



Conseil international du Café  
124<sup>e</sup> session  
25 - 29 mars 2019  
Nairobi (Kenya)

**Les marchés à terme : le rôle  
des opérateurs non  
commerciaux**

### Contexte

1. Comme le stipulent l'Accord international de 2007 sur le Café, le Plan d'action quinquennal et le Programme des activités pour l'année caféière 2018/19, l'OIC a pour mission d'exercer une fonction analytique et de fournir aux Membres des données de recherche sous la forme d'études relatives au secteur du café.
2. Dans le cadre de la Résolution 465 sur le niveau des prix du café, approuvée par le Conseil international du Café à sa 122<sup>e</sup> session qui s'est tenue à Londres en septembre 2018, et en vue de contribuer à la compréhension de la relation entre les prix du café et les fondamentaux du marché physique, le Secrétariat a conduit une étude sur le rôle des opérateurs non commerciaux sur les marchés à terme et leur impact sur l'évolution des prix du café au moyen d'un modèle économétrique largement reconnu reliant les prix du marché au comptant de l'Arabica et du Robusta avec six indicateurs de spéculation.
3. Les principales conclusions de l'étude montrent que le volume des contrats à terme négociés a presque triplé sur le marché à terme du Robusta et quintuplé pour l'Arabica entre 1994 et 2018. Au cours de la même période, la production d'Arabica a augmenté de 64% et celle de Robusta de 144%. Cela suggère que le marché du café a été soumis à un important processus de "financiarisation" au cours des vingt dernières années. En outre, les résultats de l'analyse indiquent que l'activité spéculative peut avoir une influence sur le comportement des prix du café à court terme, et que les fondamentaux, tels que les tendances de la demande et les chocs d'offre, jouent un rôle déterminant dans l'évolution des prix à long terme. L'étude décrit également les interventions réglementaires visant à limiter l'impact de la spéculation sur les marchés financiers, comme des exemples de mesures qui pourraient être envisagées pour le marché à terme du café.

### Mesure à prendre

4. Le Conseil est invité à prendre note de ce document.

## LES MARCHÉS À TERME : LE RÔLE DES OPÉRATEURS NON COMMERCIAUX

### I. INTRODUCTION

1. La présence d'investisseurs financiers sur les marchés des produits de base s'est considérablement accrue au cours des vingt dernières années. Les volumes négociés sur les marchés à terme ont augmenté plus rapidement que la production mondiale de la plupart des produits de base, phénomène appelé "financiarisation" des marchés de matières premières (Domanski et Heath, 2007).

2. Au cours de cette période, les marchés céréaliers internationaux ont connu des bouleversements, les prix du blé négociés sur le marché à terme américain ayant augmenté de près de 200 % au cours de la période de 12 mois se terminant en mars 2008 puis chuté de 63 % à la fin de la même année (Beckmann et Czudaj, 2014). Ces fluctuations extrêmes des prix, qui ont eu des répercussions mondiales sur le revenu agricole et la sécurité alimentaire, ont suscité l'attention soutenue des parties prenantes du secteur ainsi que des médias, et ont lancé un débat sur le rôle des opérateurs non commerciaux - ou spéculateurs - sur le comportement des cours des produits agricoles. Dans l'optique de la "financiarisation" des marchés, la principale préoccupation est que, bien que les opérateurs non commerciaux apportent les liquidités nécessaires aux bourses de produits de base, des activités commerciales excessives sur les marchés à terme peuvent entraîner une hausse et une volatilité accrues des prix des produits de base (CNUCED, 2012 ; Chari et Christiano, 2017).

3. Dans le groupe des produits agricoles, le café est soumis à une forte volatilité des prix. Gilbert et Morgan (2010) ont montré que la variation des prix du café est supérieure à celle des prix des céréales et des produits tropicaux, comme le cacao, mais inférieure à celle du sucre ou du thé. Au cours des vingt dernières années, le prix indicatif composé de l'OIC a connu plusieurs cycles de hausse et de baisse des prix, allant de 41 à 231 cents EU/livre (figure 1). Depuis 2016, les prix du café connaissent une baisse, le prix indicatif composé de l'OIC tombant en dessous de 100 cents EU/livre en août 2018 et se maintenant à ce niveau.



**Figure 1 : prix indicatif composé de l'OIC (cents EU/livre)**

Janvier 1994 – décembre 2018



Source : OIC

4. La volatilité et la faiblesse des prix du café ont de graves répercussions sur le secteur du café, mettant en péril les revenus et les moyens d'existence d'environ 25 millions de caféiculteurs dans le monde et entraînant également un sous-investissement qui menace l'offre future, compte tenu notamment de l'impact du changement climatique sur la productivité et de l'augmentation de la demande mondiale.

5. Les prix du café sont déterminés par les fondamentaux du marché (à savoir, tendances de la demande, chocs d'offre). D'autres facteurs, comme la spéculation, peuvent exacerber les mouvements des prix. Cette étude contribue au débat sur le comportement des prix en analysant :

- I. les activités commerciales sur les marchés à terme de l'Arabica et du Robusta au fil du temps, et
- II. le lien de causalité potentiel entre l'activité spéculative sur le marché à terme et le comportement des prix du café sur le marché au comptant.

6. L'étude tient également compte des recherches antérieures menées par l'OIC sur la relation entre les prix du café sur les marchés physique et à terme (OIC, 2011). Le rapport a considéré les prix indicatifs de l'OIC des quatre groupes (Doux de Colombie, Autres doux, Naturels brésiliens et Robustas) comme les prix au comptant, et la moyenne des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> positions de chacun des principaux marchés à terme (New York et Londres) comme une approximation des prix des contrats à terme. La relation entre les prix physiques et les prix à terme et leur évolution sur la période 1990-2011 a été établie au moyen de tests statistiques. Une analyse de régression a montré l'existence d'une relation très forte entre les prix des contrats à terme et les prix au comptant pour tous les groupes de café, indiquant que les prix

à terme sont très étroitement liés aux prix du marché physique et vice versa. Les deux marchés semblent exercer une influence mutuelle sur l'évolution des prix. D'autres recherches visant à évaluer le rôle des marchés à terme dans la détermination des prix ont été menées récemment par l'OIC en collaboration avec l'Université Georg-August de Göttingen (Allemagne) (OIC, 2018). L'analyse économétrique des données sur les prix a confirmé l'existence d'une relation stable à long terme entre les prix à terme et les prix à la production, indiquant que ces deux séries de prix réagissent au même ensemble d'informations externes sur le marché. L'analyse du rôle des marchés à terme en tant que mécanisme de détermination des prix a donné des résultats mitigés. Au Brésil, en Colombie et en République dominicaine, les prix locaux à la production semblent intégrer les nouvelles informations plus rapidement que le marché à terme. Au Guatemala et au Honduras, cependant, le marché à terme de New York domine de fait le processus de détermination des prix, ce qui donne à penser que les producteurs de ces deux pays pourraient avoir intérêt à prendre leurs décisions en fonction des informations sur les prix des contrats à terme. En outre, l'OIC a lancé un certain nombre d'initiatives, notamment une étude sur la faisabilité de la vulgarisation de la gestion des risques de prix auprès des caféiculteurs et coopératives de café en Afrique<sup>1</sup>, ainsi que sur la possibilité de création de bourses de produits de base<sup>2</sup>.

7. La présente étude fait appel à une méthodologie différente pour évaluer les activités spéculatives sur le marché à terme. L'analyse empirique repose sur une approche économétrique employée par l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires pour le blé, le maïs, le riz et le soja pendant la crise des prix alimentaires de 2008 (Robles *et al.* 2009). L'analyse se concentre sur les deux marchés à terme internationaux du café : l'*Intercontinental Exchange* (ICE) de New York, avec son contrat "C" pour l'Arabica, et l'*ICE Futures Europe* et son contrat du Robusta négocié à Londres.

8. Des études antérieures ont porté sur la relation entre les prix au comptant et les activités spéculatives sur différents produits de base. Pour le secteur du café, l'étude la plus pertinente est celle de Kim (2015), qui a procédé à une enquête transversale pour évaluer la relation entre la spéculation sur les marchés à terme et les mouvements de prix importants pour un ensemble de 11 produits énergétiques et agricoles. L'étude n'a pas trouvé de preuve de déstabilisation du marché au comptant des matières premières par les spéculateurs. Au contraire, les spéculateurs pourraient contribuer à réduire la volatilité des prix et à accroître la liquidité sur les marchés des produits de base.

---

<sup>1</sup> *Gestion des risques de prix du café en Afrique orientale : faisabilité de la vulgarisation de la gestion des risques de prix auprès des caféiculteurs et coopératives en Éthiopie, au Kenya, en Ouganda, en Tanzanie et au Zimbabwe, 2004.*

<sup>2</sup> *Étude des possibilités de création de bourses de produits de base et autres formes de marchés dans les pays du COMESA, 2003.*

## II. DÉFINIR ET MESURER LES ACTIVITÉS SPÉCULATIVE SUR LES MARCHÉS À TERME DU CAFÉ

*Qu'est-ce que la spéculation sur les marchés à terme ?*

9. Les marchés à terme du café sont d'importants mécanismes de détermination des prix et de couverture des risques pour les parties prenantes (OIC, 2018). D'une part, les acteurs relativement peu enclins à prendre des risques qui détiennent ou prévoient de détenir un produit (position courte) peuvent se couvrir contre les fluctuations futures du prix dudit produit en vendant immédiatement sur un marché à terme pour livraison future à un prix prédéterminé (Banque mondiale, 2015)<sup>3</sup>. D'autre part, les acteurs du marché comme les transformateurs qui ont l'intention d'acheter un produit pour utilisation future (position longue) peuvent se couvrir en achetant immédiatement pour livraison future au prix convenu (Robles *et al.*, 2009).

10. Dans le contexte des marchés à terme des produits agricoles, la spéculation porte sur l'achat, la détention, la vente et la vente à découvert de matières premières dans le but de bénéficier des fluctuations de prix et non d'acheter à des fins d'utilisation. Les spéculateurs sont des acteurs qui peuvent détenir des positions longues et/ou courtes sur toute transaction. Cumulativement, l'ensemble des positions détenues par les spéculateurs compensent les déséquilibres nets entre les positions longues et les positions courtes détenues par les acteurs au marché (*ibid*).

