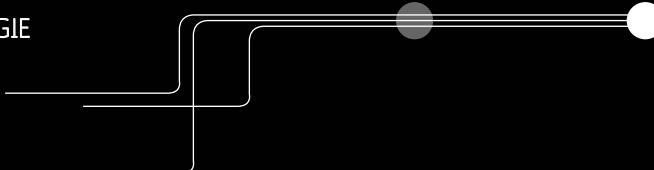


Enjeux éthiques liés au
TRADING
HAUTE FRÉQUENCE



COMMISSION DE L'ÉTHIQUE
EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE

Québec 



Enjeux éthiques liés au
TRADING
HAUTE FRÉQUENCE

**Commission de l'éthique
en science et en technologie**

888, rue Saint-Jean, bureau 555
Québec (Québec) G1R 5H6
www.ethique.gouv.qc.ca

SOUTIEN À LA RÉDACTION DE L'AVIS

Direction

M^e Nicole Beaudry, secrétaire générale

Secrétariat de réunion, recherche et rédaction

David Hughes, conseiller en éthique

SOUTIEN TECHNIQUE

Secrétariat

Nicole Matte

Révision linguistique

Bla bla rédaction

Communications

Évangéline LeBlanc

Graphisme, mise en page et accessibilité

Direct Info

Photo de page couverture

Shutterstock, Sashkin

Impression

Deschamps impression

Avis adopté à la 80^e séance
de la Commission de l'éthique en science
et en technologie le 29 avril 2016.

© Gouvernement du Québec

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2016.

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

ISBN : 978-2-550-76301-7 (version imprimée)

ISBN : 978-2-550-76302-4 (version PDF)

Pour faciliter la lecture du texte, le genre masculin
est utilisé sans aucune intention discriminatoire.

Commission
de l'éthique
en science
et en technologie

Québec 

Québec, le 15 septembre 2016

Madame Dominique Anglade
Ministre de l'Économie, de la Science et de l'Innovation
710, Place D'Youville, 6^e étage
Québec (Québec) G1R 4Y4

Madama la Ministre,

C'est avec plaisir que je vous transmets par la présente notre dernier avis intitulé *Enjeux éthiques liés au trading haute fréquence*.

En espérant le tout à votre entière satisfaction, je vous prie d'accepter, Madame la Ministre, l'expression de ma haute considération.

La présidente de la Commission,



Édith Deleury

888, rue Saint-Jean, 5^{ième} étage, bureau 555
Québec (Québec) G1R 5H6
Téléphone : 418-691-5989
Télécopieur : 418-646-0920
www.ethique.gouv.qc.ca

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES ENCADRÉS	VII
LISTE DES SIGLES ET DES ACRONYMES	VIII
SOMMAIRE	IX
RÉSUMÉ ET RECOMMANDATIONS	XII
LEXIQUE	XXIV
INTRODUCTION	1
1. LES MARCHÉS FINANCIERS	6
1.1. Les fonctions des marchés financiers	6
1.1.1. Les fonctions principales	6
1.1.2. Les mécanismes	6
1.2. La qualité des marchés	7
1.3. Les principaux acteurs des marchés financiers	7
2. LE <i>TRADING</i> HAUTE FRÉQUENCE	12
2.1. La nature du <i>trading</i> haute fréquence	12
2.1.1. Quelques définitions	12
2.1.2. Les principales caractéristiques	13
2.1.3. L'ampleur et la rentabilité de la pratique	14
2.2. Les acteurs	15
2.2.1. Les acteurs en <i>trading</i> haute fréquence	15
2.2.2. Le <i>trading</i> haute fréquence au Québec et au Canada	16
2.3. L'infrastructure technoscientifique	17
2.3.1. Le cycle d'une transaction électronique automatisée en <i>trading</i> haute fréquence	17
2.3.2. Les technologies de calcul et de décision	19
2.3.3. Les systèmes informatiques	19
2.3.4. Les technologies de transmission de l'information	19
2.4. Les stratégies en <i>trading</i> haute fréquence	20
2.4.1. La tenue de marché	20
2.4.2. L'arbitrage	21
2.4.3. Les stratégies directionnelles à très court terme	22
2.4.4. Les stratégies qui créent une apparence fautive ou trompeuse d'activité de <i>trading</i> ou qui provoquent des mouvements artificiels de prix	23
2.5. Les facteurs de développement du <i>trading</i> haute fréquence	23
2.5.1. Les changements réglementaires	23
2.5.2. La multiplication des plateformes de négociation	24
2.5.3. La démutualisation des bourses	25
2.5.4. La diversification des instruments financiers et la complexification des marchés	25
2.5.5. L'informatisation des marchés	26
2.5.6. La décimalisation	27
2.5.7. La diminution des coûts de transaction	27
2.5.8. La demande pour la vitesse	28
2.5.9. La crise de 2008	28

