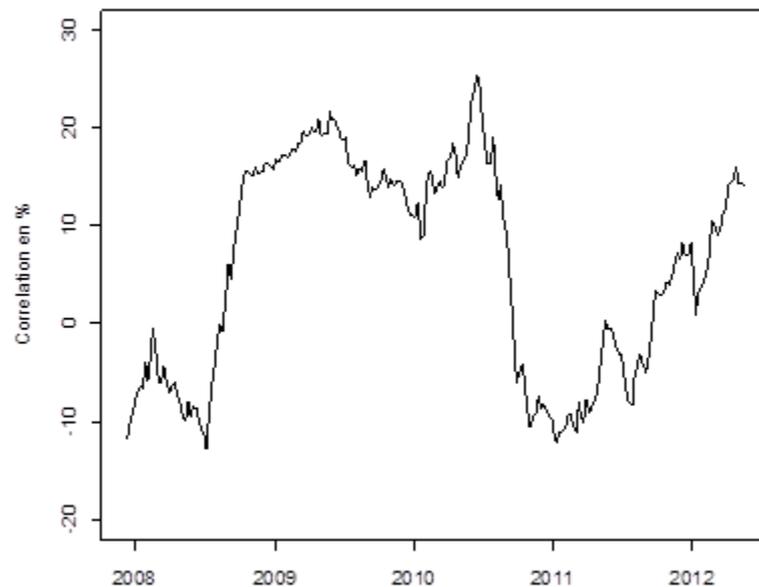


Figure IV.8.6 : Corrélation des flux hebdomadaires des hedge funds et des investisseurs indiciels calculée sur deux ans glissants

Si la corrélation des flux des hedge funds avec le dollar est à peu près stable à -40% sur la période, celle des flux indiciels avec le dollar est passée de 0 à -20% sur la période (figure IV.8.7) ; ceci reflète le jeu de vases communicants qui s'est mis en place entre dollar et matières premières, et plus généralement entre dollar et actifs risqués

Les flux d'investissement se corrént de plus en plus à l'aversion au risque globale des investisseurs (figure IV.8.8), ce qui montre que les matières premières sont désormais perçues comme « un actif risqué » plutôt que comme un actif refuge

Les investisseurs indiciels étaient peu sensibles à l'évolution hebdomadaire des niveaux de stocks en 2006 ; ils le sont devenus autant que les hedge funds à partir de 2011 (figure IV.8.9) ; ceci reflète sans doute leur sensibilité plus grande qu'auparavant au « roll return », qui comme nous l'avons vu augmente quand les courbes à terme passent en « backwardation » (ce qui correspond à un épuisement des stocks) ; on remarque sur le tableau IV.8.2 une sensibilité plus grande des flux indiciels aux stocks quand on passe à des horizons plus long terme (2 et 3 mois)

Les flux indiciels sont moins corrélés à l'évolution du contexte macroéconomique (reflété par le PMI) que les flux provenant des hedge funds (tableau IV.8.2)



Figure IV.8.7 : Corrélation des flux hebdomadaires des hedge funds et des investisseurs indiciels avec les variations hebdomadaires du dollar index calculée sur deux ans glissants



Figure IV.8.8 : Corrélation des flux hebdomadaires des hedge funds et des investisseurs indiciels avec les variations hebdomadaires de l'aversion au risque calculée sur deux ans glissants



Figure IV.8.9 : Corrélation des flux hebdomadaires des hedge funds avec les variations hebdomadaires des stocks calculée sur deux ans glissants

LES NOUVEAUX MODES D'INVESTISSEMENT SUR LES MARCHES DERIVES DE
MATIERES PREMIERES AGRICOLES

	1 semaine (331 obs)		1 mois (76 obs)		2 mois (38 obs)		3 mois (26 obs)	
	HF	CIT	HF	CIT	HF	CIT	HF	CIT
HF	-	8%	-	38%	-	28%	-	25%
CIT	8%	-	38%	-	28%	-	25%	-
Δ GSCI	51%	1%	59%	19%	46%	12%	67%	22%
Δ Dollar	-39%	-10%	-49%	-18%	-48%	-22%	-53%	-39%
Δ Av. au risque	-22%	-16%	-25%	-16%	-21%	-12%	-56%	-33%
Δ Courbe	-25%	-5%	-37%	-3%	-30%	-19%	-34%	-40%
Δ PMI	-	-	38%	15%	66%	33%	71%	25%

Table IV.8.2: Corrélation des flux des hedge funds (HF) et des investisseurs indiciels (CIT) avec différentes variables sur différents horizons temporels; Δ GSCI représente le rendement de l'indice GSCI ; Δ Dollar représente la variation du Dollar Index sur la période, Δ Av. au risque représente la variation de l'indicateur d'aversion au risque sur la période ; Δ Courbe représente la variation de notre indicateur de courbe sur la période ; Δ PMI représente la variation de l'indicateur PMI moyen sur US, Chine, Allemagne sur la période

	1 semaine (331 obs)		1 mois (76 obs)		2 mois (38 obs)		3 mois (26 obs)	
	GSCI	Courbe	GSCI	Courbe	GSCI	Courbe	GSCI	Courbe
Δ GSCI	-	-57%	-	-50%	-	-43%	-	-43%
HF	51%	-25%	59%	-37%	46%	-30%	67%	-34%
CIT	1%	-5%	19%	-3%	12%	-19%	22%	-40%
Δ Dollar	-47%	26%	-46%	25%	-63%	49%	-61%	35%
Δ Av. au risque	-34%	10%	-18%	12%	-11%	4%	-25%	20%
Δ Courbe	-57%	-	-50%	-	-43%	-	-43%	-
Δ PMI	-	-	17%	-23%	13%	-40%	58%	-64%

Table IV.8.3: Corrélation des rendements du GSCI et des variations de Courbe avec différentes variables sur différents horizons temporels; HF et CIT représentent les flux des hedge funds et les flux indiciels ; Δ GSCI représente le rendement de l'indice GSCI ; Δ Dollar représente la variation du Dollar Index sur la période, Δ Av. au risque représente la variation de l'indicateur d'aversion au risque sur la période ; Δ Courbe représente la variation de notre indicateur de courbe sur la période ; Δ PMI représente la variation de l'indicateur PMI moyen sur US, Chine, Allemagne sur la période

PMI, stocks, aversion au risque et dollar étant des variables corrélées (voir table IV.8.2 et figure IV.8.4), il est intéressant de se demander lesquelles sont les plus déterminantes dans l'explication des flux d'investissement. Les régressions des flux sur les différentes variables⁵² (tables IV.8.4-IV.8.5) permettent de conclure qu'au niveau hebdomadaire, les flux sont surtout gouvernés par les variations des stocks, l'effet dollar et l'aversion au risque. Au niveau mensuel, l'indice PMI et l'effet dollar sont prédominants sur les autres variables. On voit aussi que 90% des flux hebdomadaires ne peuvent être expliqués par aucune des variables introduites plus haut. Ce chiffre tombe à 60% pour les flux mensuels. Ainsi, une grande partie des flux vers les matières premières ne s'explique par aucune des raisons couramment évoquées pour rendre compte de l'investissement dans les matières premières (croissance émergente, risque de dépréciation à long terme du dollar, appétit pour le risque, tensions sur l'offre et la demande à moyen terme reflétées dans le niveau perçu des stocks). L'effet « bandwagon » de Frankel (ou, dans le même esprit, le « concours de beauté » de Keynes ou encore la « Greater Fool theory ») pourraient donc être des éléments d'explication derrière ces flux. La sensibilité des flux d'investissement aux performances passées des fonds est d'ailleurs un phénomène bien connu de la littérature (voir par exemple Huang et al., 2007). Pour conforter cette intuition, nous avons, dans une régression supplémentaire, introduit le rendement GSCI et les flux retardés d'une semaine dans le modèle de régression des flux indiciels et des hedge funds (voir les régressions intitulées « Effet bandwagon » présentées aux tables IV.8.4-IV.8.5). Le R²* du modèle passe de 2 à 5% pour les indiciels et de 14 à 36% pour les hedge funds, les coefficients de régression sur le GSCI et les flux retardés étant tous les deux fortement positifs. L'impact est plus modeste au niveau des flux mensuels mais reste significatif pour les hedge funds, avec un R² qui passe de 34 à 41% et un effet mémoire significatif par rapport aux flux passés. Il y a donc bien des effets d'entraînement dans le comportement des investisseurs : plus les prix montent (baissent), plus les flux (retraits) futurs sont forts et plus les flux (retraits) passés sont forts, plus les flux (retraits) futurs sont également importants. Ceci constitue un indice de la présence de l'effet « bandwagon » dans le comportement des investisseurs sur les marchés dérivés.

⁵² Les corrélations entre dollar, aversion au risque, courbe et PMI ne dépassant en général pas 30% en valeur absolue sur les horizons hebdomadaires et mensuels, le problème de multicolinéarité* entre les variables n'est pas trop préoccupant.

	Global			Post Juillet 2008			Effet bandwagon	
	HF	CIT	HF + CIT	HF	CIT	HF + CIT	HF	CIT
Constante	-0,097 (0,20)	0,36* (0,20)	0,27 (0,32)	-0,35	0,04 (0,28)	-0,31 (0,47)	-0,04 (0,17)	0,30 (0,20)
$\Delta\text{Log P} (-1)$							15.7*** (5.2)	11.3** (5.3)
$\Delta\text{Flux} (-1)$							0.39*** (0.18)	0.16*** (0.05)
ΔDollar	-1,01*** (0,21)	-0,19 (0,21)	-1,2*** (0,34)	-0,79*** (0,28)	-0,04 (0,27)	-0,83* (0,46)	-0,77*** (0,18)	-0,12 (0,21)
ΔRA	-1,07* (0,63)	-1,24* (0,63)	-2,34** (1,01)	-2,04** (0,95)	-1,39 (0,90)	-3,42** (1,53)	-1,71** (0,54)	-1,47** (0,62)
ΔCourbe	-59,15*** (20,23)	-17,66 (20,46)	-76,8** (32,52)	-57,06* (28,53)	-91,1*** (28,53)	-148,16*** (48,20)	-66,9*** (17,9)	-27,4 (20,5)
Obs	330	330	330	202	202	202	329	329
R2	14%	2%	10%	13%	6%	13%	36%	5%

Table IV.8.4 : Régressions des flux hebdomadaires (en milliards de dollars) des hedge funds (HF) et des investisseurs indiciels (CIT) sur différentes variables (variation du dollar index, variation de l'indice d'aversion au risque, variation de la variable de courbes représentant les stocks) par la méthode des moindres carrés ordinaires. Les écart-types des coefficients de régression sont présentés entre parenthèse en-dessous des coefficients de régression. La période d'estimation est janvier 2006-mai 2012, sauf pour les régressions 4, 5 et 6, où la période d'estimation est août 2008-mai 2012.

	Global			Post Juillet 2008			Effet bandwagon	
	HF	CIT	HF + CIT	HF	CIT	HF + CIT	HF	CIT
Constante	-0,48 (1,06)	1,36 (1,02)	0,87 (1,76)	-0,98 (1,51)	0,85 (1,19)	-0,13 (2,22)	-0,46 (1,01)	1,32 (1,06)
$\Delta \text{Log P} (-1)$							-18,4 (15,1)	2,89 (14,5)
$\Delta \text{Flux} (-1)$							0,37*** (0,11)	-0,069 (0,12)
ΔDollar	-2,16*** (0,53)	-0,92* (0,51)	-3,08*** (0,87)	-1,96*** (0,72)	-1,23** (0,57)	-3,19*** (1,05)	-1,93*** (0,51)	-0,98* (0,53)
ΔRA	-2,09 (1,46)	-1,13 (1,42)	-3,23 (2,43)	-3,71 (2,63)	-0,84 (2,07)	-4,55 (3,86)	-2,41* (1,42)	-0,92 (1,48)
ΔCourbe	-81,23 (61,69)	13,71 (59,68)	-67,52 (102,25)	-66,58 (95,43)	4,75 (75,06)	-61,83 (139,95)	-68,43 (59,5)	1,90 (64,3)
ΔPMI	2,06** (0,90)	2,02** (0,87)	4,08*** (1,49)	2,69** (1,18)	2,58*** (0,93)	5,27*** (1,73)	1,33 (0,93)	1,91** (0,94)
Obs	75	75	75	45	45	45	74	74
Adj. R2	34%	10%	29%	39%	27%	44%	41%	8%

Table IV.8.5 : Régressions des flux mensuels (en milliards de dollars) des hedge funds (HF) et des investisseurs indiciels (CIT) sur différentes variables (variation du dollar index, variation de l'indice d'aversion au risque, variation de la variable de courbes représentant les stocks, variation de l'indice PMI) par la méthode des moindres carrés ordinaires. Les écart-types des coefficients de régression sont présentés entre parenthèse en-dessous des coefficients de régression. La période d'estimation est janvier 2006-mai 2012, sauf pour les régressions 4, 5 et 6, où la période d'estimation est août 2008-mai 2012.

En ce qui concerne les flux sur les marchés de grains individuels (voir tables IV.8.6 et IV.8.7), on note que les flux indiciels ne répondent plus aux informations relatives aux stocks sur les matières premières spécifiques. Ceci n'est pas surprenant car la plupart des fonds indiciels sont généralistes et les flux indiciels sont donc déterminés en premier lieu par l'attrait global pour la classe d'actifs matières premières plutôt que par le contexte fondamental de tel ou tel marché. En revanche, les flux des hedge funds sont sensibles aux variables de stock individuelles, ceux-ci pouvant se porter sur des matières premières spécifiques en fonction de leur contexte fondamental particulier. L'indice PMI intervient encore pour les indiciels, mais plus pour les hedge funds. Ceci peut s'expliquer par la nature relativement décorrélée des cycles de grains (notamment influencés par les aléas climatiques) par rapport aux cycles industriels. Les facteurs dollar et aversion au risque interviennent à nouveau dans la plupart des cas, de manière plus prononcée pour les hedge funds que pour les indiciels.