11. Les opérateurs des marchés à terme peuvent être classés selon qu'ils ont ou non des intérêts commerciaux. Selon la définition de la *Commodities Futures Trading Commission* (CFTC) des États-Unis, les spéculateurs sont des opérateurs non commerciaux, c'est-à-dire des opérateurs qui n'ont aucun intérêt commercial dans les positions à terme qu'ils détiennent.

### *Indicateurs de spéculation*

12. Pour mesurer le niveau de spéculation sur chacun des marchés à terme, la présente étude fait appel aux mesures de l'activité spéculative de l'approche de Robles *et al.* (2009). Cet ensemble d'indicateurs comprend : i) le volume mensuel des contrats à terme, ii) l'intérêt en cours mensuel sur les contrats à terme, iii) le ratio volume/intérêt en cours, iv/v) le ratio positions longues/positions courtes détenues par les opérateurs non commerciaux/total des positions soumises à l'obligation de déclaration quotidienne, et vi) les positions nettes (longues/courtes) des opérateurs indiciels<sup>4</sup>.

13. Les données sur i) les volumes et ii) l'intérêt en cours sur les contrats à terme sur le café, pour la période allant de janvier 1994 à décembre 2018, ont été extraites des registres quotidiens de la base de données de l'OIC et de l'*Intercontinental Exchange* (ICE). Les autres données sur iv,v) les positions non commerciales et les positions totales des opérateurs et vi) les opérateurs indiciels ont été obtenues, pour l'Arabica, à partir des *Commitments of Traders*

---

<sup>3</sup> Étude de cas 4 : mise en œuvre de la gestion du risque prix sur le marché rwandais.

<sup>4</sup> Uniquement sur le marché de l'Arabica.

et des rapports supplémentaires de la CFTC et, pour le Robusta, des données historiques de l'ICE et du *London International Financial Futures and Options Exchange* (LIFFE). Les données sur les positions des opérateurs couvrent une période plus courte, de juin 2006 à décembre 2018 pour l'Arabica et de mai 2012 à décembre 2018 pour le Robusta. Ces données chronologiques sur les indicateurs nous permettent d'analyser l'évolution de l'activité spéculative dans le temps, tant sur les marchés de l'Arabica que du Robusta.

i) *Volume mensuel des contrats à terme*

14. Le volume des contrats à terme correspond au nombre total de contrats négociés sur le marché à terme du café. Le volume est agrégé pour les contrats de toutes échéances négociés sur le marché à terme. Une augmentation des activités spéculatives à court terme accroît le volume des opérations sur les contrats à terme car les spéculateurs ouvrent et ferment des positions sur une période de temps relativement courte (Robles *et al.*, 2009 ; Kalkuhl *et al.*, 2016). Il s'agit toutefois d'une mesure relativement faible de la spéculation car elle ne permet pas d'identifier efficacement les tendances et l'évolution des activités spéculatives par rapport aux activités régulières du marché.

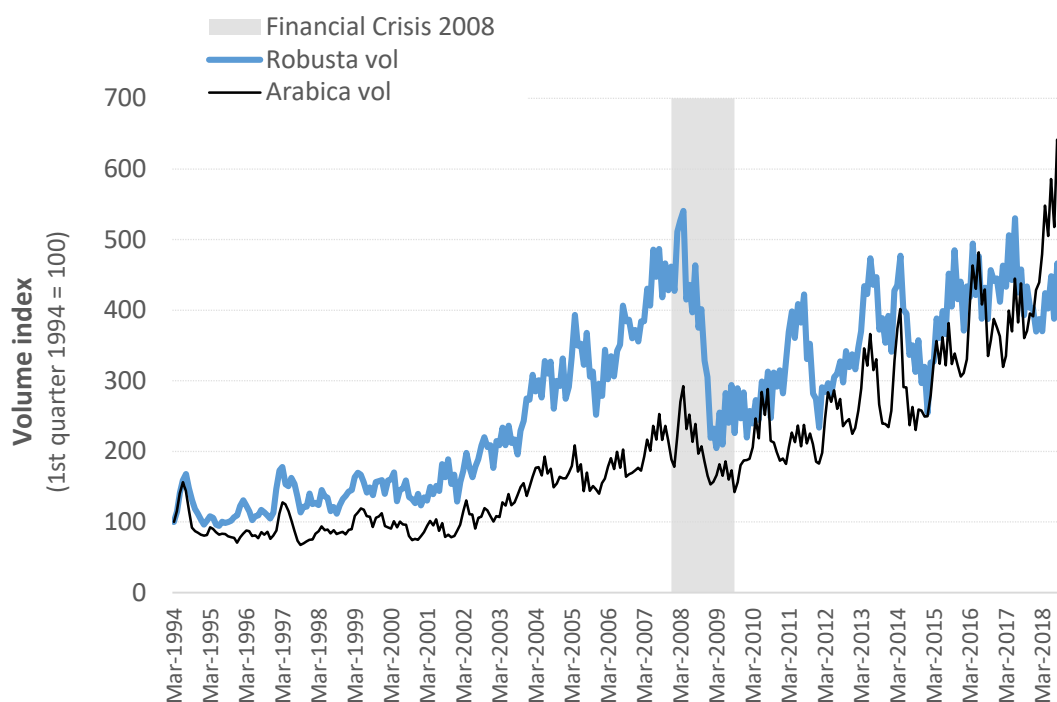
15. Entre 1994 et 2000, le volume mensuel des contrats à terme du café est resté relativement stable. Par la suite, le volume moyen des contrats à terme négociés a fortement augmenté, les indices du Robusta et de l'Arabica ayant été multipliés par 4 et 3 en avril 2008, respectivement. Pendant la crise financière de 2008, les volumes négociés sont retombés aux niveaux observés au début des années 2000. En février 2009, l'unité de poids du contrat de Robusta est passée de 5 à 10 tonnes. Après ce changement d'unité, les volumes des contrats à terme de Robusta ont connu une période de stabilisation jusqu'à la fin de la crise financière. Depuis lors, les volumes négociés ont retrouvé leurs niveaux d'avant la crise (Robusta) ou les ont dépassés (Arabica). La tendance à la hausse des volumes enregistrée après la crise a été particulièrement forte pour les contrats à terme d'Arabica (figure 2).

16. La hausse des volumes négociés pendant la période 1994-2018 est nettement supérieure à l'augmentation de la production mondiale. La production d'Arabica n'a augmenté que de 64%, passant de 62 à 101 millions de sacs de 60 kg, tandis que la production de Robusta a augmenté de 144%, passant de 26 à 64 millions de sacs<sup>5</sup>. Cela confirme l'hypothèse selon laquelle, au cours des vingt dernières années, le marché du café a été soumis à un processus de financiarisation qui s'est accéléré depuis 2000.

---

<sup>5</sup> Ces chiffres correspondent aux années caféière 1994/1995 et 2017/2018.

Figure 2 : Volume mensuel des contrats à terme négociés



Note : L'indice de volume est une moyenne mobile sur 3 mois.  
Source : Calculs de l'OIC et de l'ICE.

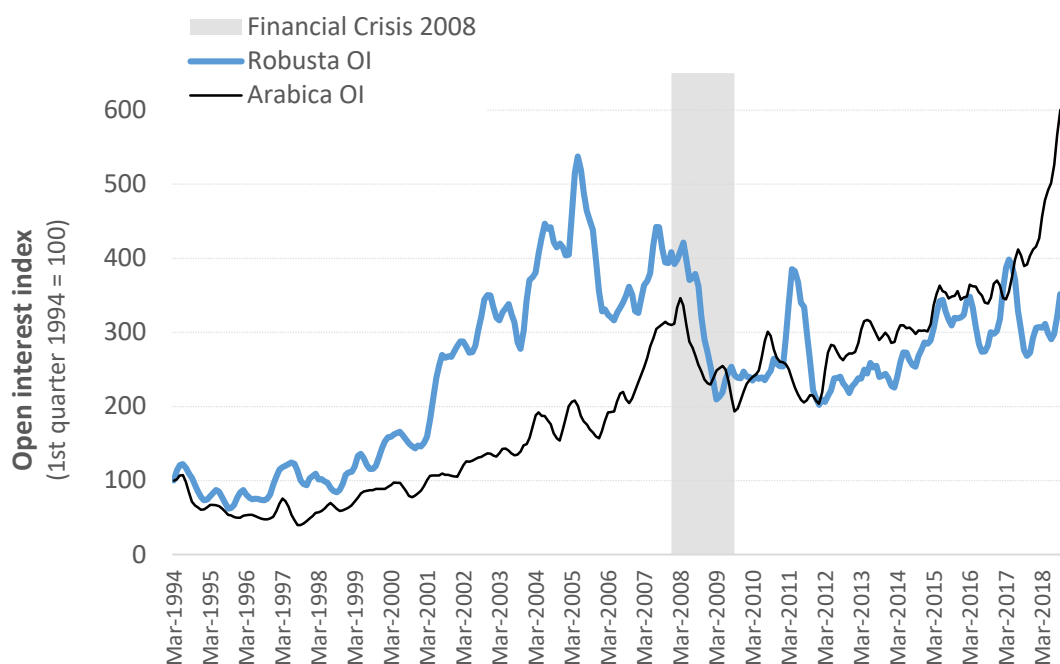
ii) *Intérêt en cours sur les contrats à terme*

17. L'intérêt en cours correspond au nombre total de positions ouvertes et non encore fermées, longues et courtes, sur les contrats à terme. Il augmente lorsque des fonds pénètrent le marché, annonçant l'arrivée de spéculateurs à moyen et long terme qui ont confiance dans la direction du marché (Robles *et al.*, 2009). La baisse de l'intérêt en cours pourrait indiquer que le marché entre dans une phase moins active, les acteurs du marché ne prenant pas de nouvelles positions et fermant celles qu'ils détiennent.