3. LES EFFETS DU <i>TRADING</i> HAUTE FRÉQUENCE	32
3.1. Les effets sur la qualité des marchés	32
3.1.1. Les effets sur la liquidité	32
3.1.2. Les effets sur les coûts de transaction	33
3.1.3. Les effets sur la découverte de prix	33
3.2. Les effets sur la stabilité des marchés	34
3.2.1. Les facteurs associés au THF pouvant déstabiliser les marchés	35
3.2.2. L'ampleur des déstabilisations potentielles et les facteurs atténuants	37
3.2.3. Les événements de déstabilisation associés au <i>trading</i> haute fréquence	37
3.3. Les effets sur l'efficacité des investissements en technologies	39
3.4. Les effets sur la confiance des investisseurs	39
4. LES ENJEUX ÉTHIQUES	42
4.1. La démarche d'évaluation éthique	42
4.2. Des valeurs et des principes pour les marchés financiers	43
4.2.1. La liberté	43
4.2.2. L'égalité	44
4.2.3. L'intégrité	45
4.2.4. L'utilité collective	45
4.2.5. Le principe de rétribution au mérite	46
4.2.6. Le principe de non-malfaisance	46
4.3. Un défi préalable : la recherche sur les effets du <i>trading</i> haute fréquence	47
4.4. L'enjeu d'équité concurrentielle	49
4.4.1. Les inégalités dans l'émission de l'information	49
4.4.2. Les inégalités dans la transmission et la réception de l'information	52
4.4.3. L'inégalité dans la rapidité et la capacité de traiter l'information	54
4.4.4. Les stratégies qui créent une apparence fausse ou trompeuse d'activité de <i>trading</i> ou qui provoquent des mouvements artificiels de prix	54
4.5. L'enjeu d'équité dans la distribution des risques, des coûts et des bénéfices associés au <i>trading</i> haute fréquence	59
4.5.1. Les effets nets totaux du <i>trading</i> haute fréquence sur les marchés financiers	59
4.5.2. La liquidité fantôme	60
4.5.3. La déstabilisation des marchés	61
4.5.4. Les coûts d'impact de marché pour les investisseurs institutionnels	72
4.5.5. Les coûts de traitement et de surveillance des messages pour les opérateurs non haute fréquence	74
4.5.6. La surenchère technologique	75
5. LES CONFLITS D'INTÉRÊTS : UN PROBLÈME D'ORGANISATION INDUSTRIELLE	78
CONCLUSION	80
RÉFÉRENCES	81
TEXTES LÉGISLATIFS ET RÉGLEMENTAIRES	86
COMITÉ DE TRAVAIL	87
AUTRES EXPERTS CONSULTÉS	88
RELECTURE CRITIQUE DU MANUSCRIT	88
COMMISSION DE L'ÉTHIQUE EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE	89

LISTE DES ENCADRÉS

Liste des encadrés

ENCADRÉ 1	
Les coûts de transaction.....	7
ENCADRÉ 2	
Les caractéristiques des marchés financiers	9
ENCADRÉ 3	
Les principales caractéristiques du <i>trading</i> haute fréquence	15
ENCADRÉ 4	
Le cycle d'une transaction électronique automatisée	18
ENCADRÉ 5	
Les fondamentaux	34
ENCADRÉ 6	
Des valeurs et des principes pour les marchés financiers.....	47
ENCADRÉ 7	
Le <i>spoofing</i> en <i>trading</i> haute fréquence : le cas d'Aleksandr Milrud	56