	Flux hebdomadaires			Flux mensuels		
	HF	CIT	HF + CIT	HF	CIT	HF + CIT
Constante	0,00078 (0,00083)	0,0006* (0,0003)	0,0013 (0,00092)	-0,0025 (0,0042)	0,0018 (0,0016)	0,0043 (0,0045)
ΔDollar	-0,0019** (0,00084)	-0,0012*** (0,0003)	-0,0032*** (0,00092)	-0,0046** (0,0020)	-0,0018** (0,00076)	-0,0064** (0,0022)
ΔAversion	-0,0024 (0,003)	-0,0002 (0,001)	-0,0025 (0,0028)	-0,00069 (0,0058)	-0,00012 (0,0022)	-0,00051 (0,0063)
ΔCourbe	-0,37*** (0,041)	-0,018 (0,014)	-0,40*** (0,045)	-0,59*** (0,10)	0,00034 (0,038)	-0,59*** (0,11)
ΔPMI	-	-	-	-0,0023 (0,0034)	0,0040*** (0,0013)	0,0016 (0,0037)
Obs	324	324	324	71	71	71
R2	23%	6%	24%	35%	17%	36%

Table IV.8.6 : Régressions des flux hebdomadaires et mensuels indiciels (CIT) et hedge funds (HF) vers le maïs à Chicago sur les variables introduites plus haut ; les flux sont exprimés ici en % des Open Interest de la semaine précédente ; la variable de stocks correspond à l'évolution de la perception du niveau de stock post-récolte (la récolte ayant lieu en Octobre-Novembre) telle que reflétée par l'évolution du spread Décembre-Décembre sur la courbe à terme du maïs à Chicago. Les écart-types des coefficients de régression sont présentés entre parenthèse en-dessous des coefficients de régression. La période d'estimation est janvier 2006-mai 2012.

	Flux hebdomadaires			Flux mensuels		
	HF	CIT	HF + CIT	HF	CIT	HF + CIT
Constante	-0,000016 (0,00082)	0,00046 (0,00043)	0,00048 (0,00087)	0,0015 (0,0036)	0,00081 (0,0022)	0,0023 (0,0042)
Δ Dollar	-0,0027*** (0,00082)	-0,00055 (0,00044)	-0,0033*** (0,00088)	-0,0031* (0,0018)	-0,0013 (0,0011)	-0,0043** (0,0020)
Δ Aversion	-0,0038 (0,0025)	-0,0025* (0,0013)	-0,0063** (0,0027)	-0,0072 (0,0048)	0,000092 (0,00030)	-0,0071 (0,0057)
Δ Courbe	-0,34*** (0,047)	-0,010 (0,025)	-0,35*** (0,050)	-0,63*** (0,097)	0,057 (0,060)	-0,58*** (0,11)
Δ PMI	-	-	-	-0,0042 (0,0029)	0,0066*** (0,0018)	0,0024 (0,0034)
Obs	324	324	324	71	71	71
R2	19%	1%	20%	43%	16%	33%

Table IV.8.7 : Régressions des flux hebdomadaires et mensuels indiciels (CIT) et hedge funds (HF) vers le blé à Chicago sur les variables introduites plus haut ; les flux sont exprimés ici en % des Open Interest de la semaine précédente ; la variable de stocks correspond à l'évolution de la perception des stocks post-récolte (la récolte ayant lieu entre Mai et Juin) telle que reflétée par l'évolution du spread Juillet-Juillet sur la courbe à terme du blé à Chicago. Les écart-types des coefficients de régression sont présentés entre parenthèse en-dessous des coefficients de régression. La période d'estimation est janvier 2006-mai 2012.

V) ANALYSE DE L'IMPACT DES FLUX D'INVESTISSEMENT SUR LES PRIX

Dans les parties précédentes, nous avons mis en évidence des ruptures importantes dans les prix des matières premières concomitantes avec l'essor de l'investissement indiciel et le développement du trading algorithmique. Nous avons également mis en lumière le fait que l'arrivée de nouveaux investisseurs indiciels est équilibrée par une modification de la position nette des acteurs commerciaux plutôt que par les hedge funds, ce qui remet en cause le postulat de Krugman selon lequel les paris sur les marchés à terme ont un effet neutre sur le marché au comptant. Nous avons également démontré le comportement de plus en plus « trend follower » des hedge funds mais également la dynamique auto-entretenu des flux d'investissement et leurs sensibilité à la performance passée, comportements susceptibles d'amplifier les déconnexions entre prix et fondamentaux.

Nous essayons dans cette dernière partie de tester plus formellement l'hypothèse que les prix sont impactés par des flux d'investissement de nature non fondamentale.

1) PROBLEMES METHODOLOGIQUES

L'estimation de l'impact des flux sur les prix se heurte à un problème classique *d'endogénéité* : une corrélation positive entre flux et variations de prix peut en effet provenir de trois phénomènes différents (et non mutuellement exclusifs):

H1 Un impact des flux sur les fluctuations de prix

H2 Un impact réciproque des fluctuations de prix sur les flux

H3 Une relation commune des flux et des prix à des variables fondamentales omises (par exemple, l'évolution de la perception des stocks) sans relation directe entre flux et prix

H1 peut elle-même se décomposer en deux sous-hypothèses :

H1a : l'impact des flux d'investissement sur les prix est de nature fondamentale : les flux ne réagissent qu'aux informations fondamentales et leur impact sur les prix contribue donc à améliorer le processus de découverte des prix

H1b : l'impact des flux d'investissement sur les prix n'est pas seulement de nature fondamentale : les flux sont régis par des facteurs déconnectés de l'offre et la demande

Discussion de H1a et H3

L'existence d'un impact des flux sur les prix (hypothèse H1) n'implique pas nécessairement que cet impact soit « néfaste » sur les marchés de matières premières (hypothèse H1a). La présence d'« investisseurs de long terme » dans les marchés à terme de matières premières pourrait permettre par exemple une meilleure prise en compte des contraintes écologiques et géologiques sur l'offre de matières premières (épuisement des nappes phréatiques, décroissance des surfaces

cultivables disponibles, rendements agricoles décroissants, épuisement des énergies fossiles...) et donc favoriser en fin de compte une consommation plus raisonnée et l'investissement dans des technologies plus efficaces. La grande versatilité des flux d'investissement met clairement en doute cette théorie. En effet, les contraintes de long terme sur la production de matières premières pèsent de façon permanente, en haut de cycle comme en bas de cycle. Le caractère pro-cyclique des flux d'investissement (flux entrants en période de boom, flux sortants en période de baisse) mis en évidence dans la section IV ne plaide donc pas pour des flux guidés par les considérations de long terme sur l'offre et la demande. Par ailleurs, la relation prix/flux pourrait provenir d'un lien des flux à des informations fondamentales sur l'état des stocks à moyen terme⁵³. Dans cette perspective, les flux contribueraient positivement au mécanisme de découverte des prix. L'introduction de variables de contrôle reflétant l'évolution du contexte macroéconomique et du niveau perçu des stocks nous permettra de tester les hypothèses H1a et H3⁵⁴.

H2 ne peut être exclue...

En revanche, l'hypothèse H2 d'une causalité inverse prix -> flux est impossible à exclure étant donné le comportement « suiveur de tendance » des hedge funds et au vu de la sensibilité des flux aux performances passées mise en évidence dans la section IV.

Une régression des prix des céréales sur les flux indiciaires permet d'éviter partiellement le problème de la causalité inverse et des variables fondamentales omises (hypothèses H2 et H3) puisque, de manière schématique, les flux indiciaires sur les matières premières individuelles se déduisent des flux indiciaires globaux sur l'ensemble des matières premières et que ces derniers se corrèlent comme nous l'avons vu plus haut aux cycles industriels globaux, qui sont largement déconnectés des cycles particuliers des grains. D'autre part, les flux indiciaires pourraient être impactés par les fluctuations des indices globaux de matières premières mais il est peu vraisemblable qu'ils soient fortement impactés par les fluctuations du seul blé ou du seul maïs, étant donné leurs poids modestes dans l'indice (ces poids varient entre 4 et 7% selon les indices)⁵⁵. En revanche, la causalité inverse prix vers flux ne peut être exclue en ce qui concerne les hedge funds, qui comme nous l'avons vu, ont un comportement « trend follower » sur chaque marché individuel.

...mais il est difficile d'expliquer les nouveaux comportements de prix sans recourir à H1b

En tout état de cause, il est peu vraisemblable que la causalité soit *exclusivement* dans le sens prix vers flux. Les corrélations établies entre matières premières, devises et actions sur des échelles de temps aussi courtes que la seconde peuvent difficilement s'expliquer sans recourir à l'hypothèse H1b.

⁵³ Une hypothèse que la corrélation mise en évidence plus haut entre flux, stocks et PMI semble d'ailleurs conforter

⁵⁴ Ces deux hypothèses sont proches mais diffèrent cependant par le fait que H1a admet l'existence d'un canal de transmission entre flux d'investissement sur le marché à terme et formation des prix sur le marché au comptant

⁵⁵ Pour maintenir un poids constant de chaque matière première dans l'indice, il est nécessaire de désinvestir des matières premières ayant le plus augmenté par rapport à l'indice global et d'investir davantage dans les matières premières ayant le moins bien performé par rapport à l'indice global ; ceci introduit un effet mécanique des mouvements de prix sur les contrats détenus par les investisseurs indiciaires. Cependant, cet effet est très modeste et de nature contra-cyclique (une hausse des prix entraîne une vente de contrats) et ne peut donc rendre compte de la corrélation positive observée entre flux indiciaires et mouvements de prix.

Il existe un problème de non-linéarité et de non-stationnarité de la relation prix/flux que nous ne traitons que superficiellement dans ce rapport

Il est un peu réducteur de vouloir analyser l'impact des investisseurs indiciels et des hedge funds seulement au travers d'un modèle linéaire prix/flux. En effet, flux et prix sont probablement reliés de manière non stationnaire et non linéaire : dans certains contextes, un flux modeste peut avoir un impact important (par exemple si ce flux est exécuté d'une manière brutale ou dans un contexte d'illiquidité sur le marché à terme), dans d'autres situations un flux important peut avoir un impact modeste (par exemple, si l'exécution est patiente et si les intérêts vendeurs augmentent en parallèle des intérêts acheteurs). Ces effets seront ici brièvement analysés par une étude séparée de la relation prix/flux lors des entrées et sorties des investisseurs.

2) RESULTATS DES REGRESSIONS ET INTERPRETATION

Les tableaux de régression V.2.1 et V.2.2 montrent une relation entre investissement indiciel et prix du maïs et du blé au niveau hebdomadaire mais pas au niveau mensuel. De plus, la relation subsiste après introduction des variables d'aversion au risque et dollar⁵⁶. Les flux indiciels étant largement exogènes par rapport aux prix des grains, il n'est pas possible que la relation soit liée à un impact des prix sur les flux. Cependant, il est possible que la relation soit liée à des variables cachées, en particulier les flux des hedge funds, qui comme nous l'avons vu plus haut, se corrént positivement à la fois aux flux indiciels et aux prix (voir en particulier les tables IV.4.1 et IV.4.2 et les résultats de la section IV.5). Pour mieux isoler l'impact des flux indiciels sur les prix, nous avons introduit simultanément les investissements indiciels et hedge funds dans les régressions de la table V.2.3. Dans le but de tester la linéarité de la relation, les variables de flux sont introduites séparément en fonction de leur signe. Les résultats montrent que la relation flux indiciels/prix se situe dans les phases de flux indiciels négatifs (retraits), où le beta de la régression des rendements sur les flux devient supérieur à 1, à la fois sur les horizons hebdomadaire et mensuel. Ce résultat est très important car, du fait du caractère relativement exogène des flux par rapport aux prix des grains, le bêta s'interprète comme une mesure d'impact : un retrait indiciel de 1% des Open Interest a un impact de plus de 1% sur les prix du maïs et du blé à Chicago. L'impact plus fort dans les retraits s'explique certainement par le fait que les liquidations de positions indicielles sont souvent effectuées de manière brutale et dans des conditions de liquidité dégradées. Selon ce modèle très frustré, l'impact cumulé des retraits indiciels lors du second semestre 2008 se situe entre 13 et 17% pour le maïs et le blé. L'impact réel pourrait avoir été beaucoup plus important du fait des conditions de liquidité particulièrement dégradées pendant cette période.

Sur les régressions 10 des tableaux V.2.1 et V.2.2, on voit que la relation positive entre variations de prix et flux des hedge funds est très robuste et reste significative même après l'introduction des variables de liquidité et de stocks. Cependant, nous savons que les hedge funds sont explicitement « trend follower ». Il est donc difficile d'inférer directement de la régression une mesure d'impact des flux sur les prix pour ce type d'investisseurs. En revanche, les résultats indiquent clairement un rôle des hedge funds dans la connexion des prix des matières premières au dollar. Les sensibilités

⁵⁶ On n'introduit pas la courbe comme variable de contrôle dans le cas des CIT car la section précédente a montré que les flux indiciels ne sont pas corrélés à cet indicateur sur les marchés individuels

prix/dollar baissent en effet de manière systématique quand la variable de flux des hedge funds est introduite dans la régression⁵⁷. La table V.2.3 montre que la relation flux/prix est plus symétrique dans le cas des hedge funds que dans le cas des investisseurs indiciels, sauf dans le cas du maïs sur l'horizon mensuel, où nous retrouvons une relation prix/flux accentuée dans les retraits.

	CIT				HF					
	Rég. Hebdo		Rég. mensuelles		Rég. hebdo			Rég. mensuelles		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Constante	0,00041 (0,0028)	0,0006 (0,0028)	0,0033 (0,011)	0,0031 (0,010)	0,00029 (0,0023)	0,0015 (0,0018)	0,0013 (0,0016)	0,0021 (0,0078)	0,0059 (0,0055)	0,0050 (0,0049)
CIT	1,68*** (0,51)	0,94* (0,50)	0,96 (0,74)	0,12 (0,72)						
HF					1,75*** (0,13)	0,94*** (0,12)	0,81*** (0,11)	1,47*** (0,17)	0,71*** (0,15)	0,55*** (0,14)
ΔAversion		-0,022*** (0,0081)		-0,020 (0,014)			-0,016*** (0,0051)			-0,0052 (0,0068)
ΔDollar		-0,013*** (0,0027)		-0,016*** (0,0050)			-0,0091*** (0,0017)			-0,010*** (0,0024)
ΔCourbe						-1,43*** (0,098)	-1,41*** (0,091)		-1,40*** (0,16)	-1,40*** (0,15)
Obs	324	324	76	76	324	324	324	76	76	76
R2	3%	13%	0%	16%	34%	60%	66%	49%	75%	79%

Table V.2.1 : Régressions des rendements du prix du maïs à Chicago (sur le contrat de maturité la plus courte) sur les flux (en % des Open Interest retardés), l'indice d'aversion au risque (en variation), le dollar index (en variation) et la variable de courbe représentant la perception des stocks post-récolte (variation relative du spread Décembre-Décembre sur la courbe à terme du maïs). Les écart-types des coefficients de régression sont présentés entre parenthèse en-dessous des coefficients de régression. Les données vont de Janvier 2006 à fin mai 2012.