18. L'intérêt en cours connaît une croissance constante pour l'Arabica depuis 2000. Il a fortement augmenté pour le Robusta jusqu'en 2005 pour baisser ensuite et demeurer relativement stable au cours des cinq dernières années (figure 3). Entre janvier 2000 et mars 2017, il a augmenté de 150 % pour le Robusta et de 286 % pour l'Arabica. Depuis lors, il connaît une hausse plus marquée sur le marché de l'Arabica, peut-être en raison d'une plus grande liquidité qui attire davantage d'investisseurs sur ce marché que sur celui du Robusta, comme l'indique l'évolution du volume des contrats négociés.



Figure 3 : Intérêt en cours mensuel sur les contrats à terme du café



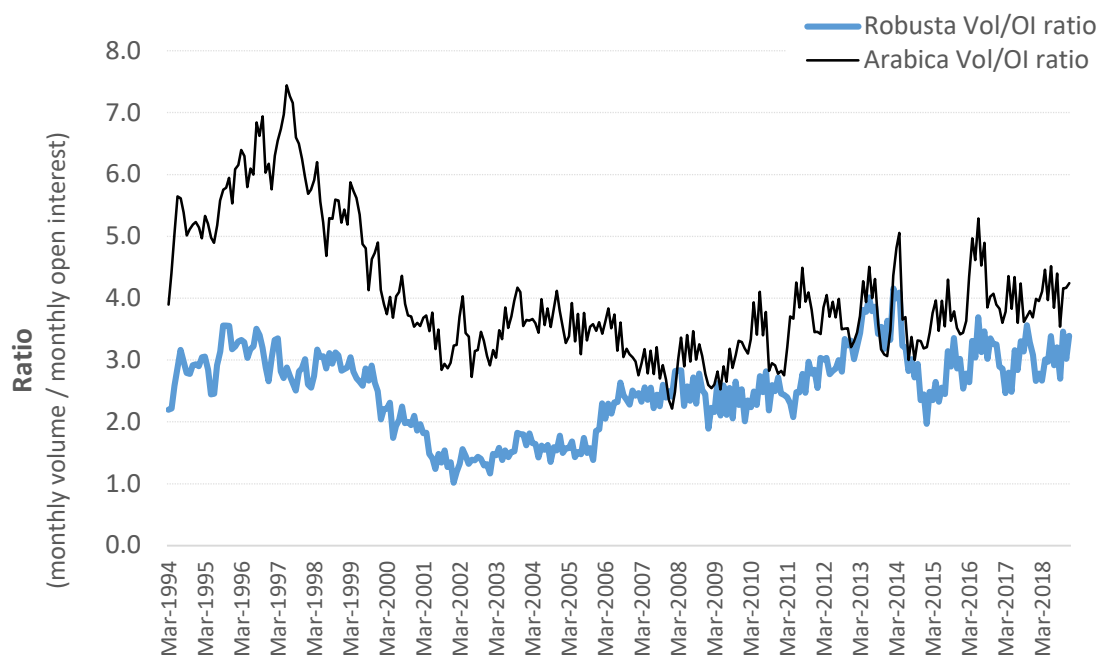
Note: L'indice de l'intérêt en cours est une moyenne mobile sur 3 mois.  
Source : Calculs de l'OIC et de l'ICE.

iii) *Ratio volume/intérêt en cours*

19. Ce ratio reflète les activités spéculatives sur le marché en partant du principe que la majorité des spéculateurs préfèrent entrer et sortir rapidement du marché (Robles *et al.*, 2009). Par conséquent, un spéculateur qui prend des positions opposées (achat et vente de contrats) sur le marché sur une période de quelques jours ou semaines génère une augmentation des volumes mensuels enregistrés mais produit peu de changement dans l'intérêt en cours mensuel. Par conséquent, plus la spéculation se fait à court terme, plus le ratio volume/intérêt en cours est élevé.

20. La figure 4 illustre l'évolution du ratio volume/intérêt en cours depuis 1994 pour les deux marchés à terme du café. Pour l'Arabica, ce ratio a baissé jusqu'en 2007, indiquant une légère tendance à la hausse sans toutefois atteindre les niveaux élevés antérieurs enregistrés en 1997. Pour le Robusta, ce ratio a également baissé jusqu'en 2002, restant à un niveau stable jusqu'en 2006 pour ensuite augmenter régulièrement jusqu'aux niveaux actuels.

Figure 4: Ratio volume/intérêt en cours pour les contrats à terme sur le café



Note : Le ratio volume/intérêt en cours est une moyenne mobile sur 3 mois.  
Source : Calculs de l'OIC et de l'ICE.

iv, v) *Ratio positions non commerciales/total des positions soumises à l'obligation de déclaration quotidienne sur les contrats à terme, positions longues et courtes*

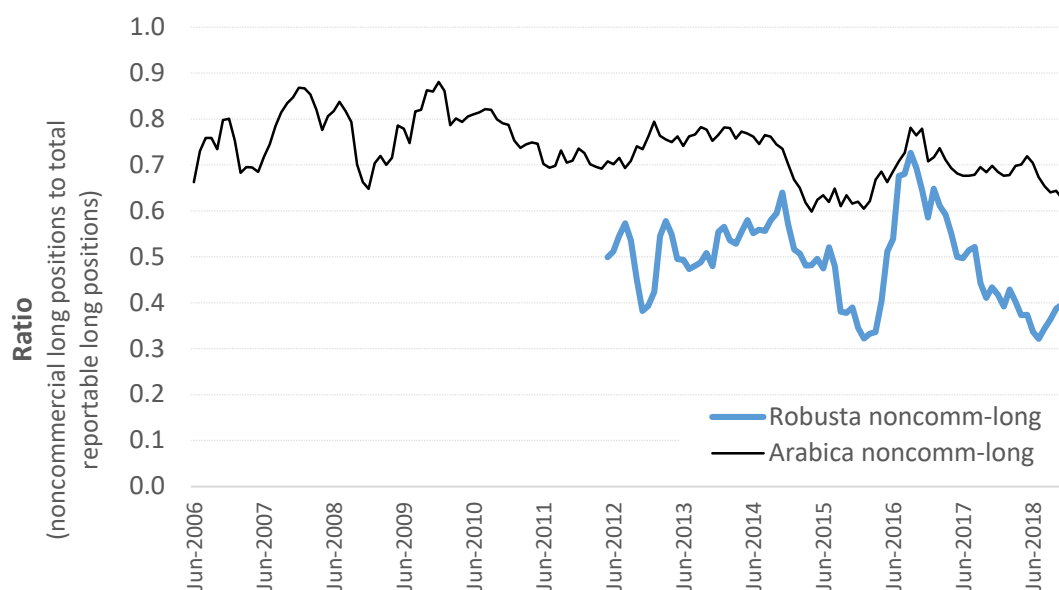
21. La *Commodity Futures Trading Commission* (CFTC) publie un rapport hebdomadaire intitulé *Commitment of Traders* (CoT). Ce rapport ventile l'intérêt en cours selon les différentes catégories d'acteurs du marché et précise s'ils détiennent des positions longues ou courtes. Le CoT fait état des positions détenues par les opérateurs soumis à l'obligation de déclaration quotidienne selon quatre catégories : les producteurs, les négociants, les transformateurs et les utilisateurs (opérateurs commerciaux), les opérateurs de swaps, les gestionnaires de fonds et autres positions soumises à l'obligation de déclaration quotidienne (opérateurs non commerciaux)<sup>6</sup>. Les opérateurs commerciaux sont ceux qui se servent des contrats à terme à des fins de couverture au sens de la CFTC. Par conséquent, les positions non commerciales (courtes ou longues) sur les contrats à terme représentent principalement

<sup>6</sup> La CFTC a inclus les opérateurs de swaps dans la catégorie commerciale avant de la scinder en 2009 (Nijs, 2014). La question de savoir si les opérateurs de swaps sont des opérateurs commerciaux ou non commerciaux a fait l'objet de nombreux débats (CFTC, 2016). Le consensus général est que cette catégorie comprend à la fois des opérateurs commerciaux et des opérateurs non commerciaux (Nijs, 2014). Robles et ses collaborateurs (2009) et Kim (2015) considèrent les opérateurs de swaps comme des opérateurs commerciaux dans leurs modèles de recherche. Dans la présente étude, nous adoptons une approche plus conservatrice en incluant les opérateurs de swaps dans la catégorie des opérateurs non commerciaux. Nous avons effectué une analyse de sensibilité afin d'évaluer les répercussions du reclassement des opérateurs de swaps dans la catégorie commerciale ; se reporter à l'encadré : "Rôle des opérateurs de swaps" ci-dessous.

les activités spéculatives en quête de profits financiers (Robles *et al.*, 2009). Une part plus élevée des opérateurs non commerciaux dans les positions courtes ou longues sur les contrats à terme est le fruit d'une spéculation accrue.

22. L'évolution du ratio positions non commerciales/total des positions soumises à l'obligation de déclaration quotidienne est illustrée à la figure 5. Sur le marché de l'Arabica, ce ratio affiche une légère tendance à la baisse, passant d'une moyenne de 70 % avant la fin de 2014 à une moyenne de 60 % au cours des trois dernières années. Pour le marché du Robusta, la part des positions longues non commerciales a montré une plus grande variabilité. Après avoir baissé à partir de 2014, le ratio a connu une forte hausse en 2016 puis a chuté au cours des deux dernières années. Cela pourrait indiquer que les activités spéculatives ont diminué ces dernières années du côté des achats sur les marchés à terme de l'Arabica et du Robusta.