LÉGENDE



Ce symbole invite les acteurs à la prudence et à la réflexion



Ce symbole désigne l'encadrement légal, réglementaire et déontologique

LISTE DES SIGLES ET DES ACRONYMES

ACM	Association for Computing Machinery
ACVM/CSA	Autorités canadiennes en valeurs mobilières / <i>Canadian Securities Administrators</i>
AMF	Autorité des marchés financiers
CFTC	<i>Commodity Futures Trading Commission</i> (États-Unis)
DMA	<i>Direct market access</i> (accès direct aux marchés)
ESMA	<i>European Securities and Markets Authority</i>
HF	Haute fréquence
MIF/MiFID	Directive concernant les marchés d'instruments financiers / <i>Markets in Financial Instruments Directive</i>
MX	Bourse de Montréal
NYSE	<i>New York Stock Exchange</i> / Bourse de New York
OCRCVM/IIROC	Organisme canadien de réglementation du commerce des valeurs mobilières / <i>Investment Industry Regulatory Organization of Canada</i>
OICV/IOSCO	Organisation internationale des commissions de valeurs / <i>International Organization of Securities Commissions</i>
RUIM/UMIR	Règles universelles d'intégrité du marché de l'OCRCVM / <i>Universal Market Integrity Rules</i>
SEC	<i>Securities and Exchange Commission</i> (États-Unis)
SIP	<i>Securities information processor</i>
SNP/ATS	Système de négociation parallèle / <i>alternative trading system</i>
THF/HFT	Trading haute fréquence / <i>high frequency trading</i>
TSX	<i>Toronto Stock Exchange</i> / Bourse de Toronto

SOMMAIRE

La finance est devenue une activité hautement scientifique et technologique. Les développements en technologie de l'information et des communications ont conduit à l'informatisation des infrastructures des marchés financiers. De plus, celle-ci a accru la vitesse et la capacité de calcul, puis a permis l'automatisation de la prise de décision de *trading*, c'est-à-dire d'achat et de vente d'actifs sur les marchés financiers. Une forme de *trading* technoscientifique est le *trading* haute fréquence (THF) qui désigne la mise en œuvre automatisée, à très grande vitesse, de stratégies de *trading*.

Les défenseurs du THF prétendent qu'il améliore la qualité des marchés (liquidité, efficience des prix, réduction des coûts de transaction). Ses critiques soutiennent quant à eux qu'il permet de déployer des stratégies de manipulation et de tromperie, qu'il donne un avantage indu à certains opérateurs, qu'il accroît la volatilité et qu'il peut déstabiliser substantiellement les marchés. Sur le plan éthique, le THF soulève des enjeux d'équité concurrentielle et d'équité dans la distribution des coûts/risques et des bénéfices.

Dans le présent avis, la Commission de l'éthique en science et en technologie formule, à l'intention des acteurs concernés, un ensemble de suggestions et de recommandations :

- Financer davantage la recherche sur les effets du THF, notamment au Québec, et favoriser la multidisciplinarité;
- Se pencher sur les pratiques qui entraînent des inégalités dans l'accès à l'information (flux de données de marché directs ou enrichis, technologies de la communication, colocalisation);
- Être proactif dans la recherche et la veille concernant les nouvelles pratiques de trading potentiellement abusives et manipulatrices, puis se donner les moyens suffisants pour faire une surveillance efficace des marchés;
- Mettre en place un système de dépôt et d'archivage des algorithmes de THF utilisés sur les marchés canadiens;
- Évaluer l'opportunité de mettre en place des mesures qui assurent la fiabilité de la liquidité affichée, compte tenu du phénomène de la liquidité fantôme;
- Mettre en place des mesures permettant d'assurer la qualité du matériel informatique et des logiciels;
- Réviser la législation de manière à rendre les développeurs de logiciels plus responsables en cas de défaillances;
- Sanctionner les opérateurs responsables d'un incident technique majeur;
- Réfléchir sur la pertinence de mécanismes permettant de ralentir légèrement la vitesse de transaction, compte tenu de la surenchère technologique sur les marchés;
- Évaluer la pertinence de régir les liens entre les plateformes de négociation, les investisseurs institutionnels et les firmes de THF.



RÉSUMÉ ET RECOMMANDATIONS

RÉSUMÉ ET RECOMMANDATIONS¹

De nos jours, la finance est une activité hautement scientifique et technologique. D'une part, l'arrivée des physiciens statisticiens à Wall Street a conduit à l'élaboration de nouveaux modèles mathématiques en finance et de nouvelles stratégies de *trading*. D'autre part, les développements en technologie de l'information et des communications ont mené à l'informatisation des infrastructures des marchés financiers. De plus, celle-ci a accru la vitesse et la capacité de calcul, puis a permis l'automatisation de la prise de décision de *trading*, c'est-à-dire d'achat et de vente d'actifs sur les marchés financiers. Une forme de *trading* technoscientifique est le *trading* haute fréquence (THF).