⁵⁷ Voir en particulier les sensibilités prix/dollar dans les régressions 2 et 7 et les régressions 4 et 10 de chaque tableau

LES NOUVEAUX MODES D'INVESTISSEMENT SUR LES MARCHES DERIVES DE
MATIERES PREMIERES AGRICOLES

	CIT				HF					
	Rég. Hebdo		Rég. Mensuelles		Rég. hebdo			Rég. mensuelles		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Constante	-0,0014 (0,0029)	-0,0016 (0,0027)	-0,0034 (0,0129)	-0,0058 (0,0117)	-0,00045 (0,0025)	0,0011 (0,0020)	0,00076 (0,0019)	-0,00221 (0,0088)	-0,0044 (0,0074)	0,0028 (0,0069)
CIT	0,93** (0,37)	0,60* (0,35)	0,17 (0,64)	-0,42 (0,60)						
HF					1,72*** (0,15)	1,07*** (0,13)	0,85*** (0,13)	2,23*** (0,24)	0,97*** (0,24)	0,76*** (0,23)
ΔAversion		-0,017** (0,0083)		0,0061 (0,0161)			-0,019*** (0,0058)			-0,0071 (0,0096)
ΔDollar		-0,015*** (0,0027)		-0,023*** (0,0055)			-0,0098*** (0,0019)			-0,012*** (0,0034)
ΔCourbe						-1,58*** (0,13)	-1,59*** (0,12)		-1,66*** (0,26)	-1,66*** (0,24)
Obs	324	324	76	76	324	324	324	76	76	76
R2	2%	14%	0%	16%	29%	52%	59%	53%	67%	72%

Table V.2.2 : Régressions des rendements du prix du blé à Chicago (sur le contrat de maturité la plus courte) sur les flux (en % des Open Interest retardés), l'indice d'aversion au risque (en variation), le dollar index (en variation) et la variable de courbe représentant la perception des stocks post-récolte (variation relative du spread Juillet-Juillet sur la courbe à terme du blé). Les écart-types des coefficients de régression sont présentés entre parenthèse en-dessous des coefficients de régression. Les données vont de Janvier 2006 à fin mai 2012.

	Rég. Hebdo		Rég. mensuelles	
	Maïs	Blé	Maïs	Blé
Constante	0,0055* (0,0028)	0,00094 (0,0035)	0,031*** (0,0088)	0,019 (0,013)
Max(Δ CIT,0)	-0,039 (0,48)	0,28 (0,40)	-0,48 (0,54)	-0,87 (0,33)
Min(Δ CIT,0)	1,00 (0,67)	1,30*** (0,47)	1,56** (0,71)	1,79*** (0,66)
Max(Δ HF,0)	0,63*** (0,18)	1,10*** (0,23)	0,21 (0,20)	0,87** (0,58)
Min(Δ HF,0)	1,02*** (0,20)	0,72*** (0,22)	1,16*** (0,27)	0,62 (0,38)
Δ Aversion	-0,016*** (0,0051)	-0,016** (0,0058)	-0,0054 (0,0065)	-0,0072 (0,0095)
Δ Dollar	-0,0083*** (0,0017)	-0,0090*** (0,0019)	-0,0088*** (0,0025)	-0,0088** (0,0035)
Δ Courbe	-1,39*** (0,091)	-1,56*** (0,12)	-1,24*** (0,15)	-1,67*** (0,23)
Obs	324	324	76	76
R2	66%	60%	82%	74%

Table V.2.3 : Régressions des rendements du prix du maïs et du blé à Chicago (sur le contrat de maturité la plus courte) sur les flux (en % des Open Interest retardés), séparés en fonction de leur signe, l'indice d'aversion au risque (en variation), le dollar index (en variation) et la variable de courbe représentant la perception des stocks post-récolte (variation relative du spread Décembre-Décembre (Juillet-Juillet) sur la courbe à terme du maïs (blé)). Les écart-types des coefficients de régression sont présentés entre parenthèse en-dessous des coefficients de régression. Les données vont de Janvier 2006 à fin mai 2012.

SYNTHESE

L'analyse du comportement récent des prix des matières premières et des investisseurs sur les marchés dérivés de matières premières nous permet de ***privilégier l'hypothèse que les nouveaux modes d'investissement sur les marchés dérivés de matières premières provoquent des mouvements de prix déconnectés des fondamentaux physiques.***

Nos conclusions peuvent être synthétisées de la manière suivante :

- 1) Les investisseurs indiciels ont une motivation d'investissement complètement différente des investisseurs traditionnels. De manière conforme à la « théorie du portefeuille* », ils investissent en poursuivant un double-objectif de performance et de diversification du risque. Un troisième objectif propre à la période actuelle consiste à se protéger contre la dévaluation à long terme des monnaies. Notre étude soulève une série de questions importantes sur l'investissement indiciel:
 - a. La détention et le roulement passif de contrats à terme peut se justifier pour des ressources ayant toujours joué le rôle de réserve de valeur comme les métaux, mais elle est un non-sens économique pour les ressources coûteuses à stocker comme l'agriculture et l'énergie, ce qui explique une performance très décevante pour l'investisseur depuis le milieu des années 2000, en dépit de l'appréciation forte des prix au comptant sur la période.
 - b. D'autre part, notre étude a révélé que l'objectif de diversification est également mis à mal depuis la fin des années 2000. Les matières se sont en effet corrélées fortement au cycle de liquidité à partir du milieu des années 2000, avec une accélération forte à partir de 2008. Les investisseurs (de type indiciel comme hedge funds) ont des comportements d'investissement pro-cycliques et sont très sensibles au cycle de liquidité global sur les marchés, investissant dans les actifs risqués dans les périodes de liquidité abondante et se retirant en masse lors des épisodes de contraction de la liquidité. Ainsi, les matières premières se sont progressivement arrimées aux cycles d'investissement globaux, devenant une classe d'actifs « risquée » au même titre que les actions. Nous avons d'ailleurs montré que la tendance d'intégration des différentes matières premières depuis le milieu des années 2000 provient de la relation accrue de l'ensemble des matières premières au dollar.
 - c. Les investisseurs indiciels ont un comportement extrêmement pro-cyclique, investissant quand la liquidité (mesurée par l'indicateur d'aversion au risque) est abondante sur les marchés et quand les prix sont en phase ascendante et désinvestissant massivement lors des phases de contraction de la liquidité et de déflation financière. Leur impact ne peut donc être que déstabilisateur pour ces marchés.
 - d. Les positions indicielles ne sont pas balancées par des positions provenant des autres types d'investisseurs (les hedge funds) mais par les acteurs commerciaux.
 - e. La thèse selon laquelle ils fourniraient de la liquidité aux « hedgers » est clairement invalidée par les remarques c et d: les investisseurs indiciels sont au contraire consommateurs d'une liquidité fournie par les acteurs commerciaux.

- f. Les flux indiciaires ont un impact asymétrique sur les prix : il n'existe pas de relation statistique notable entre flux entrants et hausses de prix mais il existe en revanche une association statistique forte entre flux sortants et baisses de prix. Ceci suggère la présence d'effets d'« overshooting » (baisses de prix exagérées) dues aux investisseurs indiciaires lors des crises de liquidité.
 - g. Enfin, le risque de contrepartie bancaire est omniprésent dans l'investissement indiciaire, que l'investisseur passe par un ETF ou par un swap direct avec une banque d'investissement. Comme l'essentiel de l'industrie de l'investissement indiciaire transite par une dizaine de méga-banques, cette forme d'investissement induit une menace pour l'intégrité des marchés de matières premières, mais aussi pour celle du système financier. Comme l'a montré la faillite de Lehman en septembre 2008, la défaillance d'une seule méga-banque peut brutalement anéantir la confiance des investisseurs envers l'ensemble du système. L'investissement indiciaire est un canal puissant de diffusion de la défiance, non seulement des méga-banques vers les matières premières, mais aussi des matières premières vers le reste du système. L'effondrement d'AIG en septembre 2008 et ses répercussions sur l'ETF trackant l'indice DJ-AIG⁵⁸, qui a été l'objet de ventes massives et s'est mis à traiter avec une décote importante par rapport à sa valeur théorique, ont permis de prendre la mesure de ce risque (voir annexe 8).
- 2) Les hedge funds, au contraire des investisseurs indiciaires, tentent d'exploiter des primes de risque systématiques sur les marchés à terme et certaines « inefficiences » de marché en se positionnant tantôt à l'achat, tantôt à la vente, sur des matières et des maturités soigneusement sélectionnées. Leur apport en terme de fourniture de liquidité aux « hedgers » et de découverte du prix long terme est donc en principe plus clair que celui des investisseurs indiciaires. Cependant, les hedge funds sont également devenus un facteur de déstabilisation à cause de leur comportement extrêmement pro-cyclique. En particulier, nous avons montré dans ce rapport que :
- a. Les hedge funds investissent de manière positivement corrélée aux investisseurs indiciaires : loin de contrecarrer l'impact des investisseurs indiciaires sur les marchés, ils l'amplifient au contraire en se positionnant non pas face aux indiciaires mais parallèlement à eux.
 - b. L'investissement des hedge funds dans les matières premières est encore plus sensible à la liquidité que celui des investisseurs indiciaires.
 - c. Les hedge funds sont globalement « suiveurs de tendance » ; comme de nombreux hedge funds suiveurs de tendance appliquent en outre des stratégies algorithmiques utilisant comme seule variable d'entrée les prix passés, tout mouvement d'origine non fondamentale est mécaniquement amplifié par leur intervention.
 - d. Des stratégies d'arbitrage statistique d'horizon court sont très probablement à l'œuvre, augmentant de manière artificielle la corrélation entre matières premières et autres classes d'actifs.
- 3) Le trading haute fréquence est probablement à l'origine de mouvements de prix chaotiques lors de certains épisodes ponctuels et de corrélations exagérées entre matières premières et autres classes d'actifs sur des horizons de temps très courts (pouvant aller jusqu'à la seconde). Cependant, le manque de données chiffrées sur la présence des traders haute

⁵⁸ L'indice est devenu le DJ UBS à la suite de cet épisode

fréquence dans les marchés dérivés de matières premières rend impossible une étude d'impact plus précise.

Le sondage réalisé auprès des traders de matières premières et des professionnels de la finance (annexe 7) révèle une forte prise de conscience sur ces différents enjeux. Par exemple, 60% des répondants estiment que les investisseurs indiciels amplifient les variations de prix ; plus de 40% des répondants se déclarent favorables à une régulation plus stricte du trading algorithmique et la même proportion est pour une restriction ou une interdiction du trading haute fréquence ; plus de 33% sont pour une obligation de reporting des transactions dérivées de gré à gré et la même proportion pour une compensation systématique de ces transactions.

Les différents résultats présentés dans ce rapport justifient à nos yeux une *transparence* et une *surveillance* accrues des marchés dérivés de matières premières agricoles ainsi qu'une démarche de *protection de l'intérêt des « hedgers »* par rapport aux excès induits par la financiarisation. Nous concluons ce rapport par quelques propositions allant dans ce sens.

RECOMMANDATIONS

Les recommandations qui suivent ont pour objectif d'approfondir la *transparence*, d'améliorer la *surveillance* et de mieux protéger *l'intérêt des « hedgers »* (utilisant les marchés dérivés pour se couvrir) face aux nouvelles formes d'investissement dans les marchés dérivés de matières premières :

- 1) Le niveau de ***transparence*** doit être renforcé sur les marchés dérivés non américains en suivant le modèle de la CFTC⁵⁹ pour mieux caractériser les comportements des investisseurs et évaluer leur impact possible sur les prix.
 - a. ***Les catégories d'investisseurs doivent être bien définies et si possible davantage affinées*** par rapport à celles de la CFTC (voir annexe 6) :
 - i. Pour les investisseurs indiciels : indice répliqué, nature de l'investissement (swap standard/MTN/ETF), banque contrepartie...
 - ii. Pour les hedge funds : style de stratégie utilisé (algorithmique ou non, suivi de tendance, arbitrage statistique...).
 - iii. Pour les commerciaux : délimitation nette des opérations de couverture et des opérations spéculatives⁶⁰, banque contrepartie s'il y a lieu.
 - b. Les règles doivent être suffisamment strictes et les contrôles suffisamment fréquents pour ***éviter tout contournement de type « swap loophole*»***.
 - c. ***Les positions doivent être publiées au moins quotidiennement*** et non plus simplement de manière hebdomadaire.

⁵⁹ Cette série de recommandations est en phase avec les conclusions de l'IOSCO (International Organization of Securities Commissions) dont le rapport final sur les marchés dérivés de matières premières est disponible en ligne <http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD358.pdf>

⁶⁰ Quelques discussions avec des producteurs et acheteurs de matières premières ont révélé que certaines entités supposées « commerciales » ne font pas seulement de la « couverture des risques » mais disposent en outre de véritables unités de trading mettant en œuvre des stratégies très similaires à celles des hedge funds

- d. Une **supervision du trading à haute fréquence** est également nécessaire via un **suivi de l'intégralité des transactions et du style d'intervention** de chaque participant (ratio ordres/transactions effectives, type de stratégie utilisée, et idéalement fourniture du code...).
 - e. Les **marchés dérivés de gré à gré** doivent être soumis à des obligations de reporting et de compensation pour accroître leur transparence et réduire le risque de contrepartie.
- 2) L'approche actuelle de la régulation se focalise essentiellement sur les « **abus de marché** », qu'elle tente de prévenir en imposant des limites de position par acteurs; cette approche doit être renforcée davantage en se focalisant davantage sur les tentatives de manipulation émanant des traders haute fréquence et en empêchant les **arbitrages réglementaires** (de type « ICE/Dubai loophole* » etc.) par une régulation harmonisée sur le plan international (par l'intermédiaire notamment de l'IOSCO).
- 3) Cependant, le problème de la manipulation de marché n'est qu'une composante des défis auxquels nous avons à faire face aujourd'hui. Même en l'absence de manipulation de marché au sens étroit du terme, **la financiarisation excessive des marchés de matières premières a introduit de nouveaux comportements d'investissement dont les externalités peuvent s'assimiler à une forme de « pollution » vis-à-vis des utilisateurs principaux des marchés à terme que sont les « hedgers ».**

Pour mieux comprendre et combattre ces externalités, nous préconisons :

- a. D'organiser la diffusion au public d'une **information fiable et régulièrement mise à jour sur les fondamentaux de long terme**, en particulier les projections sur la demande, les surfaces disponibles, les rendements, la disponibilité en eau, les coûts de production (en fonction du coût de l'énergie) ; ce référentiel commun pourrait freiner les mécanismes de mimétisme et d'emballlement souvent associés à une information lacunaire, contradictoire, ou asymétrique. Cette information sur les fondamentaux de long terme viendrait en complément des travaux en cours sur la consolidation et la fiabilité des fondamentaux de court terme (dispositif AMIS).
- b. De mettre en place des **systèmes d'alerte** pour détecter les configurations à risque sur les marchés de matières premières: surveillance des flux d'investissement, du niveau de stock estimé ou perçu, des conditions de financement globales sur les marchés, des mouvements à haute fréquence sur l'ensemble des classes d'actifs... Certains indicateurs à surveiller et des propositions de réponse aux situations d'urgence sont fournis en annexe 5.
- c. De **viser une meilleure compréhension du fonctionnement et de l'impact des nouvelles formes d'investissement** dans le but d'appliquer à terme **le principe du « pollueur-payeur »** une fois que les externalités des stratégies seront mieux comprises.
 - i. Une réflexion doit être menée sur **le niveau de liquidité désirable et la régulation dynamique de la liquidité des marchés dérivés.**

Si la liquidité permet en théorie une couverture plus aisée des risques pour les opérateurs physiques et une incorporation en temps réel des informations fondamentales dans les prix, elle peut devenir superflue et déstabilisatrice au-delà d'un certain niveau « raisonnable ». En effet, la possibilité de dénouer rapidement les positions et d'engranger des plus-values à court terme réduit l'horizon d'investissement des intervenants. De nombreux acteurs exploitent en particulier cette liquidité pour mettre en œuvre des stratégies algorithmiques d'horizon court terme,

utilisant les tendances passées (stratégies de suivi de tendance) ou le prix d'autres actifs (arbitrage statistique) pour prendre position. Si une majorité des décisions de trading se fonde sur les prix eux-mêmes plutôt que sur des informations exogènes aux prix, les prix de marché deviennent sujets à des processus autoréférentiels et chaotiques (voir Orlean 2011), pouvant donner lieu à des événements extrêmes déconnectés des informations fondamentales (tendances artificielles, corrélations excessives entre actifs, flash krachs...).