**Figure 5 : Ratio positions longues non commerciales/total des positions longues soumises à l'obligation de déclaration quotidienne**

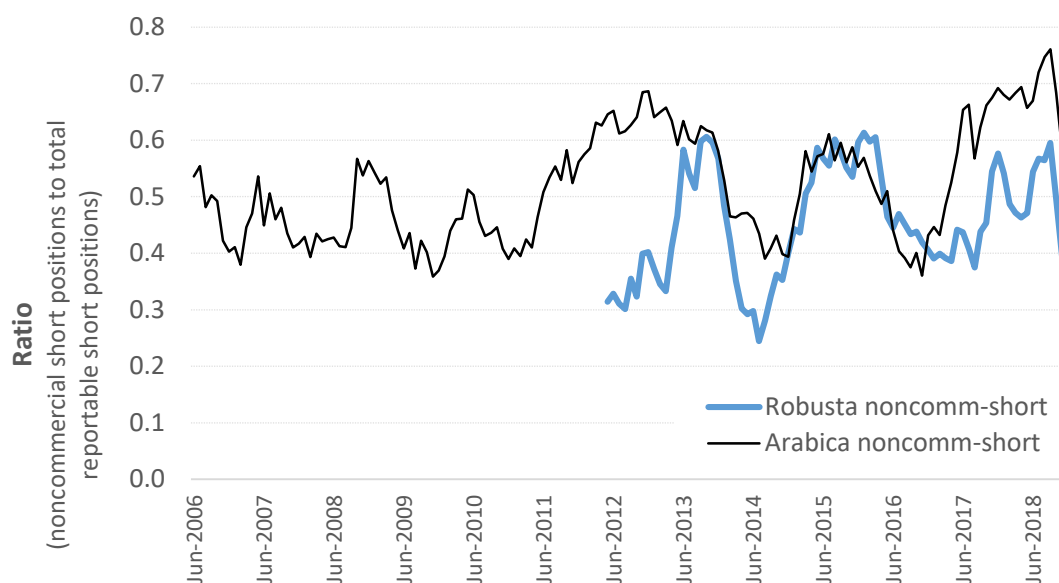


Note : Données sur le Robusta disponibles à partir de 2012

Source : Calcul de la CFTC et de l'ICE.

23. À l'instar du ratio des positions longues, la figure 6 illustre l'évolution dans le temps de la part des positions courtes non commerciales dans le total des positions courtes soumises à l'obligation de déclaration quotidienne. Contrairement aux positions longues, le ratio des positions courtes montre une tendance à la hausse pour l'Arabica et le Robusta, surtout à partir de 2017. Historiquement, le ratio des positions courtes a fluctué autour de 50% en moyenne sur le marché de l'Arabica mais, depuis janvier 2017, cette moyenne a augmenté à 63%. Pour le Robusta, la moyenne à long terme est de 45,6%, avec une légère augmentation à 47,2% au cours des deux dernières années. Cela pourrait indiquer un niveau plus élevé d'activité spéculative du côté des ventes sur les marchés à terme du café.

**Figure 6 : Ratio positions courtes non commerciales/total des positions courtes soumises à l'obligation de déclaration quotidienne**



Note: Données sur le Robusta disponibles à partir de 2012  
Source : Calculs de la CFTC et de l'ICE.

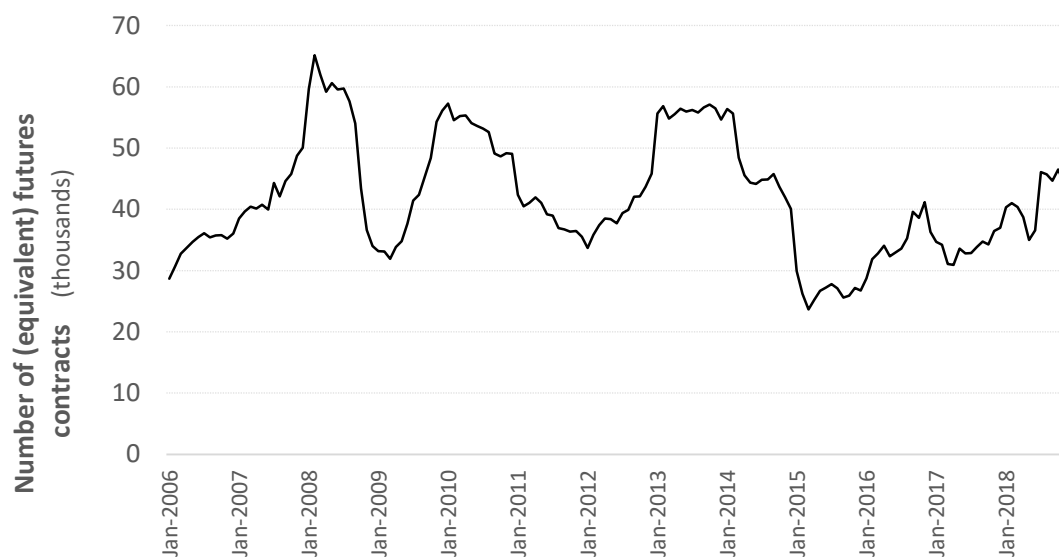
iv) *Positions nettes des opérateurs indiciels*

24. Les opérateurs indiciels constituent une catégorie relativement nouvelle d'investisseurs sur les marchés des matières premières, qui a pris de l'importance depuis le début des années 2000 (Tang et Xiong, 2012). Ces opérateurs détiennent principalement des positions longues sur un ensemble de marchés de produits de base qui sont reconduites d'un contrat à terme à un autre au moyen d'une méthode définie. Il convient de noter que cette catégorie d'opérateurs comprend à la fois des opérateurs commerciaux et des opérateurs non commerciaux, par exemple des fonds de pension. Toutefois, d'après Robles et ses collaborateurs (2009), on suppose que si ces agents économiques entrent sur les marchés des produits de base agricoles à des fins autres que la couverture de risques propres à ces produits, leurs positions commerciales peuvent être considérées comme une activité spéculative.

25. Depuis 2006, la CFTC collecte les données sur les contrats à terme et les options négociés par cette catégorie d'opérateurs et les communique sous la forme des positions longues et courtes détenues par les opérateurs indiciels. Leurs positions longues représentent 23 % du total de l'intérêt en cours. Ceci est conforme aux constatations de Robles *et al.* (2009) pour le maïs et le soja (25 %), mais significativement moins que pour le blé (40 %). La figure 7 illustre l'évolution des positions nettes mensuelles (positions longues moins positions courtes) détenues par les opérateurs indiciels sur le marché à terme de l'Arabica entre janvier 2006 et décembre 2018. Au cours de cette période, les positions nettes des opérateurs indiciels montrent une légère tendance à la baisse due à la forte chute qui s'est produite début

2015. Toutefois, depuis mars 2015, les positions nettes n'ont cessé d'augmenter pour atteindre un maximum de 46 500 en octobre 2018, ce qui correspond au niveau moyen des positions nettes enregistrées entre 2006 et 2014.

**Figure 7 : Positions nettes des opérateurs indiciels sur les contrats à terme et les options - Arabica**



Note: Données sur le Robusta non disponibles  
Source : Calculs de la CFTC.

### III. ANALYSE DE L'EFFET CAUSAL DE LA SPÉCULATION SUR L'ÉVOLUTION DES PRIX AU COMPTANT DU CAFÉ

26. La présente section contient une analyse visant à établir s'il existe un lien de causalité entre l'activité spéculative et les mouvements des prix du marché au comptant. En principe, un lien de causalité peut se produire dans les deux sens, la spéculation affectant les prix au comptant et vice versa. Cette étude utilise le test de causalité de Granger, technique économétrique qui vérifie si le comportement passé de chacune des six mesures de spéculation décrites ci-dessus a entraîné des variations des prix du marché au comptant. Nous utilisons des séries chronologiques des prix quotidiens du marché au comptant recueillies par l'OIC pour la période allant de janvier 1994 à décembre 2018, en calculant les moyennes mensuelles pour chacun des quatre groupes de l'OIC : Doux de Colombie, Autres doux, Naturels brésiliens et Robusta. Pour plus amples informations sur la méthodologie employée, se reporter à l'annexe technique.

27. Le premier test de causalité a été effectué sur l'ensemble de la période considérée et pour chaque combinaison de prix du café et d'indicateurs de spéculation, soit un total de 23 tests de causalité de Granger<sup>7</sup>. Ces tests de causalité à long terme n'ont pas permis de prouver que l'activité spéculative a un pouvoir prédictif sur les prix de l'Arabica (Doux de Colombie, Autres doux et Naturels brésiliens). S'agissant du Robusta, le lien de causalité n'a été établi que pour les volumes négociés et l'intérêt en cours. Par conséquent, seuls deux tests sur 23 ont révélé l'existence d'un possible lien ténu de causalité à long terme entre l'activité spéculative sur les marchés à terme et les prix du café.

28. Bien qu'il ne semble pas y avoir de lien de causalité à long terme pour la majorité des prix indicatifs du café, il peut exister un lien de causalité à court terme dû à la différence de comportement de l'activité spéculative face aux informations ou aux chocs externes à court terme. Afin d'évaluer le lien de causalité sur des périodes plus courtes, des tests ont été effectués sur des périodes de 50 mois en décalant d'un mois à la fois. Par exemple, pour l'indicateur de spéculation relatif aux volumes négociés, le premier test a été effectué pour la période initiale de 50 mois (janvier 1994-février 1998), pour chacun des quatre prix indicatifs de groupes. Par la suite, 250 autres essais ont été effectués jusqu'à la dernière période de 50 mois (novembre 2014-décembre 2018). Cette procédure a été répétée pour tous les autres indicateurs de spéculation en fonction de la disponibilité des données (se reporter à l'annexe technique pour plus amples informations sur les régressions continues).

29. Les résultats du test de causalité de Granger fournissent une valeur (*statistique F*) qui doit être comparée à une valeur de référence (*valeur critique F*) donnée par la *distribution F* au niveau de confiance statistique de 95 %. Si la *statistique F* est supérieure à la *valeur critique F* (c'est-à-dire si leur différence est supérieure à zéro), il existe des évidences de causalité ou de pouvoir prédictif de la spéculation sur les prix du café à un niveau de confiance statistique de 95. Des valeurs supérieures à zéro suggèrent un niveau de confiance statistique plus élevé (p. ex. 99 %), mais elles ne doivent pas être interprétées comme reflétant une influence plus forte de l'activité spéculative sur le comportement des prix au comptant.

30. Dans le cas du marché à terme du café, les résultats du test de causalité montrent qu'il existe des preuves que l'activité spéculative avait prédit les mouvements des prix pour les périodes de 50 mois se terminant aux dates indiquées au tableau 1. Les figures A1, A2, A3 et A4 de l'annexe résument graphiquement les résultats pour chacun des groupes d'indicateurs de l'OIC. Les figures A1 à A4 illustrent la différence entre la *statistique F* et la *valeur critique F* pour chacune des périodes de 50 mois ou de 30 mois testées. Des valeurs positives, c'est-à-dire supérieures à zéro, illustrent le pouvoir prédictif de la spéculation sur les prix, au moins à un niveau de confiance statistique de 95%. Seuls les indicateurs qui se sont révélés significatifs pour expliquer l'évolution des prix du café à un moment ou à un autre de la période ont été inclus.