La mission de la Commission de l'éthique en science et en technologie (ci-après appelée « la Commission ») est d'instaurer une réflexion sur les enjeux éthiques associés à l'activité scientifique et technologique et de favoriser un débat public éclairé sur ces questions. En tant que nouvelle technoscience soulevant des questions éthiques importantes, le THF a attiré l'attention de la Commission. Le présent avis procède au repérage et à l'analyse d'enjeux éthiques posés par le THF.

1. Le *trading* haute fréquence

Le THF désigne la mise en œuvre, à très grande vitesse, de stratégies de *trading* automatisées. Il occupe une place grandissante sur les marchés financiers et repose sur une infrastructure technoscientifique sophistiquée constituée de modèles financiers mathématiques, d'algorithmes*, de programmes et de matériel (*hardware*) informatiques ainsi que de réseaux de communication ultraperformants.

Ses défenseurs prétendent qu'il améliore la liquidité* des marchés et la découverte de prix* et qu'il réduit les coûts de transaction*. Ses critiques soutiennent quant à eux qu'il apporte une fausse liquidité, qu'il permet de mettre en œuvre des stratégies de manipulation et de tromperie, qu'il donne un avantage indu à certains opérateurs*, qu'il accroît la volatilité et qu'il peut déstabiliser substantiellement les marchés.

2. La complexité des marchés financiers

Les marchés forment un système dont les composantes interagissent de manière complexe et difficile à prédire. Une intervention à un certain point du système risque d'avoir un effet sur d'autres éléments. Ainsi, il faut être prudent lorsqu'il s'agit d'apporter des modifications structurelles ou d'imposer des mesures au système financier. Par ailleurs, lors de nos travaux, plusieurs experts ont souligné le fait que l'encadrement des marchés canadiens est complexe et qu'il est parfois très difficile de savoir quelles sont les responsabilités de chaque organisme réglementaire. C'est pourquoi :



[1] La Commission invite les organismes réglementaires (AMF, OCRCVM, Bourse de Montréal) à :

- a) évaluer rigoureusement les bénéfices et les risques de chaque mesure envisagée avant son implantation afin de déterminer sa pertinence et les paramètres optimaux de son application;
- b) simplifier le cadre réglementaire des marchés canadiens.

¹ Dans ce résumé, les termes qui sont définis dans le lexique sont suivis d'un astérisque à leur première occurrence.

3. La recherche sur le *trading* haute fréquence

Les réflexions sur de nombreuses questions éthiques ont besoin de s'appuyer sur des données probantes concernant les effets du THF. Or, la recherche sur les répercussions de celui-ci sur la qualité, la stabilité et l'intégrité des marchés est encore peu développée. De plus, il y a peu d'uniformité sur le plan méthodologique dans ce champ de recherche. C'est ce qui explique en partie le peu de consensus sur les effets du THF. À cela s'ajoute le fait que la recherche est peu diversifiée sur le plan disciplinaire. Il faut aussi porter une attention au financement de cette recherche. Certaines études sont financées par l'industrie financière, ce qui entraîne des risques de conflits d'intérêts qui peuvent menacer l'objectivité et la crédibilité des résultats. Notons enfin que le mode de publication par documents de travail (*working papers*) est très répandu dans la recherche sur le THF.

La Commission recommande aux organismes subventionnaires de :

- (R-1) a) financer la recherche sur les mesures de la qualité et de la stabilité des marchés;
- b) financer la recherche sur les effets du THF au Canada et au Québec;
- c) financer une recherche multidisciplinaire sur le THF;
- d) privilégier la publication avec évaluation anonyme par des pairs.

4. La démarche d'évaluation éthique

La démarche adoptée dans le présent avis consiste à : 1) repérer et clarifier les valeurs en jeu en THF; 2) cerner les enjeux éthiques qui surgissent des situations où il y a des conflits et des tensions entre les valeurs; 3) prendre position sur les valeurs qui devraient être priorisées (pondération ou hiérarchisation des valeurs); 4) déterminer le meilleur moyen de matérialiser la hiérarchisation des valeurs établie à l'étape précédente et formuler des recommandations d'actions.