Les normes de calcul des « marges » des brokers et des chambres de compensation posent également problème de par leur impact pro-cyclique sur la liquidité: plus la volatilité est faible (forte), plus les marges exigées sont faibles (fortes) et plus la liquidité est importante (faible), ce qui amplifie en retour le phénomène initial.

Un contrôle plus efficace de la liquidité, via notamment *l'augmentation des exigences de collatéral sur les marchés dérivés organisés*⁶¹, l'imposition d'une *durée minimale de détention des positions* ou la *taxation des transactions*, pourrait limiter ces processus déstabilisateurs. Des *coupe-circuits automatiques* peuvent également stopper des réactions en chaîne provenant d'interactions chaotiques entre les différents acteurs.

- ii. *Les stratégies de trading à haute fréquence* doivent faire l'objet *d'études d'impact* approfondies, en particulier pour comprendre le rôle de ces formes de trading dans la tendance d'intégration des marchés depuis 2006 et dans les épisodes chaotiques qui ont pu être observés depuis quelques années. *Les traders haute fréquence de type « market-makers » doivent se voir imposer des obligations de présence sur les marchés en toutes circonstances. La pénalisation des ordres non exécutés pourraient permettre de limiter les tentatives de manipulation de marché.*
- iii. Conformément au « principe de précaution », nous pensons que *des incitations pourraient être données dès à présent pour que les investisseurs désirant s'exposer aux thèmes de la croissance émergente ou de la raréfaction des ressources naturelles le fassent au travers de l'investissement dans la financement de l'économie agricole* au sens large plutôt que sur les marchés dérivés de matières premières; ces incitations seraient d'ailleurs totalement cohérentes avec l'objectif de rentabilité puisque les indices liés à l'« agri business » affichent une performance ajustée du risque bien meilleure sur le long terme que les indices de matières premières agricoles (voir annexe 3); de même, des actifs moins sensibles que les matières premières agricoles comme l'or ou les obligations indexées sur l'inflation peuvent servir de protection efficace contre la dévaluation des monnaies.
D'autre part, une *taxation de l'investissement indiciel sur les matières premières agricoles*⁶² pourrait être mise à l'étude. En effet, au-delà de l'impact probable sur

⁶¹ Ceci consisterait à obliger les traders à déposer en collatéral un pourcentage stable du montant notionnel des positions, nettement plus important que celui exigé par les chambres de compensation. Il est même possible d'envisager des normes de calcul de marge contra-cycliques, augmentant (relâchant) les exigences de collatéral quand la volatilité baisse (augmente).

⁶² Il est d'ailleurs intéressant de noter que certaines banques allemandes impliquées dans la distribution de fonds indiciaux auprès de investisseurs institutionnels et particuliers ont de leur propre chef commencé à retirer les produits agricoles de leurs indices phares au moment de la flambée des prix des grains de l'été 2012; sans reconnaître formellement un impact de cette forme d'investissement sur les prix, ces banques se sont alarmées du risque de réputation auquel les exposait cette activité, dans un contexte déjà dominé par la défiance vis-à-vis des banques

l'amplification des variations de prix, cette forme d'investissement est devenue moins diversifiante et s'est avérée peu rentable pour l'investisseur final du fait du coût important du stockage pour les matières premières énergétiques et agricoles. Elle expose de plus l'investisseur à un risque de contrepartie bancaire peu connu, avec des implications systémiques si une grande banque d'investissement venait à faire défaut. De manière alternative ou conjointe, il pourrait être opportun d'imposer une ***durée de détention minimale des positions*** aux investisseurs indiciels pour allonger leur horizon d'investissement et limiter les processus d'imitation fondés sur la recherche de plus-value à court terme (une proposition à rapprocher des remarques formulées plus haut sur la liquidité).

- iv. Finalement, une ***taxation appropriée des stratégies systématiques mises en œuvre par les hedge funds*** (suivi de tendance, retour à la moyenne, arbitrage statistique...) pourrait être appliquée en fonction notamment de l'apport estimé en terme de liquidité, du rôle joué dans la découverte du prix long terme et du risque pour l'intégrité des marchés.

BIBLIOGRAPHIE

- Babusiaux D., Lasserre F. (2011), Examining the Role of Financial Investors and Speculation in Oil Markets, *Journal of Alternative Investments* 14 (1)
- Baffes J., Tassos H. (2009), Placing the 2006/08 Commodity Price Boom into Perspective, Policy Research Working Paper 5371, The World Bank Development Prospects Group
- Bicchetti D., and Maystre N. (2012), The synchronized and long-lasting structural change on commodity markets: evidence from high frequency data, United Nations Conference on Trade and Development –UNCTAD
- M. Brunnermeier, L. Pedersen (2009). Market liquidity and funding liquidity. *Review of Financial Studies*, 22, pp. 2201-2238.
- Büyüksahin, B., J.H. Harris (2011). "Do speculators drive crude oil futures prices?" *Energy Journal*, 32, pp. 167-202
- Caballero R., Farhi E., Gourinchas P.O. (2008). "Financial Crash, Commodity Prices, and Global Imbalances." *Brookings Papers on Economic Activity* (Fall): 1-55.
- DeLong, J.B., A. Shleifer, L. H. Summers, and R. J. Waldmann, 1990, Positive feedback and destabilizing rational speculation, *Journal of Finance* 45, 379-395
- Erb C, Harvey C. (2006), The strategic and tactical value of commodity futures, *Financial Analysts Journal* 62, 69-97
- Emekter R., Jirasakuldech B., and Went P. (2012), Rational speculative bubbles and commodities markets: application of duration dependence test, *Applied Financial Economics*, 22 (7), 581-596
- Fantazzini D., Höök M., and Angelantoni A. (2011), Global Oil Risks in the Early 21st Century, *Energy Policy*, forthcoming
- Fama E., French K. (1987) "Commodity futures prices: some evidence on forecast power, premiums and the theory of storage", *Journal of Business* 60, 55-73
- Fisher I. (1933). "The Debt-Deflation Theory of Great Depressions," *Econometrica*, 1(4), pp. 337-357
- Frankel A., Rose A. (2010), Determinants of Agricultural and Mineral Commodity Prices, Working Paper
- Frankel A. (2007), The Effect of Monetary Policy on Real Commodity Prices, In John Campbell (ed.), *Asset Prices and Monetary Policy*, University of Chicago Press.
- Geman, H., Ohana, S. (2008), Mean-Reversion and Structural Breaks in Crude Oil, Copper and Shipping, In *Risk Management in Commodity Markets*, ed. H. Geman, 183-205.
- Geman H., Ohana, S. (2009), Forward curves, scarcity and price volatility in oil and natural gas markets. *Energy Economics* 31 (4), 576-585

- Gilbert C., Pfuderer S. (2012), Index Funds Do Impact Agricultural Prices, Working Paper
- Gilbert C. (2012), Financialization and Agricultural Futures Markets, Presentation pour le Workshop "Financial Markets and Food Price Volatility: Mapping Key Actors and Urgent Actions"
- Gorton G., Rouwenhorst G. (2004), Facts and fantasies about commodity futures, Yale University Press
- Gorton G., Hayashi F., Rouwenhorst K. (2007), The Fundamentals of Commodity Futures Returns, NBER Working Paper No. 13249
- Guilleminot B., Ohana S. (2012a), Risk vs Trend Driven Global Tactical Asset Allocation, Working Paper
- Guilleminot B., Ohana S. (2012b), A new financial stress indicator: construction, properties and applications, Working Paper
- Helbling, Thomas. 2008. "Box 5.2: The Current Commodity Price Boom in Perspective." In International Monetary Fund, World Economic Outlook. Washington, D.C.
- Hernandez, M and Torero M (2010). "Examining the Dynamic Relationship between Spot and Future Prices of Agricultural Commodities." IFPRI Discussion Paper, No. 00988, June.
- Hollands (2009), Metal Price Formation: What if everything that we thought we knew was wrong? *Commodities Now*
- Hommes C., Sonnemans J., Tuinstra J., Velden H. (2005). "Coordination of Expectations in Asset Pricing Experiments". *Review of Financial Studies* 18 (3): 955–980.
- Hotelling H. (1931), The Economics of Exhaustible Resources, *Journal of Political Economy* 39 (2), 137-175
- Huang, J., K.D. Wei, and H. Yan (2007), Participation Costs and the Sensitivity of Fund Flows to Past Performance, *Journal of Finance* 62, 1273–1311.
- IOSCO (2011), Principles for the Regulation and Supervision of Commodity Derivatives Markets, Final Report
- Irwin, S. H.; D. R. Sanders. The Impact of Index and Swap Funds on Commodity Futures Markets: Preliminary Result. 2010. OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers, No. 27. OECD Publishing.
- Kaldor, N. (1939) "Speculation and Economic Stability", *The Review of Economic Studies* 7, 1–27
- Liu X., Filler G., and Odening M. (2012), Testing for Speculative Bubbles in Agricultural Commodity Prices: A Regime Switching Approach, AgEcon Working Paper
- Lombardi M., Van Robaysy I. (2011), Destabilizing Speculation in the Oil Market, ECB Working Paper No. 1346
- Juvenaly L., Petrellaz I. (2012), Speculation in the Oil Market, Federal Reserve Bank of St. Louis

Keynes J. (1930), *A Treatise on Money*, Vol. II. (McMillan, London).

Keynes J. (1936), *The General Theory of Employment, Interest and Money*. New York: Harcourt Brace and Co.

Kindleberger C. (2005), *Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises*; Palgrave Macmillan, 2005, 5th edition

Masters, Michael W., 2008. "Testimony before the Committee on Homeland Security and Government Affairs." United States Senate, Washington, D.C., May 20.

Medlock, Kenneth B. III, and Amy Myers Jaffe, 2009. "Who Is in the Oil Futures Market and How Has It Changed?" Mimeo. James Baker III Institute for Public Policy, Rice University.

Miffre, J., and G. Rallis. "Momentum Strategies in Commodity Futures Markets." *Journal of Banking and Finance*, 31, 6 (2007), 1863-1886.

Minsky H. (1992), "The Financial Instability Hypothesis," Working Paper No. 74. Annandale-on-Hudson, New York: The Levy Economics Institute.

Morse E. (2009), New oil market realities. National Association of State Energy officials conference presentation in Washington, D.C. 2009, LCM Research using Booz Allen, IEA data
<https://www.naseo.org/events/summer/2009/Ed%20Morse.pdf>

Mou Y., 2011, Limits to arbitrage and commodity index investment; frontrunning the Goldman roll, Columbia University

Morana C. (2012), Oil price dynamics, macro-finance interactions and the role of financial speculation

Ramaswamy S. (2011), Market structures and systemic risks of exchange-traded, BIS Working Papers No 343

Orlean A. (2011), *L'empire de la valeur. Refonder l'économie*, Paris, Le Seuil, coll. « La couleur des idées »

Robles M., Torero M., von Braun J. (2009), *When Speculation matters*, IFPRI Issue Brief. Washington DC.

Schulmeister S., (2008) "Components of the profitability of technical currency trading", *Applied Financial Economics*, 1-14.

Schulmeister S. (2010), *Boom-Bust Cycles and Trading Practices in Asset Markets, the Real Economy and the Effects of a Financial Transactions Tax*, WIFO Working Papers, No. 364

Szymanowska M., De Roon F., Nijman T., Van den Goorbergh R. (2011), *An Anatomy of Commodity Futures Risk Premiums*, AFA 2010 Atlanta Meetings Paper

Shiller R. (1981), Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends? *The American Economic Review*, 71(3), 421-436

Shiller R. (2000), *Irrational Exuberance*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Sornette D. (2004), *Why Stock Markets Crash*, Princeton University Press

Sornette D., Woodard R., Zhou W. (2009), The 2006-2008 oil bubble: Evidence of speculation, and prediction, *Physica A* 388, 1571-1576

Soros G. (2008), "Testimony before the U.S. Senate Commerce Committee Oversight: Hearing on FTC Advanced Rulemaking on Oil Market Manipulation." Washington, D.C., June 3.

Stoll, H.R., and R.E. Whaley, (2009), "Commodity Index Investing and Commodity Futures Prices", Working Paper, Owen Graduate School of Management, Vanderbilt University

Tang K., Xiong W. (2011), *Index investment and financialization of commodities*, Princeton University Press

Timmer C. (2009), *Did Speculation Affect World Rice Prices?*, ESA Working Paper No. 09-07

Working, H. (1949) "The theory of the price of storage", *American Economic Review* 39, 1254-1262

ANNEXE 1: REPLICATION DES STRATEGIES DE SUIVI DE TENDANCE SUR DIFFERENTES MATIERES PREMIERES

Quelques exemples de stratégies de suivi de tendance sont décrits table A.1.1. Beaucoup d'autres stratégies existent en pratique (voir Schulmeister, 2008 pour une revue des principales stratégies de suivi de tendance utilisées).

Approches utilisées	Description succincte
Price Breakout	Quand les prix franchissent leur maximum ou minimum sur une fenêtre glissante passée, une position est prise jusqu'à ce que la cassure opposée se produise. Différentes tailles de fenêtres sont utilisées.
Bandes de Bollinger	Quand les prix cassent une fenêtre de volatilité définie à partir de moyennes mobiles et d'écart-type glissants, une vue est prise jusqu'à ce que les prix franchissent une moyenne mobile long terme.
Dynamique de la moyenne mobile	Le momentum de la moyenne mobile est utilisé pour prendre une position qui est coupée quand le momentum s'inverse.
Combinaison linéaire de trois moyennes mobiles	Quand les prix et deux moyennes mobiles différentes se classent dans un ordre particulier, une position est prise. Elle est ensuite coupée quand le prix franchit la moyenne mobile de plus long terme.
Régression temporelle linéaire	Une régression linéaire est effectuée sur diverses échelles de temps et une position est prise quand un test statistique identifie un trend significatif (positif ou négatif). La position est coupée quand le signe du trend temporel s'inverse.
Régression temporelle non linéaire	Les prix sont régressés sur le temps et le carré du temps. L'accélération joue un rôle clé dans la prise de position. La position est coupée quand les prix décélèrent.