---

<sup>7</sup> Trois prix indicatifs d'Arabica avec six mesures de la spéculation, et un prix indicatif de Robustas avec cinq mesures de spéculation.

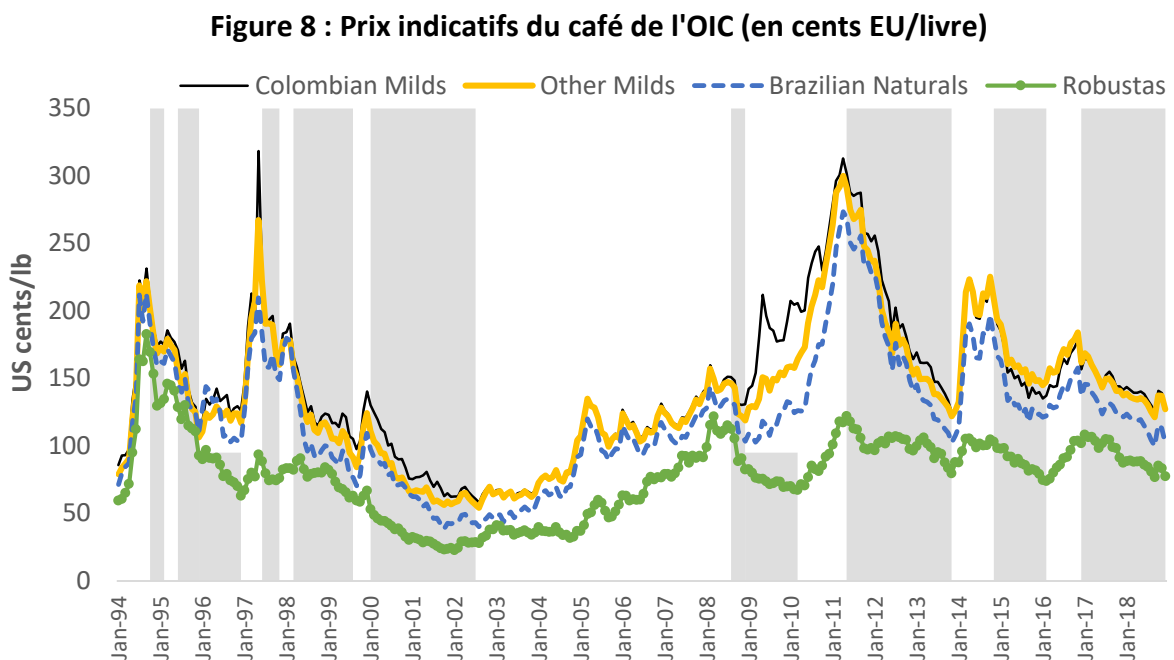
31. Le tableau 1 et la figure A1 montrent que l'intérêt en cours, le ratio volume/intérêt en cours et la part des positions longues non commerciales dans le total des positions soumises à l'obligation de déclaration quotidienne n'ont eu aucun pouvoir prédictif sur les mouvements des prix des Naturels brésiliens. Toutefois, des évidences de pouvoir prédictif ont été trouvées pour d'autres indicateurs de spéculation à court terme.

32. Pour les Doux de Colombie (figure A2) et les Autres doux (figure A3), un plus grand nombre d'indicateurs de spéculation se sont révélés significatifs pour prédire les mouvements des prix, avec une certaine variation dans la période au cours de laquelle une causalité spéculation-prix a été constatée.

33. Dans le cas du Robusta (figure A4), le principal indicateur de spéculation significatif pour prédire l'évolution des prix du Robusta sur l'ensemble de la période est l'intérêt en cours, alors que les volumes négociés et le rapport volume/intérêt en cours étaient indicatifs pour le début de la période considérée (1998-2000).

#### *Évidence de spéculation pendant les périodes de hausse et de baisse des prix*

34. Le tableau 1 liste les périodes pour lesquelles il a été prouvé que l'activité spéculative a eu une certaine influence sur l'orientation du marché. La figure 8 indique les périodes où les prix du café ont connu des tendances à la hausse (zones blanches) et à la baisse (zones grisées) pour les quatre groupes.



Note : les zones grisées correspondent aux périodes de tendance à la baisse des prix du café.

Source : OIC

**Tableau 1 : Évidences de l'influences des activités spéculatives sur les prix des produits de base**

Market	Indicator of speculation activity	Colombian Milds	Other Milds	Brazilian Naturals	Robustas
<b>Arabica</b> (Contrat C du café - ICE Futures U.S.)	1. Volume mensuel des contrats à terme	Avr. 2001-sept. 2004, juin-août 2006, fév.-mars, sept. 2009, et sept-déc. 2018	Mai 1999-avr. 2002, nov. 2002-mars 2005, juin-août 2006, fév.-mars 2007, janv.-fév. 2009, août-sept. 2009, août-sept. 2010, mai-juin 2011, mars 2012, et sept.-oct. 2018	Juil. 1998, mai 1999-janv. 2002, sept. 2002-juil. 2003, mars-juil. 2004, août-nov. 2010, août-oct. 2013, et mai-juin 2018	
	2. Intérêt en cours mensuel sur les contrats à terme	Fév-déc. 2002, avr-déc. 2003, et avr.-mai 2004	Juil.-oct. 2002, et juin 2003		
	3. Ratio volume/intérêt en cours (1)/(2) (contrats à terme)		Août-oct. 2009		
	4. Ratio positions non commerciales/total des positions soumises à l'obligation de déclaration quotidienne (longues)	Juil. 2013-fév. 2014	Juil. 2013-janv. 2014		
	5. Ratio positions non commerciales/total des positions soumises à l'obligation de déclaration quotidienne (courtes)	Juil. 2010-juil. 2011, et juil. 2013-fév. 2014	Juil. 2010-mars 2011, et déc. 2012-jkanv. 2014	Juil.-sept. 2010, déc. 2012-janv. 2014	
	6. Positions nettes des opérateurs indiciels (positions longues - courtes)	Juil. 2013	Juil. 2013-sept. 2014	Fév-juin 2010, oct.-déc. 2013, et janv.-juil. 2014	
<b>Robusta (ICE Futures Europe)</b>	1. Volume mensuel des contrats à terme				Fév. 1998-fév. 2000
	2. Intérêt en cours mensuel sur les contrats à terme				Mars 2004-oct. 2006, et avr. 2012-nov. 2015
	3. Ratio volume/intérêt en cours (1)/(2) (contrats à terme)				Fév. 1998-oct. 1998
	4. Ratio positions non commerciales/total des positions soumises à l'obligation de déclaration quotidienne (longues)				Déc. 2018
	5. Ratio positions non commerciales/total des positions soumises à l'obligation de déclaration quotidienne (courtes)				

Source : OIC



35. Les figures 9 et 10 ci-dessous combinent les résultats des tests de causalité avec l'orientation du marché pour les prix des Arabicas et des Robustas, respectivement. Les graphiques montrent que l'activité spéculative (mesurée par les indicateurs) a joué un rôle dans le comportement des prix pendant les périodes de hausse et de baisse des prix.

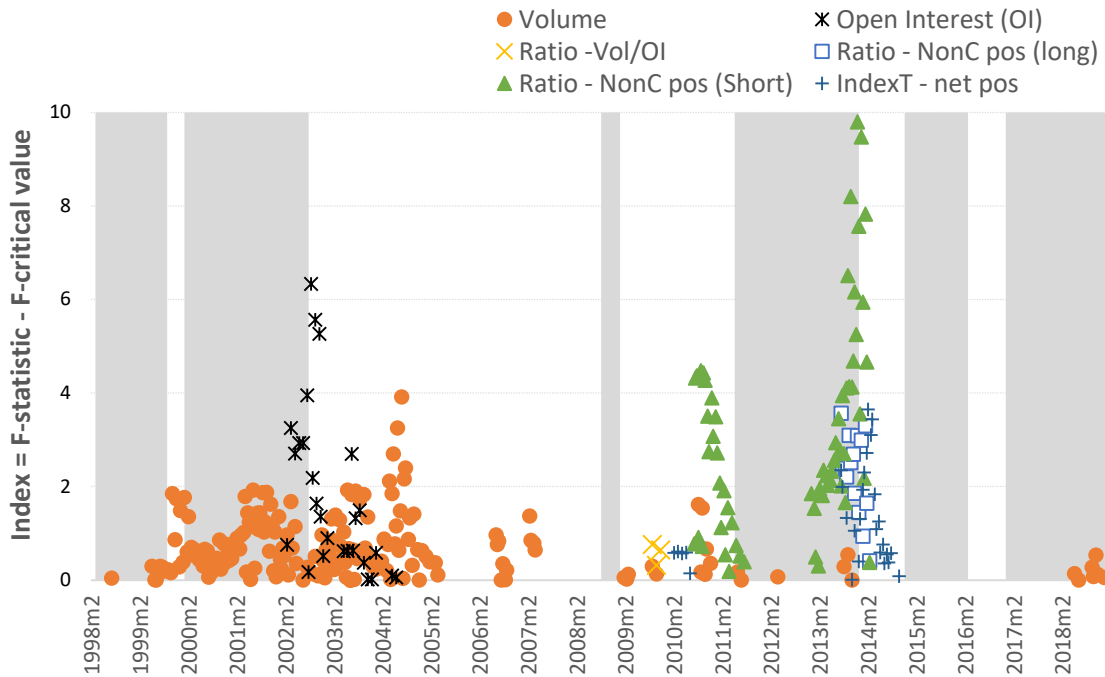
36. Dans le cas de l'Arabica (figure 9), la première période pour laquelle l'influence de la spéculation s'est révélée significative a été avant mars 2005, lorsque les prix fluctuaient. Les périodes suivantes au cours desquelles la spéculation a pu exacerber les mouvements du marché ont été de février 2010 à juillet 2011 et de décembre 2012 à septembre 2014, lorsque les prix ont surtout augmenté. Au cours de cette dernière période, le marché a réagi à la crise de la rouille des feuilles du caféier de 2012-2013 en Amérique centrale et au Mexique. L'impact de cette épidémie a duré au moins trois ans (Avelino *et al.*, 2015). Depuis décembre 2016, date de début de la période actuelle de faiblesse des prix du café, la première évidence d'une activité spéculative influençant les prix a été ressentie sur les Naturels brésiliens en mai et juin 2018<sup>8</sup>. Cette influence est absente dans les mois suivants jusqu'en septembre, octobre et décembre 2018, lorsque les volumes négociés ont pu également avoir un certain pouvoir prédictif sur le comportement des prix des Doux de Colombie et des Autres doux. Aucun autre indicateur de spéculation n'exerce une influence sur les prix des groupes d'Arabica après 2014. Les résultats de l'influence du volume des contrats négociés sur les prix doivent être interprétés avec prudence, car il s'agit d'un faible indicateur d'activité spéculative par rapport aux autres, comme le ratio volume/intérêt en cours et le ratio positions non commerciales/total des positions, qui reflètent mieux les activités spéculatives à court terme.