La Commission a repéré les valeurs et les principes suivant pour l'évaluation du THF :

Des valeurs et des principes pour les marchés financiers

Liberté — Capacité de choisir et d'entreprendre des actions économiques (faire des transactions, acquérir des technologies, etc.) et de rechercher la profitabilité.

Égalité — Égalité formelle des chances (égalité dans l'application des règles, disponibilité des conditions préalables au *trading*). Égalité dans l'accès à l'information brute. Condamnation du recours à de l'information privilégiée.

Intégrité — Envoi de signaux véridiques et authentiques quant à l'intention d'acheter ou de vendre des titres. L'intégrité des acteurs sur les marchés assure celle du système financier.

Utilité collective — Efficience dans l'allocation des capitaux, maximisation des bénéfices totaux.

Rétribution au mérite — Rétribution positive (gain) et négative (perte) en fonction du travail, de l'effort et de l'habileté. Présuppose l'égalité formelle des chances et d'accès à l'information.

Non-malfaisance — Ne pas causer de préjudice, prendre des mesures permettant de minimiser les risques de causer des préjudices (*due care*).

5. L'équité concurrentielle

5.1. Les inégalités dans l'émission de l'information

En THF, il y a des cas d'offre inégale au stade de l'émission de l'information : les ordres flash, les flux de données de marché directs, anticipés ou enrichis et la divulgation des ordres* sur les marchés opaques (*dark pools*). Ces inégalités sont-elles pour autant inévitables?

Les ordres flash, les flux de données anticipés et la divulgation d'ordres sur les marchés opaques fournissent de l'information à certains opérateurs avant les autres, ce qui contrevient à l'égalité d'accès à l'information.

Au Canada, l'article 7.1 du Règlement 23-101 sur les règles de négociation des Autorités canadiennes en valeurs mobilières (ACVM) va dans ce sens en interdisant aux plateformes de négociation* de fournir de l'information sur les ordres avant de l'avoir transmise à un agrégateur d'information*. Ainsi, les ordres flash, les flux de données anticipés et la divulgation d'ordres sur les marchés opaques ne sont pas autorisés.

Le cas des flux de données directs ou enrichis est moins clair. C'est pourquoi :



[2] La Commission invite les organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) et les chercheurs à se questionner sur :

- a) les effets et le caractère équitable des flux de données directs. Confèrent-ils un avantage indu à certains concurrents? Contribuent-ils à accroître l'utilité collective? Facilitent-ils la mise en œuvre de stratégies de tromperie et de manipulation? Les agrégateurs d'information sont-ils adaptés à la nouvelle réalité de la haute vitesse?
- b) les effets et le caractère équitable des flux de données enrichis. Confèrent-ils un avantage indu à certains concurrents? Contribuent-ils à accroître l'utilité collective? Facilitent-ils le recours à des stratégies de tromperie et de manipulation?

5.2. Les inégalités dans la transmission et la réception de l'information

Une fois les données de marché émises, des facteurs interviennent sur le plan de la vitesse de transmission. D'une part, les technologies des communications ayant recours à la fibre optique et aux micro-ondes augmentent la vitesse de transmission de l'information. D'autre part, la colocalisation* réduit la distance que l'information doit parcourir, et diminue davantage le temps de transmission. Conformément à l'égalité formelle des chances, les technologies de la communication et la colocalisation sont, en principe, à la disposition de tous ceux qui sont prêts à payer. Cependant, on peut se demander, à l'exemple de la Securities and Exchange Commission (SEC), si leur prix élevé constitue une barrière qui pose des problèmes d'équité. Par ailleurs, elles procurent une longueur d'avance à certains opérateurs en leur permettant de recevoir l'information avant les autres. On peut donc se demander si cela contribue à créer un système à deux vitesses et contrevient à l'égalité d'accès à l'information. C'est pourquoi :



[3] La Commission invite les organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) et les chercheurs à poursuivre la réflexion sur le caractère équitable des inégalités dans la transmission et la réception de l'information. L'égalité d'accès à l'information implique-t-elle que l'information soit non seulement émise au même moment, mais aussi reçue par tout le monde simultanément?