Table A.1.1 : Exemples de stratégies trend following utilisées par les hedge funds sur les marchés à terme

Les backtests* présentés sur les figures A.1.1 à A.1.5 montrent que les stratégies de suivi de tendance sont peu profitables sur le maïs et sur le blé. Les courbes du maïs et du blé sont en effet en fort contango en moyenne (environ 10%) donc les prix (une fois pris en compte le « roll return ») sont le plus souvent en tendance baissière. Ainsi, le suiveur de tendance est le plus souvent positionné à la vente. Toutefois, de violents épisodes de hausse le conduisent à prendre des positions acheteuses au moment des crises d'offre (voir par exemple fin 2006 et début 2008 pour le maïs). Ces positions acheteuses se révèlent souvent peu profitables car le contango naturel des courbes vient s'opposer à la performance liée à l'appréciation du prix spot et car les hausses sont presque déjà terminées au moment où la position acheteuse est prise, ce qui expose le suiveur de tendance à des retournements de tendance très violents. Pour le soja, la courbe est beaucoup plus souvent en backwardation donc la tendance le plus souvent positive....mais cette fois, ce sont les signaux de vente qui s'avèrent souvent peu judicieux (voir par exemple en 2010).

Globalement, la performance ajustée du risque de la stratégie active est décevante par rapport à celle d'une stratégie passive sur les matières premières individuelles. La stratégie de suivi de tendance fournit en effet de nombreux faux signaux.

Cependant, malgré le taux modeste de réussite de ses paris (légèrement supérieur à 50%), la stratégie de suivi de tendance devient viable quand elle est appliquée à un panier diversifié de matières premières (voir figure A.1.6). Ceci s'explique par le fait que les pertes encaissées sur les paris perdants sont en moyenne plus que compensées par les gains réalisés sur les paris gagnants. La diversification des paris et l'asymétrie entre gains et pertes sont la clé du succès des stratégies de suivi de tendance.

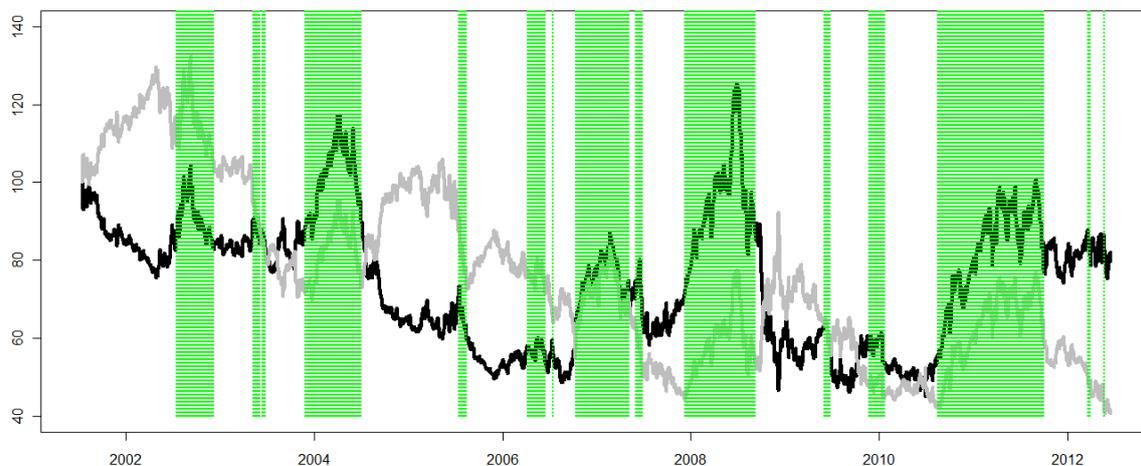


Figure A.1.1 : Réplication d'une stratégie de suivi de tendance pour le maïs ; en noir, la stratégie passive roulant une position acheteuse sur le contrat court terme; en gris, la stratégie de suivi de tendance ; les épisodes où une position acheteuse est prise par la stratégie active sont indiqués en vert ; pendant les autres épisodes, la stratégie active est à la vente

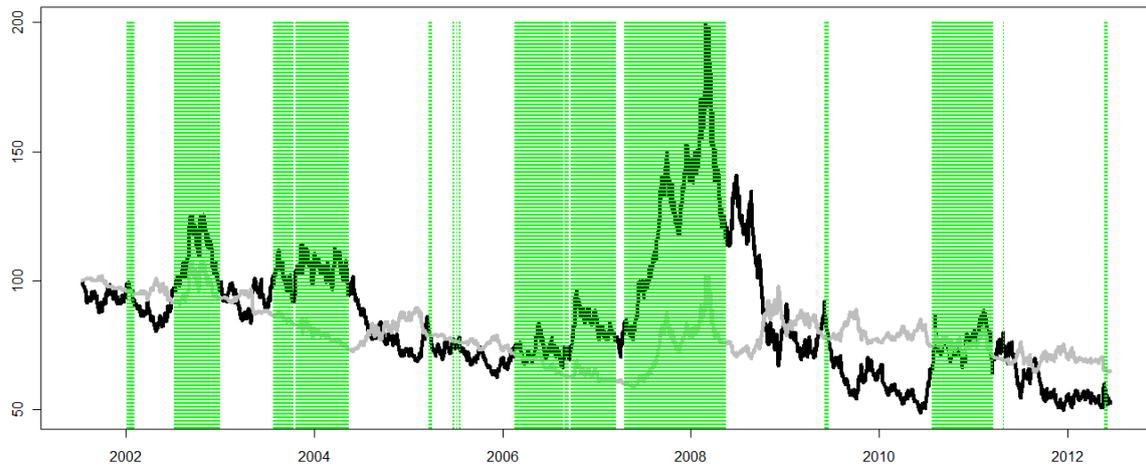


Figure A.1.2 : Réplication d'une stratégie de suivi de tendance pour le blé (CBOT) ; en noir, la stratégie passive roulant une position acheteuse sur le contrat court terme ; en gris, la stratégie de suivi de tendance ; les épisodes où une position acheteuse est prise par la stratégie active sont indiqués en vert ; pendant les autres épisodes, la stratégie active est à la vente

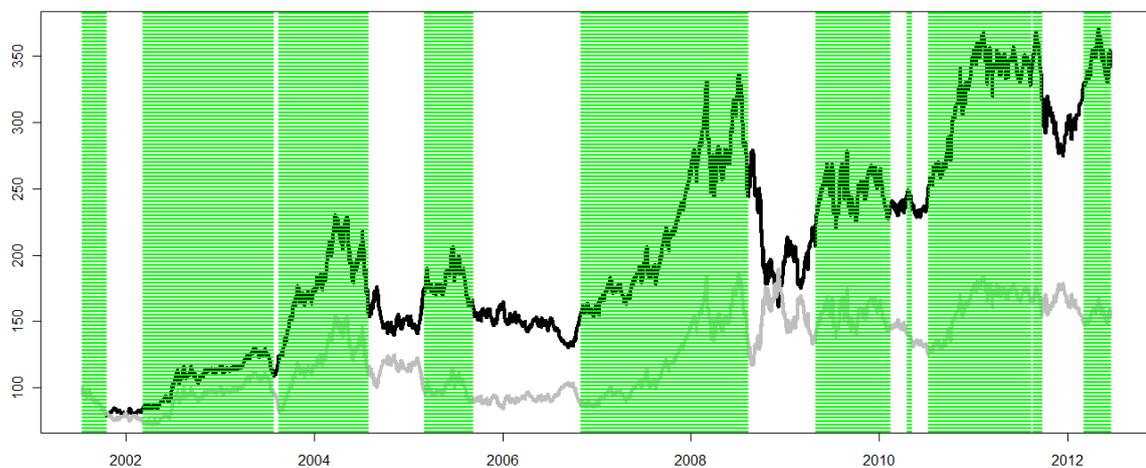


Figure A.1.3 : Réplication d'une stratégie de suivi de tendance pour le soja (CBOT) ; en noir, la stratégie passive roulant une position acheteuse sur le contrat court terme ; en gris, la stratégie de suivi de tendance ; les épisodes où une position acheteuse est prise par la stratégie active sont indiqués en vert ; pendant les autres épisodes, la stratégie active est à la vente

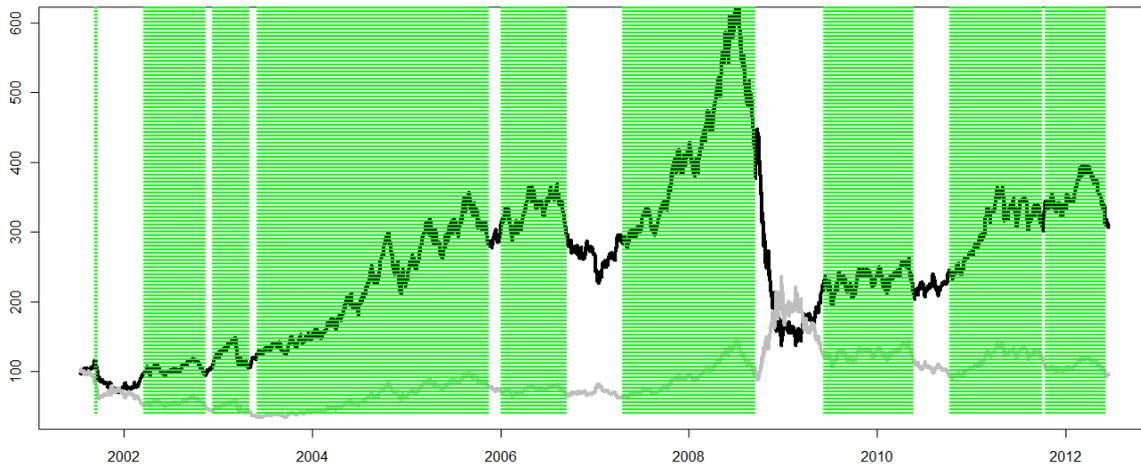


Figure A.1.4 : Réplication d'une stratégie de suivi de tendance pour le Brent (ICE) ; en noir, la stratégie passive roulant une position acheteuse sur le contrat court terme ; en gris, la stratégie de suivi de tendance ; les épisodes où une position acheteuse est prise par la stratégie active sont indiqués en vert ; pendant les autres épisodes, la stratégie active est à la vente

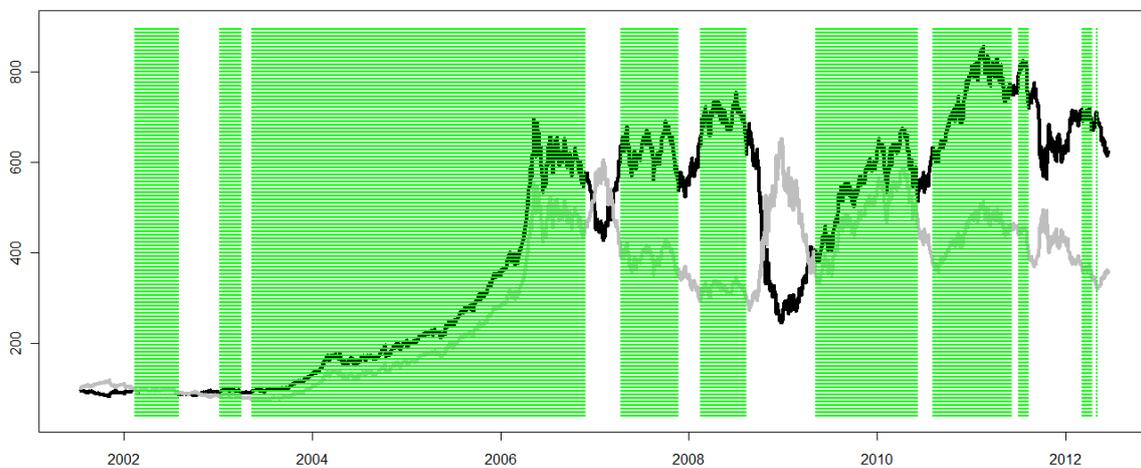


Figure A.1.5 : Réplication d'une stratégie de suivi de tendance pour le cuivre (LME) ; en noir, la stratégie passive roulant une position acheteuse sur le contrat court terme ; en gris, la stratégie de suivi de tendance ; les épisodes où une position acheteuse est prise par la stratégie active sont indiqués en vert ; pendant les autres épisodes, la stratégie active est à la vente



ANNEXE 2: EXEMPLES DE MOUVEMENTS INTRADAY COORDONNEES ENTRE DIFFERENTES TYPES D'ACTIFS



Figure A.2.1 : Mouvement synchronisés entre grains (maïs en jaune, soja en vert, blé en orange) et pétrole (brent) le 17 septembre 2012. Vers 10h30, les trois principaux grains cotés à Chivago perdaient simultanément 2% environ en l'espace de quelques minutes. Quelques heures plus tard, le brent perdait 4 dollars, également en l'espace de quelques minutes. Source : Bloomberg



Figure A.2.2 : Mouvements synchronisés entre devises (euro contre dollar en blanc, dollar australien contre dollar en jaune), cuivre (rouge) et pétrole (vert) entre le 29 septembre et le 10 octobre 2011. Les variations intraday vers le bas puis vers le haut sont remarquablement synchronisées le 29 septembre. Source : Bloomberg

ANNEXE 3: CALCUL DES FLUX INDICIELS

La méthode d'extrapolation des flux indiciaires proposée se décompose en deux étapes:

1. Détermination de la pondération implicite de chaque matière première au sein des indices. L'objectif est d'inférer les poids de chaque matière première, mais aussi le poids total des matières premières agricoles cotées sur les places américaines.
2. Extrapolation des montants gérés sur l'ensemble des matières premières à partir des montants gérés sur l'ensemble des matières premières agricoles. Une fois les montants sous gestion estimés, il est possible de déterminer les flux nets des investisseurs indiciaires.

Détermination de la pondération implicite de chaque matière première au sein des indices

Ici nous faisons l'hypothèse que seuls deux indices existent : le GSCI et le DJ UBS. Cette hypothèse n'interviendra *que pour le calcul des poids*. Parmi les matières premières agricoles, deux d'entre elles ont une propriété particulière : Le Feeder Cattle n'est présent que dans l'indice GSCI tandis que le Soybean Oil n'est présent que dans le Dow Jones UBS.