37. Dans le cas du Robusta (figure 10), les seuls indicateurs de spéculation qui exercent une influence sur l'orientation du marché sont le volume des échanges et l'intérêt en cours. Le rapport volume/intérêt en cours, mesure plus solide de la spéculation à court terme, a été jugé pertinent pour déterminer les prix des Robustas, mais seulement au début de la période analysée, avant octobre 1998. En décembre 2018, le ratio positions longues non commerciales/total des positions longues a montré un certain pouvoir prédictif sur le marché du Robusta, indiquant que les opérateurs non commerciaux ont eu une certaine influence sur la tendance des prix au cours de ce mois.

---

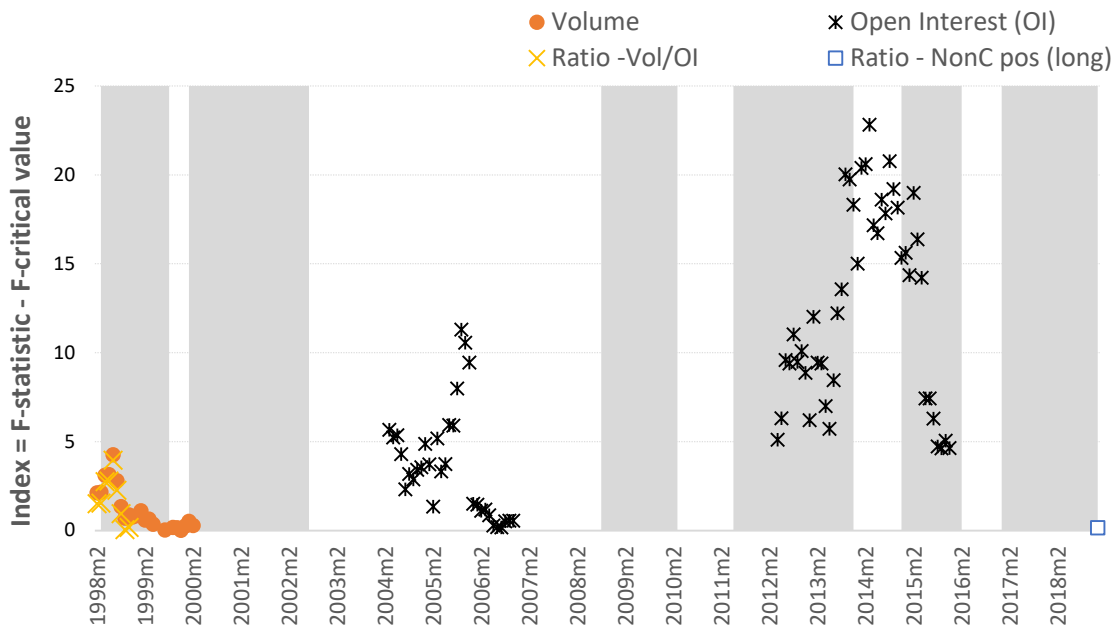
<sup>8</sup> Dans le volume des contrats négociés, indicateur relativement faible.

**Figure 9 : Périodes de faiblesse des prix et évidence de spéculation – Arabicas**



Note : Les dates indiquent le dernier mois d'une période de 50 mois.  
Source : OIC

**Figure 10 : Périodes de faiblesse des prix et évidence de spéculation – Robustas**



Note : Les dates indiquent le dernier mois d'une période de 50 mois pour le volume, l'intérêt en cours et le ratio volume/intérêt en cours, et d'une période de 30 mois pour le ratio positions longues non commerciales/total des positions longues soumises à l'obligation de déclaration quotidienne.

Source : OIC

### **Encadré : Le rôle des opérateurs de swaps**

La question de savoir si les opérateurs de swaps sont des opérateurs commerciaux ou non commerciaux a fait l'objet de nombreux débats (CFTC, 2016). Le consensus général est qu'ils comprennent à la fois des opérateurs commerciaux et des opérateurs non commerciaux (Nijs, 2014). Cette étude a adopté une approche conservatrice en incluant les opérateurs de swaps dans la catégorie des opérateurs non commerciaux. Cette approche a des incidences sur la définition de deux des six mesures de la spéculation considérées : les ratios positions longues et courtes non commerciales/total des positions soumises à l'obligation de déclaration quotidienne.

Nous avons effectué une analyse de sensibilité afin d'examiner les effets de l'exclusion des opérateurs de swaps de la catégorie des opérateurs non commerciaux. Premièrement, le ratio moyen positions longues non commerciales/total des positions passe de 73 % à 50 % pour l'Arabica et de 49 % à 42 % pour le Robusta. Le ratio moyen positions courtes non commerciales/total des positions passe de 52% à 46% pour l'Arabica et de 46% à 36% pour le Robusta.

Deuxièmement, un ensemble complet de tests de causalité de Granger à court terme a été effectué pour chaque combinaison de ces deux indicateurs de spéculation et groupes de prix du café. Après avoir exclu les opérateurs de swaps de la catégorie des opérateurs non commerciaux, nous ne trouvons aucune évidence du pouvoir prédictif du ratio des positions longues non commerciales sur les prix au comptant de l'Arabica ou du Robusta. Dans le cas des positions courtes non commerciales, nous trouvons des évidences d'une activité spéculative prédisant des mouvements de prix pour des périodes de temps courtes pour les trois groupes d'Arabica. Pour le Robusta, nous constatons que les positions courtes non commerciales ont exercé une certaine influence sur les prix des Robustas en mai 2016.

En conclusion, en excluant les opérateurs de swaps de la catégorie des opérateurs non commerciaux, nous constatons des effets à court terme similaires de l'activité spéculative, sans changement structurel dans les principaux résultats.

---

Note : Les résultats complets de l'analyse de sensibilité sont disponibles sur demande.

#### IV. CONCLUSION ET PROCHAINES ÉTAPES

38. La financiarisation des marchés des produits de base au cours des dix dernières années a fait craindre que la spéculation puisse avoir une incidence sur le comportement des prix. La présente étude a établi un lien entre les données sur l'activité spéculative sur les marchés à terme de l'Arabica et du Robusta et les données sur les prix du marché au comptant.

39. Les principales constatations sont les suivantes : premièrement, entre 1994 et 2018, les volumes négociés sur les marchés à terme du café ont augmenté plus rapidement que la production mondiale, ce qui suggère que le marché du café a été soumis à une financiarisation importante. L'afflux de capitaux, en termes relatifs, est comparable à celui qui s'est produit sur le marché des céréales avant 2008, lorsque les prix ont fortement augmenté.

40. Deuxièmement, l'étude établit un lien de causalité entre l'activité spéculative sur les marchés à terme de New York et de Londres et les prix du café sur le marché au comptant à des périodes données. Toutefois, l'analyse ne montre pas d'impact significatif de la spéculation pendant le récent ralentissement du marché du café, ce qui suggère que d'autres facteurs, tels que le déséquilibre actuel entre l'offre et la demande, prédominent. Les constatations dépendent également du choix de l'indicateur utilisé pour saisir l'activité spéculative sur les marchés à terme du café.

41. Troisièmement, l'effet de l'activité spéculative est à court terme. Ces constatations sont conformes à l'ensemble de la littérature sur la crise des prix sur le marché des céréales en 2008 (Robles *et al.*, 2009 ; Kim, 2015). Les résultats donnent à penser que les fondamentaux, comme les tendances de la demande et les chocs d'offre, l'emportent dans la détermination du comportement des prix à long terme.

42. Quatrièmement, la spéculation a été identifiée comme la cause des mouvements des prix au comptant pendant les périodes de baisse et de hausse des marchés du café. C'est-à-dire que les spéculateurs entrent sur les marchés à terme du café pendant les périodes de hausse et les périodes de baisse des prix sur la base des fondamentaux, exacerbant ainsi les mouvements de prix sous-jacents. En conséquence, tous les acteurs du marché sont touchés par l'effet déstabilisateur de la spéculation. Selon que les acteurs du marché sont vendeurs ou acheteurs de café et selon l'orientation du mouvement des prix, l'effet de la spéculation peut être positif ou négatif. Les pays exportateurs de café peuvent bénéficier de la spéculation qui se traduit par des niveaux de prix plus élevés alors que les importateurs de café en subissent les conséquences négatives, et vice versa.

43. La littérature suggère que l'impact de la spéculation sur les prix du café peut être géré au moyen d'interventions réglementaires. Des changements dans le cadre des marchés à terme peuvent se traduire par une limitation sévère des positions détenues par les opérateurs non commerciaux, comme dans le cas du *Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act* (Irwin et Sanders, 2010). Sinon, la réglementation peut viser à augmenter le coût de la participation au marché à des fins autres que de couverture. Par exemple, Robles

et ses collaborateurs (2009) examinent l'imposition d'exigences de fonds propres pour les transactions sur le marché à terme et d'une livraison obligatoire sur les contrats ou les positions de contrats.

44. À partir de ces résultats, il est nécessaire de procéder à une analyse plus poussée pour attribuer une importance relative aux facteurs qui déterminent les prix au comptant. Bien que l'analyse présentée ici permette de répondre à la question de savoir si et quand la spéculation a eu un impact sur les prix au comptant sur le marché du café, elle ne détermine pas le poids relatif de la spéculation sur les prix par rapport aux autres facteurs, notamment les fondamentaux de la demande et de l'offre ou les interventions sur le marché.