5.3. L'inégalité dans la rapidité et la capacité de traitement de l'information

Les opérateurs haute fréquence (HF) ont recours à des technologies informatiques hyperperformantes qui leur permettent de traiter une masse colossale d'information et de prendre des décisions plus rapidement. Conformément au principe d'égalité formelle des chances, les systèmes informatiques de pointe sont à la disposition de tous ceux qui sont prêts à payer. Cependant, on peut se demander si le prix élevé de ces technologies et des ressources humaines hautement qualifiées qu'elles requièrent constitue une barrière inéquitable. C'est pourquoi :



[4] La Commission invite les organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) et les chercheurs à poursuivre la réflexion sur le caractère équitable des inégalités dans la vitesse et la capacité de traitement de l'information et de prise de décision. La capacité de calcul et la vitesse d'exécution conférées aux opérateurs HF par les technologies de l'information constituent-elles un avantage inéquitable? Le prix élevé de ces technologies et des ressources humaines qu'elles requièrent crée-t-il une barrière inéquitable?

5.4. Les stratégies qui créent une apparence fausse ou trompeuse d'activité de *trading* ou qui provoquent des mouvements artificiels de prix

Certains opérateurs HF ont recours à des stratégies qui créent une apparence fausse ou trompeuse d'activité de *trading* ou qui provoquent des mouvements artificiels de prix. Or, ces stratégies contreviennent manifestement à la valeur d'intégrité, c'est-à-dire à l'exigence de fournir des signaux véridiques et authentiques. De plus, en créant des distorsions dans l'information sur les marchés, elles nuisent à l'utilité collective. Enfin, certaines de ces stratégies sont accusées d'entraîner de la volatilité pouvant exposer les marchés à des risques systémiques*, ce qui contrevient au principe de non-malfaisance.

Les organismes réglementaires interdisent l'envoi d'ordres ou l'exécution de transactions dans l'intention de tromper les autres concurrents ou de manipuler les prix. Ils ont la responsabilité d'élaborer les règles à suivre quant aux comportements de *trading* et de les faire appliquer. Ils surveillent les marchés, enquêtent sur les pratiques suspectes et sanctionnent les opérateurs fautifs.

L'un des grands défis de ces organismes est de suivre l'évolution rapide des pratiques. Cela exige de faire de la recherche et de la veille concernant les nouvelles formes potentielles d'abus de marché. C'est pourquoi :



[5] La Commission invite les organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) à :

- a) être proactifs dans la recherche et la veille concernant les nouvelles stratégies de *trading* potentiellement abusives et manipulatrices;
- b) s'assurer d'avoir les ressources humaines et technologiques nécessaires à la réalisation de la surveillance et de la veille en ce qui concerne l'abus et la manipulation de marché.

Il peut être laborieux de déterminer, à partir des données observables, si une série de messages correspond à une stratégie légitime ou à une volonté de tromper les autres opérateurs ou de manipuler les prix. L'intention de l'opérateur est un élément clé lorsqu'il s'agit d'établir si une opération est malveillante. Or, l'attribution de l'intention représente un défi majeur. Afin de résoudre ce problème, des experts proposent de dévoiler les intentions des opérateurs HF en analysant les codes de leurs algorithmes. Cependant, puisque ces codes constituent de l'information commerciale privée et sensible, les opérateurs sont réticents à les divulguer systématiquement. Une option pourrait être d'obliger les opérateurs à archiver leurs codes et d'analyser ceux-ci seulement en cas de présomption d'abus ou de manipulation de marché.

La Commission recommande aux organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) de

(R-2) mettre en place un système de dépôt et d'archivage des algorithmes de THF utilisés sur les plateformes de négociation canadiennes.

6. L'enjeu d'équité dans la distribution des risques, des coûts et des bénéfices associés au *trading* haute fréquence

6.1. La liquidité fantôme

Selon certains critiques, la propension des opérateurs HF à annuler un ratio élevé des ordres envoyés fait en sorte que la liquidité réellement disponible serait beaucoup moins importante qu'il n'y paraît. Les opérateurs ne peuvent donc pas se fier entièrement à l'information contenue dans les carnets d'ordres* et la négociation devient moins prévisible, ce qui nuirait à la valeur d'utilité collective. Un taux d'annulation élevé risque aussi de surcharger les systèmes des plateformes de négociation et de déstabiliser les marchés.