S&P et Goldman Sachs fournissent les pondérations des matières premières dans l'indice tous les jours, DJ-UBS modifie les pondérations à un rythme annuel. Nous avons reconstitué la chronique de ces pondérations pour chaque indice depuis 2008.

Les poids de chaque matière première dans l'investissement indiciaire global peuvent être calculés de la manière suivante :

1. Récupération des positions des CIT sur le Feeder Cattle et le Soybean Oil. Les positions nettes sont récupérées car des indices vendeurs existent également.
2. Calcul des montants des encours gérés selon le GSCI et le Dow Jones UBS :

$$\text{Actifs trackant le GSCI}_t = \frac{\text{NbContracts}_t(\text{Feeder Cattle}) \times \text{FutValPt}(\text{Feeder Cattle}) \times \text{Price}_t(\text{Feeder Cattle})}{\text{WeightGSCI}_t(\text{Feeder Cattle})} \quad (1)$$

$$\text{Actifs trackant le DJ UBS}_t = \frac{\text{NbContracts}_t(\text{Soybean Oil}) \times \text{FutValPt}(\text{Soybean Oil}) \times \text{Price}_t(\text{Soybean Oil})}{\text{WeightDJUBS}_t(\text{Soybean Oil})} \quad (2)$$

Dans les formules (1) et (2), NbContracts_t se réfère aux nombres de contrats nets détenus par les investisseurs indiciaires, Price_t correspond au prix du contrat traité dans les indices et FutValPt désigne le nombre d'unités par contrat.

3. Calcul des montants des encours gérés selon GSCI et DJ UBS sur chaque matière première:
Actifs investis sur la matière première i
 $= \text{PoidsGSCI}_{i,t} \times \text{Actifs trackant GSCI}_t + \text{PoidsDJUBS}_{i,t}$
 $\times \text{Actifs trackant DJUBS}_t$

4. Détermination des pondérations implicites sur chaque matière première

Une fois les montants déterminés, la pondération moyenne d'une matière première dans les deux indices est obtenue en divisant les actifs investis sur cette matière par le montant total géré sur les deux indices.

Au mois d'octobre 2010, les pondérations implicites obtenues sont résumées dans le tableau A.3.1 :

Matière première / Secteur	Pondération implicite
Agriculture	29%
Energie	49.50%
Métaux précieux	8%
Métaux de base	14%

Table A.3.1 : poids de différents secteurs dans l'investissement indiciel inférés par la méthode décrite plus haut

La pondération implicite de l'agriculture est à rapprocher de la pondération fournie par le rapport mensuel dédié aux investissements indiciels. Par le calcul d'extrapolation, nous obtenons 29% contre 30.9% estimé en août par la CFTC.

L'historique des pondérations sectorielles au sein des indices de matières premières est représenté sur la figure A.3.1 Les pondérations du secteur de l'énergie restent comprises entre 50% et 65% tandis que la pondération du secteur de l'agriculture est comprise entre 20 et 30%.

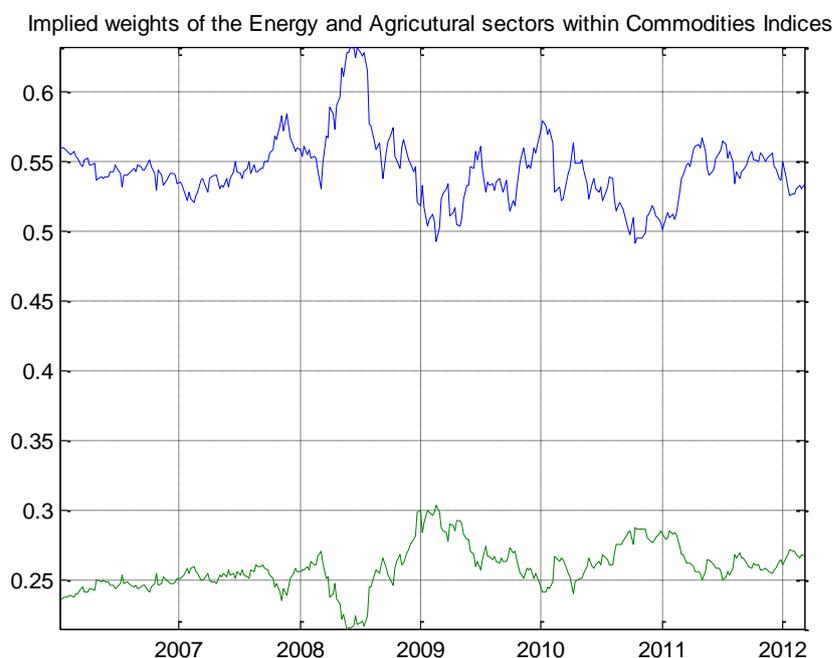


Figure A.3.1 : poids de l'agriculture (ver) et de l'énergie (bleu) dans l'investissement indiciel

Extrapolation des montants gérés sur chaque matière première

Dans cette étape, nous utilisons les poids obtenus précédemment pour obtenir les montants investis en dollar sur chaque matière première individuelle ainsi que sur l'ensemble des indices (non physiques) de matières premières.

Plutôt que d'utiliser uniquement deux marchés agricoles (le Feeder Cattle et le Soybean Oil), nous allons nous appuyer sur les montants indiciaires gérés sur les douze marchés agricoles cotés aux Etats-Unis. Ainsi, les données CIT des deux marchés agricoles spécifiques sont utilisées pour déterminer les pondérations de chaque matière première, tandis que l'investissement indiciaire total dans l'agriculture, plus fiable, est utilisé pour déterminer le montant total sous gestion :

$$\text{Actifs sous gestion globaux} = \frac{\text{Total Amount CIT Agriculture}}{\text{Weight Agriculture}}$$

La pondération globale du secteur agricole est très importante puisqu'elle sert à extrapoler le nominal d'encours en gestion indiciaire de matières premières.

Nous pouvons aussi isoler l'effet flux à partir des performances individuelles des matières premières et en déduire les flux globaux sur la gestion indiciaire (en initialisant les flux à la première date de publication des rapports désagrégés de la CFTC en Janvier 2006) :

$$\Delta (\text{Actifs sous gestion}) = \text{Flux} + \text{Actifs sous gestion} * (1 + \text{return Indice})$$

Dans la formule *return Indice* peut correspondre alternativement au rendement hebdomadaire de l'indice GSCI ou encore au rendement moyen des deux indices GSCI et DJ UBS⁶³.

⁶³ L'impact est quoi qu'il en soit mineur car la corrélation entre les rendements des deux indices dépasse 90%

ANNEXE 4 : COMPARAISON DE L'INVESTISSEMENT INDICIEL DANS LES MATIERES PREMIERES AGRICOLES AVEC L'INVESTISSEMENT DANS UN INDICE D' ACTIONS LIEES A L'AGRI BUSINESS

La figure A.4.1 permet de comparer les performances ajustées du risque d'un panier d'actions liées à l'agri business avec deux indices de matières premières agricoles représentatifs. Les corrélations entre les rendements hebdomadaires des deux types d'investissement est supérieure à 40% mais les performances ajustées du risque des indices de matières premières nettement inférieures à celle de l'indice d'actions. Le « roll return » négatif lié au coût du stockage compense quasiment toute la performance liée aux prix au comptant dans les indices de matières premières agricoles.

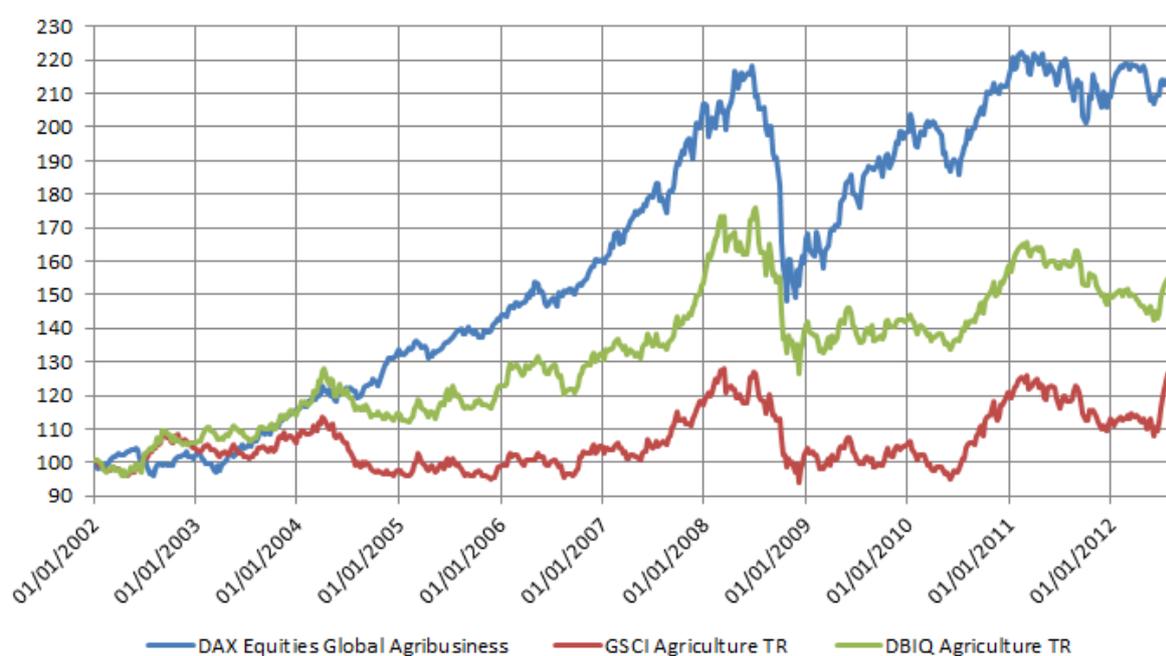
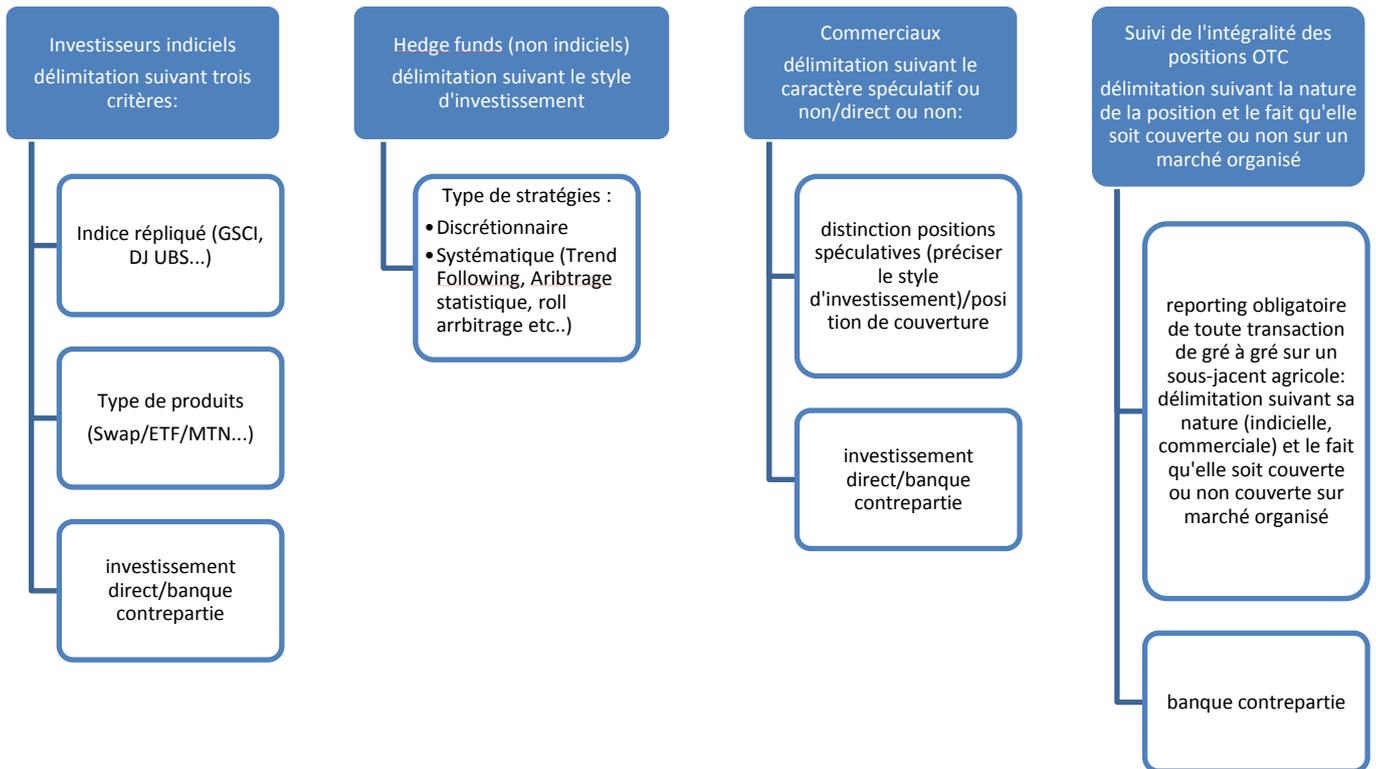


Figure A.4.1 : Performance d'un indice d'actions liées au thème de l'agri business (DAX Global Agribusiness) et de deux indices représentatifs de contrats à terme agricoles (GSCI et Deutsche Bank). Tous les indices ont une volatilité identique de 10% pour permettre une comparaison directe des performances ajustées du risque. La période inclut la récente crise des grains de l'été 2012. La performance du panier d'actions est de 7,4% contre respectivement 2% et 4% pour les deux indices de matières premières agricoles.

ANNEXE 5 : CONSTRUCTION D'UN SYSTEME D'ALERTE

	Ce qu'il faut surveiller	Sources de données à mobiliser	Les signaux d'alerte et leur interprétation
Flux d'investissement	Flux Indiciels Flux des Hedge Funds	Positions par type d'acteurs fournies par la CFTC	Les flux mensuels entrants dépassent un certain seuil (défini par exemple en milliards par semaine) Alerte renforcée si cela se conjugue à une dynamique des prix et des stocks perçus dans le même sens (comme au début de l'année 2008)
Stocks perçus/estimés	-Courbes à terme utilisées comme « proxy » des stocks (voir I.2) -Estimations de stocks fournies mensuellement par l'USDA	Prix sur les marchés futures Rapports USDA	Les stocks perçus/estimés évoluent dans le même sens que les prix et les flux (2008)
Aversion au risque globale et sur marchés d'option sur matières premières	-Indicateur d'aversion au risque global présenté en IV.8 -Indicateur d'aversion au risque spécifique aux matières premières (volatilité implicite sur le marché d'option sur le pétrole brut)	Ensemble des primes de risque cotées sur les marchés	Un indicateur d'aversion au risque dépassant le seuil de danger (par exemple 0.5) révèle une dégradation brutale des conditions de financement, pouvant déboucher sur des spirales de chutes de prix et de débouchements précipités de positions.
Intégration - entre commodités et autres classes d'actifs sur un horizon quotidien	Indicateur d'intégration présenté en II.3	Prix des quelques actifs représentatifs sur les marchés organisés	Une augmentation de l'intégration signifie que les prix répondent moins aux fondamentaux physiques et sont influencés par des stratégies d'arbitrage statistique sur des horizons court terme.
Mouvements haute-fréquence extrêmes	-Excès de mouvements intraday (EMI) présenté en II.4 -Corrélation entre les EMI -Corrélations entre les variations de prix haute fréquence (si disponibles)	Prix Open/Close/High/Low sur les marchés futures Prix intraday « tick by tick »	Des mouvements intraday excessifs par rapport au bruit quotidien signalent une activité déstabilisatrice des automates haute fréquence. Des EMI élevés et corrélés entre actifs de nature fondamentalement différente signalent la vulnérabilité des marchés à des stratégies algorithmiques haute fréquence.