45. Un autre prolongement de cette analyse consiste à utiliser les données quotidiennes et hebdomadaires permettant de conduire des études-types et des tests économétriques pendant des périodes plus courtes et à saisir davantage de variations dans le comportement du marché à terme du café, tant pour les prix que pour l'activité spéculative.

## Références

- Avelino, Jacques, *et al.* "The coffee rust crises in Colombia and Central America (2008–2013): impacts, plausible causes and proposed solutions." *Food Security* 7.2 (2015): 303-321.
- Beckmann, Joscha, and Robert Czudaj. "Volatility transmission in agricultural futures markets." *Economic Modelling* 36 (2014): 541-546.
- CFTC. "Swap dealer de *minimis* exception final staff report". (2016)
- Chari, Varadarajan V., and Lawrence Christiano. "Financialization in commodity markets." No. w23766. *National Bureau of Economic Research*, (2017).
- Cooke, Bryce, and Miguel Robles. "Recent Food Prices Movements. A Time Series Analysis." *IFPRI Discussion Paper No. 00942*, (2009).
- Domanski, Dietrich, and Alexandra Heath. "Financial investors and commodity markets." *BIS Quarterly*, March, (2007).
- Gilbert, Christopher L., and C. Wyn Morgan. "Food price volatility." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365.1554 (2010): 3023-3034.
- Hull, John. Options, futures and other derivatives. *Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall*, (2009).
- Irwin, Scott H., and Dwight R. Sanders. "Index funds, financialization, and commodity futures markets." *Applied Economic Perspectives and Policy* 33.1 (2011): 1-31.
- Kim, Abby. "Does futures speculation destabilize commodity markets?." *Journal of Futures Markets* 35.8 (2015): 696-714.
- Nijs, Luc. *The handbook of global agricultural markets: The business and finance of land, water, and soft commodities*. Springer, (2014).
- OIC. "Relationship between coffee prices in physical and futures markets". [ICO document ICC-107-4](#), September, (2011).
- OIC. "The role of the coffee futures market in discovering prices for Latin American producers". [ICO document ICC-122-5](#), September. (2018).
- Robles, Miguel, Maximo Torero, and Joachim Von Braun. "When speculation matters". *Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI)*, (2009).
- Tang, Ke, and Wei Xiong. "Index investment and the financialization of commodities." *Financial Analysts Journal* 68.5 (2012): 54-74.
- Turner, Matthew. "The Commitment of Traders Report and its usefulness". The London Bullion Market Association, (2009)

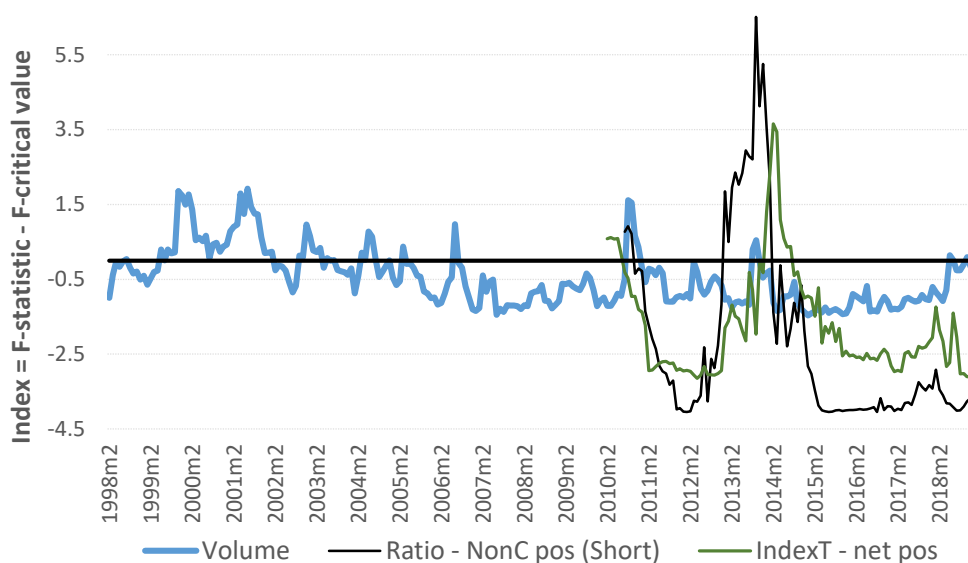
UNCTAD. "Don't blame the physical markets: financialization is the root cause of oil and commodity price volatility." *Geneva: United Nations Conference on Trade and Development*. (2012).

WB. "Risk and finance in the coffee sector : a compendium of case studies related to improving risk management and access to finance in the coffee sector". *Agriculture global practice discussion paper; no. 2*. Washington, D.C. : World Bank Group. (2015).



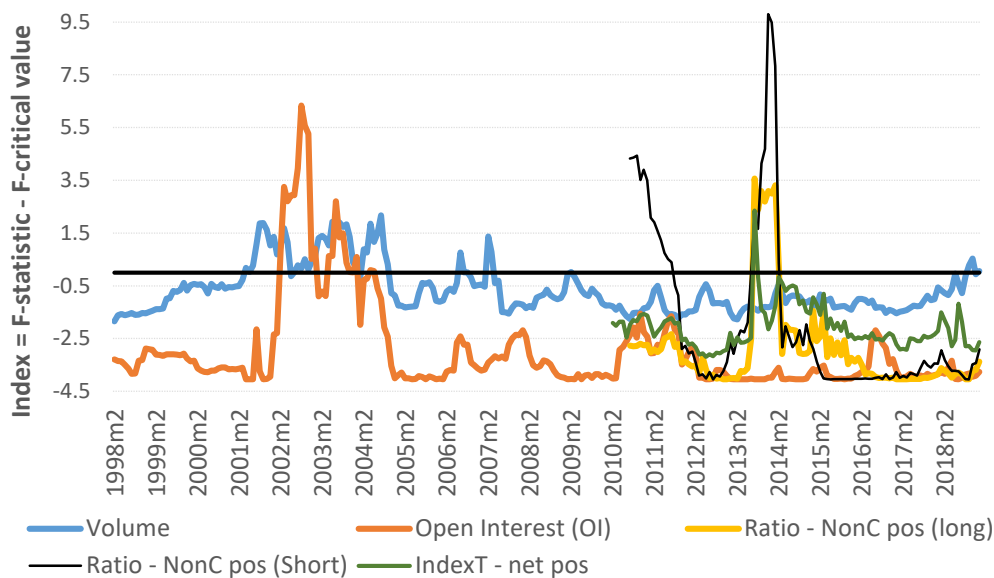


**Figure A1: Evidence of speculation influencing price for Brazilian Naturals**



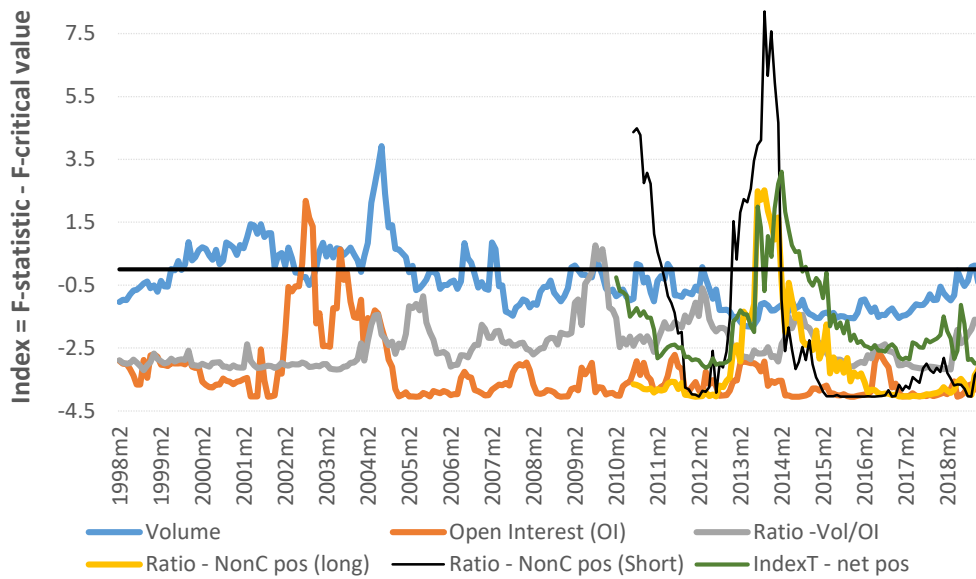
Note: Positive numbers on vertical axis show evidence of influence.  
 Dates indicate last month of a 50-month period  
 Source: ICO

**Figure A2: Evidence of speculation influencing prices for Colombian Milds**



Note: Positive numbers on vertical axis show evidence of influence.  
 Dates indicate last month of a 50-month period  
 Source: ICO

**Figure A3: Evidence of speculation influencing prices for Other Milds**

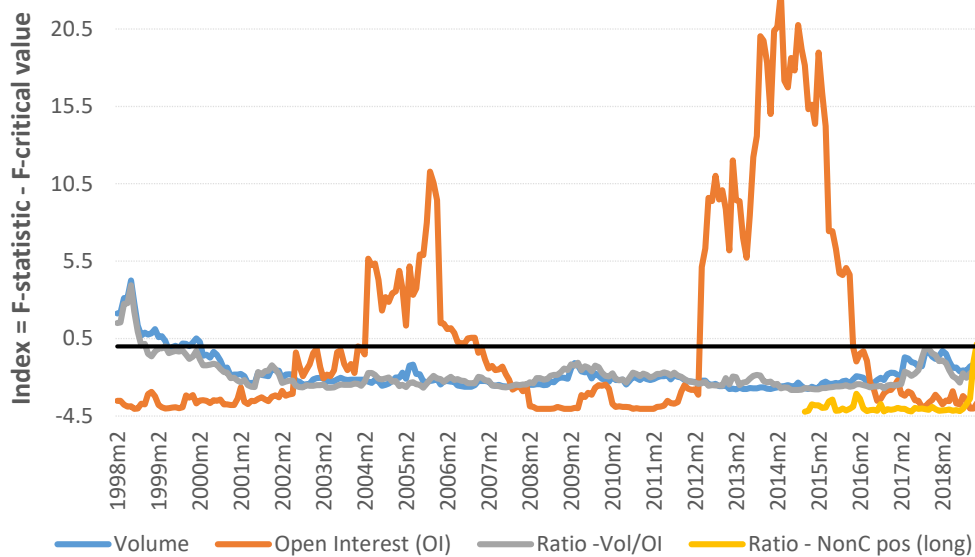


Note: Positive numbers on vertical axis show evidence of influence.