ANNEXE 6 : PROPOSITION DE CATEGORISATION DES INTERVENANTS SUR LES MARCHES DERIVES AGRICOLES (POUR PUBLICATION QUOTIDIENNE)



ANNEXE 7: QUESTIONNAIRE SUR L'INVESTISSEMENT SUR LES MARCHES DERIVES DE MATIERES PREMIERES

QUESTIONNAIRE POUR LES PROFESSIONNELS DE LA FINANCE (NON SPECIALISTES DES
MATIERES PREMIERES):

35 personnes ont rempli le questionnaire. Plusieurs réponses pouvaient être cochées
simultanément dans chaque cas.

What do you think about the index investors' impact on commodities prices?

Answer	Total
No impact	1
Only increase volatility	8
Bring liquidity	12
Contribute to long-term price discovery	7
Shift the equilibrium long term price	11
Amplify the price moves	21
Other	3

Which regulations of derivatives markets would you advocate?

Answer	Total
No regulation, the problems are not there	4
Obligations to report positions by player	12
Positions limit by player	7
Positions limit by type of players (index investors, hedge funds...)	5
Tobin tax on transactions	9
Increase of margin deposits or systematic clearing for commodity derivatives	13
Liquidity restrictions on commodity ETF and MTN (structured products)	6
Ban on agricultural ETF and MTN	7
Restrictions on granted exemptions	2
A stricter supervision of algo trading	15
Restriction or ban of some HFT practices	15
Other	1

How would you describe your activity?

Answer	Total
Hedge fund	5
Fund of hedge funds	1
Asset Allocator	9
Investment Bank	6
Pension fund	1
Physical trader	2
Other	15

QUESTIONNAIRE POUR LES TRADERS DE MATIERES PREMIERES:

10 personnes ont rempli le questionnaire. Plusieurs réponses pouvaient être cochées simultanément dans chaque cas.

1. What are the motives of your investments in agricultural markets?

Answer	Total
Diversification	2
Performance	6
Hedging	5
Other	1

2. What are your horizons of detention?

Answer	Total
Intraday	3
Week	4
Month/quarter	7
Year/multi-year	3
Other	1

3. What are the drivers of your decision process?

Answer	Total
Systematic hedging/investment process independent of prices and information	4
Public/private information on supply and demand	5
Economic outlook	3
Long term convictions	3
Technical and behavioral analysis	6
Relationships to other markets (other commodities, currencies, equities, fixed income)	4
Other	5

4. What risk management tools do you use?

Answer	Total
VaR, CVaR...	7
Bound on leverage	0
Stress tests	5
Stop loss by position	7
Global stop loss	2
Other	1

5. Which agricultural commodities do you trade in?

Answer	Total
Corn	7
Wheat	7
Soybean	6
Soybean Oil, Soybean Meal	3
Meats	2
Cotton	3
Sugar	4
Ethanol	0
Coffee	3
Cocoa	3
Other	2

6. Which commodities do you trade apart from agricultural commodities?

Answer	Total
oil and oil products	6
natural gas	5
emission allowances	5
gold and precious metals	2
other metals	2
Other	4

7. Which are the futures exchanges where you trade?

Answer	Total
US CBOT / CME	8
US NYBOT / ICE	6
UK LIFFE NYSE / EURONEXT	0
Other	3

8. What types of products do you trade?

Answer	Total
Regulated Futures	7
Regulated options	6
OTC Forward / Swaps	5
OTC Options	3
ETF	1
Structured products / MTN (Medium Term Notes are structured products)	3
Other	2

9. What kind of positions do you take?

Answer	Total
Directional	7
Inter-maturities relative value	8
Inter-commodities relative value	7
Geographical arbitrage relative value	4
Other	2

10. What are the constraints on the size of your positions?

Answer	Total
Maximum % of volume	2
Maximum % of open interest	2
Bid-Ask spread	3
Market impact	2
CFTC constraints	2
Other	3

11. Do you trade in the physical market?

Answer	Total
No physical	6
Storage	3
Transportation	3
Processing	1
Production	1
Distribution	1
Other	1

12. What do you think about the index investors' impact on commodities prices?

Answer	Total
No impact	2
Only increase volatility	3
Bring liquidity	7
Contribute to long-term price discovery	1
Shift the equilibrium long term price	2
Amplify the price moves	4
Other	0

13. Which regulations of derivatives markets would you advocate?

Answer	Total
No regulation, the problems are not there	1
Obligations to report positions by player	3

Positions limit by player	4
Positions limit by type of players (index investors, hedge funds...)	3
Tobin tax on transactions	1
Increase of margin deposits or systematic clearing for commodity derivatives	3
Liquidity restrictions on commodity ETF and MTN (structured products)	1
Ban on agricultural ETF and MTN	3
Restrictions on granted exemptions	0
A stricter supervision of algo trading	3
Restriction or ban of some HFT practices	2
Other	1

14. How would you describe your activity ?

Answer	Total
Hedge fund	2
Fund of hedge funds	0
Asset Allocator	0
Investment Bank	3
Pension fund	1
Physical trader	3
Other	3

ANNEXE 8 : UN EPISODE ECLAIRANT, LA DECONNEXION DE L'ETF SUR L'INDICE DJ AIG DE SA VALEUR THEORIQUE EN SEPTEMBRE 2008

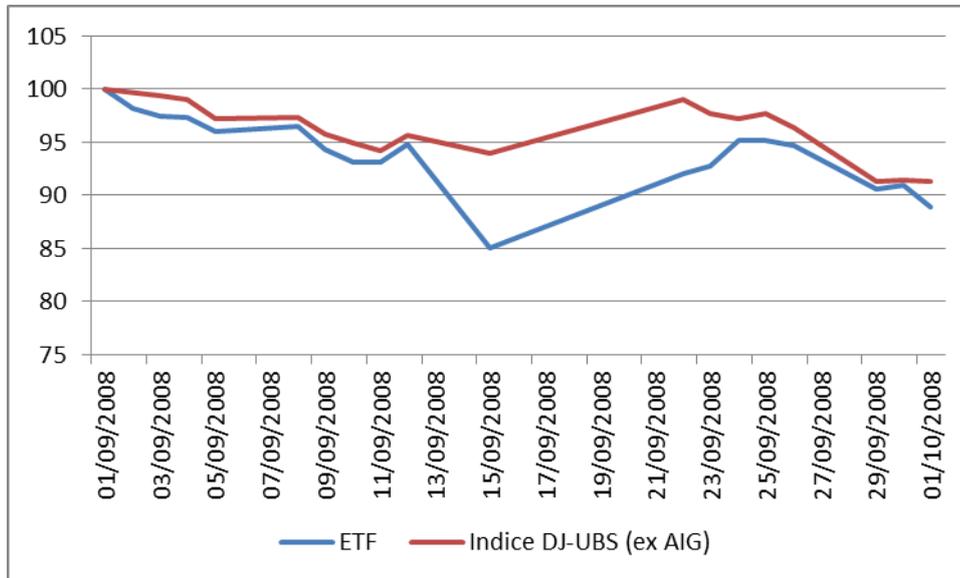


Figure A.8.1 : Evolutions de l'ETF DJ-AIG et de l'indice sous-jacent en septembre 2008 ; le sauvetage d'AIG a eu lieu le 16 septembre 2008, soit juste après le pic de déconnexion entre les deux prix

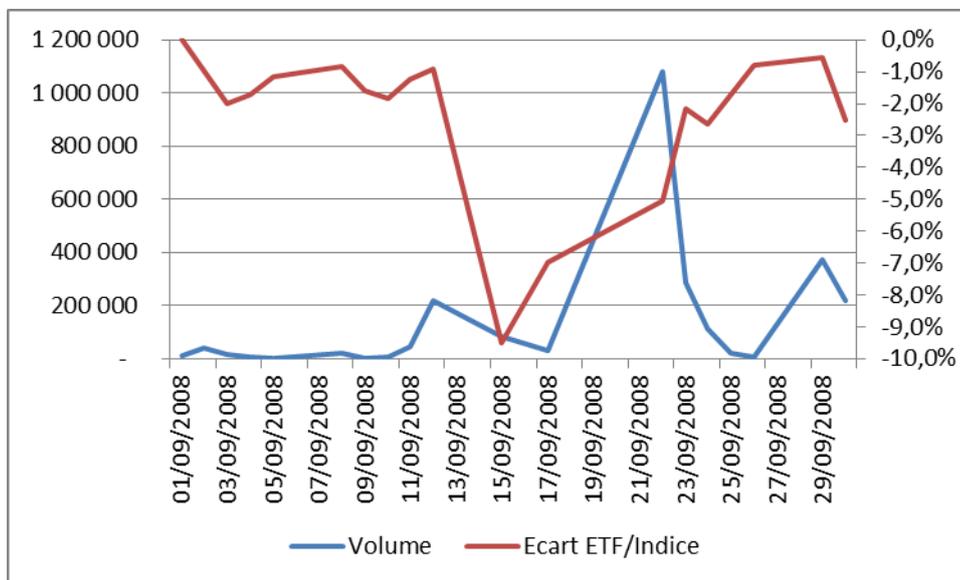


Figure A.8.2 : Décote de l'ETF par rapport à sa valeur théorique (échelle de droite) et volumes journaliers sur l'ETF (échelle de gauche) ; la déconnexion s'accompagne d'une forte augmentation des volumes, probablement causée par une liquidation massive de positions sur l'ETF

GLOSSAIRE

Analyse en composantes principales (intégration) : L'Analyse en Composantes Principales (ACP) est une méthode de la famille de l'analyse des données et plus généralement de la statistique multivariée, qui consiste à transformer des variables liées entre elles (dites "corrélées" en statistique) en nouvelles variables décorrélées les unes des autres. Ces nouvelles variables sont nommées "composantes principales", ou axes. Elle permet au praticien de réduire l'information en un nombre de composantes plus limité que le nombre initial de variables. Les variables initiales peuvent être écrites comme une combinaison linéaire des composantes principales. La première composante principale est celle de plus forte variance, résumant le plus efficacement l'information sur les différentes variables. Le ratio de sa variance sur la variance globale constitue une mesure de l'intégration entre les variables.

Appel de marge : quand le compte d'une contrepartie d'un contrat futures passe sous un certain seuil (appelé « marge de maintenance »), la chambre de compensation procède à un « appel de marge », c'est-à-dire qu'elle demande à cette contrepartie de réalimenter son compte pour le ramener à sa valeur initiale.

Backtest : simulation d'une stratégie dans les conditions de marché passées.

Backwardation/Contango : une courbe à terme en backwardation correspond à une situation où le prix spot est plus élevé que le prix à terme (on parle de « courbe à terme » décroissante). Cette situation se produit quand les stocks sont bas car les opérateurs préfèrent alors conserver la matière première en stock pour leur usage personnel plutôt que d'exécuter l'arbitrage « reverse cash-and-carry ». Dans la situation inverse (prix spot inférieurs au prix à terme), on parle de contango. La situation de stocks « normaux » est associée à un contango modéré de la courbe (prix à terme = prix spot + coût du portage). Si les stocks sont saturés, le contango peut devenir extrême car il devient alors difficile d'exécuter l'arbitrage cash-and-carry.

Bandwagon effect : propension des investisseurs à acheter ou vendre non en fonction de leurs informations privées mais en fonction de l'état d'esprit des autres investisseurs et des performances passées.

Cash-and-carry: stratégie consistant à acheter une matière première sur le marché au comptant et à la revendre simultanément sur le marché à terme dans le but d'empocher l'écart entre prix à terme et prix au comptant. La stratégie n'est profitable que si l'écart entre prix à terme et prix au comptant est supérieur au coût de portage total de la matière première entre la date d'achat au comptant et la date de livraison sur le contrat à terme. Elle suppose de posséder des capacités de stockage disponibles ou bien d'en louer à un autre intervenant. *Le prix du stockage* est déterminé implicitement par le rendement de la stratégie cash-and-carry.

Chambre de compensation : organisation privée chargée d'assurer la compensation (« clearing ») des positions sur un marché dérivé organisé (voir dépôt de marge)

Collateral Return: le collateral return correspond à la performance réalisée sur le capital initial dans le cadre d'une position à terme « collatéralisée ».

Commodity Futures Trading Commission (CFTC): Organisme de supervision des marchés futures aux Etats-Unis

Contrat à terme : contrat privé de gré à gré entre acheteur et vendeur par lequel le vendeur s'engage à livrer à l'acheteur un actif (le sous-jacent du contrat) à une date future (la maturité du contrat) en un lieu convenu à l'avance (le point de livraison) en échange du paiement par l'acheteur, à la date de maturité du contrat, d'un prix déterminé à la signature (le prix à terme).

Comportement de retour à la moyenne : propriété statistique d'une série de prix faisant que le prix tend à revenir vers une moyenne de long terme à chaque fois qu'il s'en écarte : ainsi, il a tendance à monter quand il est en-dessous et à descendre quand il est au-dessus

Corner: Pratique consistant à sécuriser le contrôle d'une quantité suffisante d'une matière première pour pouvoir en manipuler le prix; ou à acheter des contrats à terme livrant une quantité supérieure à l'offre physiquement disponible à la maturité du contrat

Dépôt de marge : le dépôt de marge est la somme, déterminée par la chambre de compensation, que les deux parties entrant dans un contrat futures doivent laisser en garantie pour être autorisée à traiter. Cette somme est déterminée de manière à ce que les parties soient en mesure d'honorer leurs obligations dans la plupart des cas vraisemblables. La chambre de compensation procède quotidiennement au « clearing » des positions, prélevant de l'argent sur le compte de la partie dont la position a perdu par rapport à la veille pour alimenter le compte de l'autre partie. Si besoin est, elle peut demander à l'une ou l'autre des parties de réalimenter son compte (voir appel de marge).