Dates indicate last month of a 50-month period

Source: ICO

**Figure A4: Evidence of speculation influencing prices for Robustas**



Note: Positive numbers on vertical axis show evidence of influence.

Dates indicate last month of a 50-month period for volume, OI and Ratio - Vol/OI, and a 30-month period for the Ratio of noncommercial long positions to total reportable long positions

Source: ICO

## TECHNICAL ANNEX - ECONOMETRIC METHODOLOGY

This technical annex details the methodology and steps required to perform Granger causality tests. Granger causality is based on time series analysis within econometrics methods. Coffee prices and the measures of speculation described in section II above can be examined using time series analysis. Time series analysis is used to study the development of an economic indicator based on their past behaviour and predict future values of such indicator based on their previously observed values. Granger causality extends the analysis of time series under the assumption that the historical behaviour of other indicators can also have a predictive power (or causal relationship) for the behaviour of such indicator. The main objectives of this study fit into the scope of time series analysis since they focus on analysing the development of Arabica and Robusta futures markets over time, and, identifying a potential causal or predictive link between speculative activity in the futures market and the behaviour of spot market prices for coffee.

### I. PROPERTIES OF THE INDIVIDUAL SERIES

#### *Optimal lag order – individual series*

The first step of the methodology is to identify how many periods of past behaviour (lags) are relevant to predict the current behaviour of each variable of coffee price and speculation indicators. This is firstly done by visual inspection, observing the autocorrelation function (ACF) and partial autocorrelation (PACF) plots<sup>9</sup>, which provide a guide of the lags that are relevant to explain the current behaviour of a variable. After visual inspection, three information criteria (Akaike (AIC), Hannan–Quinn (HQIC) and Bayesian-Schwarz (SBIC)), are used to corroborate the most appropriate lag structure of the individual series. The results of this process for each of the individual series analysed are presented in Table A1, showing the final optimal lag order selected.

#### *Stationarity – Unit Root tests*

After identifying the optimal lag order, the next step is to test whether the series are integrated of order 1 or have a unit root. Series with a unit root are non-stationary, meaning that the variance of the series is not constant in time and, thus, a time-shock on the variable will produce a permanent deviation of the long-run behaviour of the variable. If a unit root is present, the series can be differenced to render it stationary. In order to test for unit root, augmented Dickey-Fuller (ADF) tests are used to analyse each price and speculation variable. Results indicate that the ADF tests fail to reject the null hypothesis of unit root for all coffee price indicators and for volume traded, open interest and Vol/OI ratio (Table A2). Non-

---

<sup>9</sup> Available upon request.

commercial positions ratio, long and short, and the index traders' net positions were found stationary (Table A2). Further ADF tests were conducted for the first difference of the series with unit root and all were found stationary.

**Table A1: Selection of optimal lag order for each individual series**

	Variable	Optimal lag order
Arabica	L(Colombian Milds price)	1
	L(Other Milds price)	2
	L(Brazilian Naturals price)	2
	L(Volume traded)	13
	L(Open Interest)	2
	Vol/OI ratio	13
	Non-commercial positions ratio - long	1
	Non-commercial positions ratio - short	1
	L(Index traders' net positions)	2
Robusta	L(Robustas price)	2
	L(Volume traded)	4
	L(Open Interest)	1
	Vol/OI ratio	4
	Non-commercial positions ratio - long	1
	Non-commercial positions ratio - short	1

Note:  $L(X) = \log(X)$

**Table A2: Unit root (ADF) test results**

	Variable	ADF test statistic
Arabica	L(Colombian Milds price)	-2.120
	L(Other Milds price)	-2.380
	L(Brazilian Naturals price)	-2.274
	L(Volume traded)	0.487
	L(Open Interest)	-0.593
	Vol/OI ratio	-1.487
	Non-commercial positions ratio - long	-2.599**
	Non-commercial positions ratio - short	-2.163*
	L(Index traders' net positions)	-2.838**
Robusta	L(Robustas price)	-1.854
	L(Volume traded)	-1.507
	L(Open Interest)	-1.949
	Vol/OI ratio	-2.226
	Non-commercial positions ratio - long	-2.599**
	Non-commercial positions ratio - short	-2.78**

Note:  $L(X) = \log(X)$ . \*\* non-significant at 1%, \* Significant at 5%

## II. GRANGER CAUSALITY TESTS

After identifying the properties of the individual series (optimal lag structure and stationarity), Granger causality tests can be performed to identify whether speculation indicators have any predictive power that explain coffee price movements. The first step of the test is estimating the following *unrestricted* econometric model:

$$D.P_t^c = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i D.P_{t-i}^c + \sum_{i=1}^m \beta_i S_{t-i}^c + \varepsilon_t$$

in which:

$P_t^c$  is the log of each coffee price indicator ( $c$ ) at year  $t$ .

$D$ . is the first difference of the variable, for example for coffee prices:  $D.P_t^c = P_t^c - P_{t-1}^c$   
and  $D.P_{t-1}^c = P_{t-1}^c - P_{t-2}^c$

$S_{t-i}^c$  is the lagged speculation measure for each relevant type of coffee ( $c =$  Arabica/Robusta) at year  $t$ , in its stationary form. So,  $S_{t-i}^c$  will effectively be  $D.S_{t-i}^c$  for volume traded, open interest and Vol/OI ratio.

$m$  is the optimal lag order for the combination price-speculation indicator. The Bayesian-Schwartz criterion was used to define this optimal lag order as shown in table A3.

After the unrestricted model is estimated, its residual sum of squares ( $ESS_u$ ) is recorded. The second step is estimating the following *restricted* model:

$$D.P_t^c = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i D.P_{t-i}^c + \varepsilon_t$$

This model is *restricted*, because the condition of non-causality is imposed as the speculation variable is not present in the model. Therefore, we are *constraining* the model by assuming that speculation does not have any influence in the behaviour of prices. After the restricted model is estimated, its residual sum of squares ( $ESS_r$ ) is recorded.

The Granger-causality test is now performed by calculating the F-statistic and comparing it to the F-critical value, given by the F-distribution at 95% of significance level. The F statistic is computed as follows:

$$F - statistic = \frac{(ESS_r - ESS_u)/m}{\frac{ESS_u}{n - 1 - m}}$$

in which:

$m$  is the optimal lag order for the combination price-speculation indicator

$n$  is the number of observations

$m$  and  $(n - 1 - m)$  are the degrees of freedom to identify the F-critical value in the F-distribution.

ESS provides an indication of whether the model is a good fit to the data and is considered a criterion for optimal model selection. The Granger causality test compares the ESS of both the restricted and the unrestricted model. The null hypothesis of the test is that speculation does not Granger-cause coffee prices. The null hypothesis can be rejected when the *F statistic* is greater than the *F critical value*, that is, there is evidence of Granger-causality. In this case, the restricted model, which includes speculation measures, is a better fit to the data.

The Granger causality test was performed for each coffee price-speculation model for the whole period of available for each series as described in paragraph 25, page 9, above. Evidence of long-term Granger causality was not found for any of the 18 Arabica-speculation models. For Robusta, Granger causality was found only for volume of contracts traded and open interest.

### *Rolling regressions*

Since evidence of long-term Granger causality was not found for the majority of the 23 tests for each price-speculation combination, using the whole period of time available, Granger causality tests were performed on a rolling basis for shorter periods of time. This procedure was done to identify causality in different periods as the market behaves differently from time to time. Therefore, causality tests were conducted by taking 50-month periods and rolling the test one month at a time. For example, for volume traded, open interest and Vol/OI ratio, the first test is conducted for the 50-month period, January 1994-February 1998. Subsequently a further 250 tests for all four price indicators<sup>10</sup> were carried out until the last 50-month period, November 2014-December 2018. Due to data availability, the first 50-month test period sets in later for the other three indicators of speculation: long and short ratios of non-commercial positions to total reportable positions (June 2006-July 2010) and index traders' net positions (January 2006-February 2010). In the case of Robusta, the period length of non-commercial positions ratios, long and short, is six years shorter compared to Arabica. Therefore 30-month periods were taken for these two variables. For the Robusta market, Index traders data is not available. In total 4,047 tests were conducted by running the models and computing the F-statistic described above. The results are presented in Section III above.

---

<sup>10</sup> This implies that a total of 3,012 tests were conducted for the four coffee price indicators, Colombian Milds, Other Milds, Brazilian Naturals and Robustas and three speculation measures, Volume traded, Open Interest and Vol/OI ratio.

**Table A3: Selection of optimal lag order for each price-speculation model**

Price indicator		Speculation measure	Optimal lag order
Arabica	D.L(Brazilian Naturals)	D.L(Volume traded)	12
		D.L(Open Interest)	1
		D.Vol/OI ratio	2
		Non-commercial positions ratio - long	1
		Non-commercial positions ratio - short	1
		L(Index traders' net positions)	2
	D.L(Colombian Milds)	D.L(Volume traded)	12
		D.L(Open Interest)	1
		D.Vol/OI ratio	2
		Non-commercial positions ratio - long	1
		Non-commercial positions ratio - short	1
		L(Index traders' net positions)	2
	D.L(Other Milds)	D.L(Volume traded)	12
		D.L(Open Interest)	1
		D.Vol/OI ratio	2
		Non-commercial positions ratio - long	1
		Non-commercial positions ratio - short	1
		L(Index traders' net positions)	2
Robusta	D.L(Robustas)	D.L(Volume traded)	3
		D.L(Open Interest)	1
		D.Vol/OI ratio	3
		Non-commercial positions ratio - long	1
		Non-commercial positions ratio - short	1

Note:  $D.L(X) = \log(X)_t - \log(X)_{t-1}$ ;  $D.X = X_t - X_{t-1}$ ;  $L(X) = \log(X)$ .