ETF: les ETF (exchange-traded-funds) sont des fonds dont les parts sont traitées sur une bourse, avec une liquidité intra-quotidienne (de même que les contrats futures). De nombreux ETF répliquent la performance d'un indice (par exemple, les indices de matières premières comme le Goldman Sachs Commodity Index).

Excess Return : Total Return – taux sans risque

Financiarisation (des marchés de matières premières): processus par lequel les matières premières sont devenues une classe d'investissement liquide au même titre que les actions, les devises ou les actions ; peut aussi faire référence au changement de motivation et de mode d'intervention des acteurs sur les marchés dérivés de matières premières, de la recherche de couverture à la recherche de plus-value sur des horizons de temps de plus en plus courts.

Fonds de Pension : un fonds de pension est un fonds qui fournit un revenu de retraite à ses actionnaires. On estime que les fonds de pension détiennent 20 000 milliards de dollars, ce qui fait d'eux la catégorie d'investisseurs la plus importante devant les fonds mutuels, les compagnies d'assurance, les banques centrales, les fonds souverains, les hedge funds et les fonds de private equity.

Fonds Mutuels : les fonds mutuels sont des pools d'investissement régulés et destinés au grand public. Ils investissent généralement d'une manière plus lisible et moins sophistiquée que les hedge funds. Ils offrent généralement une liquidité quotidienne aux investisseurs, mais sans être traités sur une bourse

Futures : contrat à terme standardisé négocié sur un marché organisé avec l'intervention d'une chambre de compensation protégeant acheteur et vendeur contre le risque de contrepartie

Goldman Sachs Commodity Index: indice de matières premières composé d'un panier de contrats futures de 24 matières premières, dont les poids sont déterminés en fonction de la production mondiale. Les contrats investis sont des contrats de maturité courte (« first-nearby ») roulés (c'est-à-dire dénoués et remplacés par un contrat de maturité plus longue) chaque mois selon un calendrier précis (20% de la position est roulée chaque jour entre le cinquième et le neuvième jour de trading de chaque mois).

Hedge funds : les hedge funds sont des fonds d'investissement employant un spectre de stratégies plus large que les fonds traditionnels (fonds de pension, fonds mutuels), et réservé à des investisseurs « qualifiés ». Ils font en particulier un usage plus important de l'effet de levier et de la vente à découvert. Ils ont généralement pour objectif de réaliser des performances dans les marchés haussiers comme baissiers.

ICE/Dubai loophole: faille dont l'origine remonte au Commodity Futures Modernization Act de 2000, permettant aux transactions de gré à gré et aux transactions effectuées sur certaines plateformes électroniques d'échapper au contrôle de la CFTC ; cette faille a notamment permis l'essor des plateformes alternatives aux bourses réglementées américaines (Intercontinental Exchange ou ICE et Dubai).

Indices de matières premières : les indices de matières premières reflètent la performance de positions à terme sur une ou plusieurs matières premières. Les positions sont roulées avant maturité de manière à ne jamais prendre la livraison physique des matières premières sous-jacentes. Les poids des différents contrats, tout comme les maturités des contrats et le calendrier de roulement des positions à terme, sont définis par les calculateurs de l'indice (par exemple S&P et Goldman Sachs pour le GSCI ou encore DJ et UBS pour le DJ-UBS). L'investissement indiciel dans les matières premières s'est développé au milieu des années 2000 après la publication d'articles académiques et grand public présentant leur intérêt en terme de performance et de diversification.

Investissement indiciel: les investisseurs indiciels sont les investisseurs cherchant à répliquer la performance d'indices (actions, matières premières...).

Leverage (levier) : technique financière permettant de multiplier les gains et les pertes sur une position ; un exemple classique consiste à financer l'achat d'un actif par une grande fraction de dette et une petite fraction de fonds propres (la « marge »).

Loophole (échappatoire) : faille dans la régulation favorisant des pratiques de marché anormales, voir prédatrices ou frauduleuses.

Manipulation: Toute opération, transaction ou pratique qui cause et maintient un prix artificiel. Des exemples de manipulation sont les corners et les squeezes (voir squeeze et corner) ou l'achat et la vente de quantités anormalement élevées d'une matière première sur une courte période de temps pour provoquer des distorsions de prix.

Marché à terme : le marché à terme organise la rencontre des intérêts acheteurs et vendeurs pour livraison différée (voir aussi contrat à terme). Le prix égalisant l'offre et la demande pour livraison différée s'appelle le prix à terme. On distingue les marchés à terme organisés (où se négocient les

contrats « futures » et où intervient une chambre de compensation) des marchés de gré à gré, où se négocient des contrats privés sans protection contre le risque de contrepartie.

Marché au comptant : le marché au comptant organise la rencontre entre des acheteurs et des vendeurs intéressés par la livraison « immédiate » (généralement pour le lendemain) d'un produit donné. Le prix égalisant l'offre et la demande pour livraison immédiate s'appelle le prix au comptant (ou prix « spot »).

Market making: le market-maker (ou teneur de marché) assure la liquidité d'un marché en fournissant en permanence un prix à l'achat (bid) et un prix à la vente (ask). Plus la compétition est importante entre market-makers, plus la fourchette bid/ask se resserre et plus la liquidité est importante. Les market-makers ont en principe l'obligation de toujours fournir une liquidité dans les deux sens, même dans les conditions les plus dégradées (krachs, sauts de prix etc...). Les market-makers de type algorithmique n'ont pas les mêmes obligations réglementaires.

MTN: les MTN (medium-term-notes) sont des obligations de maturité allant de 5 à 10 ans et dont les coupons sont souvent indexés sur des prix de marché (comme par exemple des indices de matières premières). Ils sont répertoriés par la CFTC comme faisant partie de l'investissement indiciel.

Multicolinéarité : la multicolinéarité est un phénomène statistique dans lequel deux variables explicatives ou plus dans une régression multiple sont fortement corrélées. Dans cette situation, les coefficients de régression estimés peuvent changer de manière erratique en réponse à de petits changements dans les données.

NANEX : Nanex est le créateur et développeur de NxCore, une technologie qui permet de stocker sous forme de bases de données et d'analyser les milliards de transactions qui se déroulent chaque jour sur les marchés sur les bourses électroniques.

Open-High-Low-Close : ce type de données fournit le prix d'ouverture, le prix le plus haut, le prix le plus bas et le prix de clôture au sein d'une période de trading donnée (par exemple la journée).

Open Interest: les Open Interest (Positions Ouvertes) correspondent à la somme des intérêts acheteurs (ou vendeurs) sur un marché dérivé. C'est aussi le nombre d'actifs qui changeraient de main si l'ensemble des positions donnait lieu à une livraison physique à maturité.

Position à terme collatéralisée : une position à terme ne requiert généralement qu'un capital initial modeste (quelques % de la valeur notionnelle de la position); dans une position à terme collatéralisée, le capital initial investi est proche de la valeur notionnelle de la position.

Positions « long »/ « short »: Une position "long" (« short ») correspond à un intérêt acheteur (vendeur) sur un marché dérivé. Cette position a une valeur latente positive dans le cas d'une hausse (baisse) du prix à terme entre le moment où la position est prise et le moment où la position est réévaluée.

Prime brokerage: service généralement offert par les banques d'investissement permettant aux hedge funds ou aux investisseurs professionnels d'emprunter des liquidités pour financer une position d'achat ou au contraire emprunter des actifs pour les vendre à découvert avec un capital initial souvent faible (« la marge ») par rapport à la taille de la position. Ce service permet aux investisseurs de « leverager » les positions (jouer sur des sommes beaucoup plus importantes que le

capital investi). La marge est déterminée par le prime broker en fonction de la volatilité récente des marchés.

Prix à terme : voir marché à terme

Rapport USDA (US Department of Agriculture) : rapport très suivi publié chaque mois (autour du 10) sur l'état des stocks, les projections de demande et de production de différentes matières premières agricoles aux Etats-Unis et dans le reste du monde.

Ratio de Sharpe : ratio de l'excess return (rendement annuel - taux sans risque) sur la volatilité annualisée.

Reverse cash-and-carry: stratégie consistant à vendre une matière première sur le marché au comptant et à la racheter simultanément sur le marché à terme dans le but d'empocher l'écart entre prix au comptant et prix à terme. Cette stratégie suppose de détenir la matière première en stock à la date initiale ou de l'emprunter à un autre intervenant. *Le prix d'accès* est déterminé implicitement par le rendement de la stratégie reverse cash-and-carry.

Risque systémique: Risque que le défaut d'un acteur du marché se propage à d'autres participants connectés au point de menacer la stabilité du système financier tout entier. Le risque systémique est notamment renforcé par le mimétisme des stratégies d'investissement, l'effet de levier, les contrats dérivés de gré à gré et le recours au marché du financement à court terme.

Roll : procédé consistant à déboucler une position à terme avant sa maturité et à la remplacer par une position à terme de même direction mais de maturité plus longue. De cette manière, la position ne donne jamais lieu à une livraison physique.

Roll Return: le roll return est la performance d'une position à terme « longue » obtenue en l'absence de mouvement sur le prix au comptant. Elle est positive si la courbe à terme est en backwardation et négative si la courbe à terme est en contango.

R2 (coefficient de détermination) : dans une régression linéaire, le R2 fournit la proportion de la variance expliquée par le modèle.

Scalpeur: Spéculateur achetant et vendant rapidement à l'intérieur de la journée, en prenant à chaque fois de petits profits ou de petites pertes. Typiquement, un scalpeur se tient prêt à acheter (vendre) à un prix tout juste inférieur (supérieur) au prix de la dernière transaction.

Spot Return: le spot return correspond à la variation relative du prix au comptant entre deux dates dans le cadre d'un investissement sur un indice de matières premières

Squeeze: Situation de marché dans laquelle le manque d'offre oblige les vendeurs de contrats à terme à racheter leurs positions à un prix très élevé en encaissant de lourdes pertes.

Stop loss: ordre de débouclage d'une position se déclenchant dès que la perte sur la position dépasse un certain seuil

Stratégie d'arbitrage statistique : Alors que la stratégie de suivi de tendance est une stratégie « directionnelle » (c'est-à-dire prenant une vue sur un actif déterminé), les stratégies d'arbitrage statistique sont des stratégies de valeurs relatives, cherchant à exploiter les incohérences de pricing

entre différents produits économiquement reliés. Ces stratégies reposent sur des modèles mathématiques ayant pour objectif de détecter des écarts statistiquement importants entre les prix de produits semblables. Ce type de stratégie est généralement employé avec un fort levier (taille des positions très grande par rapport au capital initial). Un levier est trop important et des positions d'arbitrage statistique trop corrélées ont mené le fonds LTCM à la faillite en 1998.

Stratégie de retour à la moyenne : stratégie algorithmique pariant sur le retour des prix vers une valeur d'équilibre. C'est une stratégie exactement opposée à la stratégie de suivi de tendance, achetant les actifs ayant fortement baissé et vendant les actifs ayant fortement augmenté.

Stratégie de suivi de tendance : stratégie algorithmique misant sur l'amplification d'une tendance passée. Par exemple, une position d'achat est prise si le système de détection de tendance détecte une tendance haussière sur les cours passés. Les horizons sur lesquels les tendances passées sont mesurées peuvent aller de l'heure à l'année.

Swap (Total Return Swap): contrat de gré à gré entre un « swap dealer » (souvent une banque d'investissement) et un investisseur par lequel l'investisseur, en échange du paiement d'un taux d'intérêt variable, reçoit de la banque la performance totale (Total Return) d'un indice de matières premières.

Swap Dealer: voir swap

Swap dealers loophole (voir loophole): faille permettant à des investisseurs (hedge funds, indiciels) de nouer un swap avec une banque d'investissement en maquillant cet investissement en « position commerciale ». Cette faille, dont l'origine remonte aux années 90, a été permise par l'octroi à plusieurs banques de Wall Street d'une « exemption de couverture de bonne foi » (Bona Fide Hedging Exemption) par la CFTC. Elle a permis aux banques de Wall Street de dépasser les limites de position autorisées sur les marchés organisés. Cette règle d'exemption, pratiquée dans le plus grand secret, n'a été découverte qu'en 2008...

Théorie du stockage: théorie due à Kaldor (1939) et Working (1949) expliquant que le rendement de l'arbitrage cash-and-carry (prix à terme - prix spot - coût du portage) est positivement relié aux niveaux de stocks.

Théorie du portefeuille : Cette théorie, qui a valu le prix Nobel d'Economie à son concepteur Markowitz, son concepteur, postule que les investisseurs ont tous la même information et décident de l'allocation entre différents actifs en réalisant un arbitrage entre rendement espéré et risque (mesuré par le carré de la volatilité* des rendements). La modèle d'évaluation des actifs financiers (MEDAF), qui découle de cette théorie, affirme qu'à l'équilibre, le rendement espéré d'un actif doit évoluer linéairement avec sa corrélation avec le « portefeuille de marché » (constitué de la totalité des actifs disponibles) : plus un actif est diversifiant, plus le rendement exigé par l'investisseur diminue.

Total Return : somme du spot return, du roll return et du collateral return. Cette performance correspond à la performance totale d'une position à terme « longue » collatéralisée.

Trading Haute Fréquence : le trading à haute fréquence est une forme de trading algorithmique avec un horizon de détention des positions extrêmement court, où aucune position d'investissement n'existe à la fin de la journée. Certains systèmes de trading à haute fréquence entrent et sortent de

positions jusqu'à plusieurs dizaines de milliers de fois par jour. Plusieurs types de stratégie existent, en particulier le market-making, qui dans le cas du trading haute fréquence, n'est pas réglementé.

Trading algorithmique : forme de trading où les passages d'ordre, réalisés sur des bourses électroniques, sont gouvernés et exécutés par des « algorithmes » utilisant en entrée diverses informations de marché (prix, volumes, variables macroéconomiques etc.) avec une intervention humaine quasi-nulle.

USDA : voir rapport USDA

Valeur notionnelle d'un contrat dérivé : la valeur notionnelle d'un contrat dérivé correspond à la valeur du sous-jacent sur lequel est écrit le contrat. Par exemple, pour un contrat à terme, la valeur notionnelle correspond à la somme qui serait payée à maturité par l'acheteur si le contrat conduisait à une livraison physique. Le capital initial requis pour prendre une position sur les marchés dérivés organisés correspond généralement à quelques pourcents seulement de la valeur notionnelle. Sur les marchés dérivés de gré à gré, le capital initial requis peut même parfois être nul.

Volatilité : la volatilité d'une série de prix reflète le degré d'incertitude sur les valeurs futures. Elle est souvent calculée par l'écart-type des rendements quotidiens passés sur une fenêtre glissante (par exemple les 100 derniers jours de trading). On en donne souvent une version « annualisée » en multipliant l'écart-type des rendements quotidiens par une constante adaptée.

Volume: le volume correspond au nombre d'actifs échangés au cours d'une période de temps donnée (par exemple l'heure ou la journée).