Certaines mesures permettraient de rendre la liquidité plus stable et les transactions plus prévisibles, en plus de réduire les congestions créées par les messages (ex. : un ratio minimal d'exécution des ordres envoyés ou un temps minimal d'affichage des ordres). Cependant, elles risquent aussi de diminuer la liquidité, notamment en ayant une incidence sur certaines stratégies de tenue de marché. C'est pourquoi :



[6] Considérant le phénomène de la liquidité fantôme, la Commission invite les organismes réglementaires (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) à évaluer l'opportunité d'obliger les plateformes de négociation à mettre en place des mesures qui assurent la fiabilité de la liquidité affichée (ex. : un ratio minimal d'exécution des ordres envoyés ou un temps minimal d'affichage des ordres).

6.2. La déstabilisation des marchés

De nombreux facteurs associés au THF ont le potentiel de déstabiliser les marchés : défaillances informatiques; interprétation de l'information par les machines; interactions entre algorithmes et évolution de ceux-ci; propagation, accélération et amplification de mouvements de prix; etc. Lorsqu'elles surviennent, les déstabilisations détériorent l'allocation des capitaux en nuisant à la liquidité et à la découverte de prix. Elles vont donc à l'encontre de la valeur d'utilité collective.

Lors d'événements de déstabilisation, les opérateurs et les investisseurs* peuvent subir des pertes importantes. Si celle-ci s'étend au système financier et à l'économie réelle (risques systémiques), des populations entières pourraient être lésées. Ainsi, le principe de non-malfaisance devrait amener les acteurs concernés à prendre toutes les mesures qui permettront de minimiser le plus possible les risques de causer de tels préjudices.

Mesures pour les fabricants de matériel informatique et de logiciels

Les pièces de matériel informatique et les logiciels devraient être rigoureusement testés de manière à assurer un maximum d'efficacité, de fiabilité et de sécurité. Or, dans le secteur des technologies de l'information et des communications, il n'y aurait pas d'obligation d'appliquer des normes de contrôle de la qualité (ex. : la série ISO 9000), contrairement à ce qui se fait dans le domaine biomédical ou de l'avionique, par exemple. De plus, en ce qui concerne les logiciels, le droit permet aux fabricants d'introduire une clause dans la licence les libérant de toute responsabilité en cas de fonctionnement défectueux.

La Commission recommande au gouvernement du Québec :

- (R-3) a) d'imposer des normes de contrôle de la qualité aux fabricants de matériel informatique et aux développeurs de logiciels;
- b) de réviser la législation de manière à rendre les développeurs de logiciels plus responsables en cas de défaillance.

Mesures pour les informaticiens

Certaines mesures peuvent viser les professionnels en informatique. Des experts estiment que le Code de déontologie des ingénieurs du Québec n'est pas suffisamment précis et que les mécanismes assurant son application sont insuffisants. De plus, il serait souhaitable, selon eux, que certains éléments de ce code soient adaptés aux ingénieurs informatiques.

Les programmeurs et les codeurs d'algorithmes en finance ne sont pas tous ingénieurs. Selon des experts, il serait souhaitable que les informaticiens constituent leur propre ordre professionnel et se dotent d'un code de déontologie adapté à leur profession. Les organismes de réglementation des marchés financiers auraient aussi un rôle à jouer dans l'encadrement des programmeurs et des codeurs d'algorithmes travaillant dans le domaine de la finance. C'est pourquoi :



[7] La Commission invite les organismes réglementaires (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) à établir des règles de bonne pratique destinées aux programmeurs et aux codeurs d'algorithmes travaillant dans le domaine de la finance.

Mesures pour les opérateurs et les courtiers

De manière à se conformer aux meilleures pratiques, les opérateurs HF devraient tester leurs systèmes informatiques et leurs algorithmes. Ces tests devraient d'abord être effectués dans un environnement simulé de négociation. Si les résultats sont probants et que les ajustements nécessaires sont apportés, d'autres tests peuvent être réalisés dans un environnement réel, mais pour des transactions impliquant de petites quantités. Certains ajustements peuvent encore être faits, au besoin, et alors l'algorithme peut être entièrement déployé sur les marchés.

La réglementation canadienne exige que des tests soient effectués. Cependant, elle ne précise pas de manière détaillée en quoi devraient consister de tels tests.

Le règlement 23-103 des ACVM prévoit que les systèmes automatisés de production d'ordres (systèmes informatiques et algorithmes) soient testés. À cet effet, le règlement 21-101 oblige les plateformes de négociation à offrir des environnements d'essai.

Une fois l'algorithme déployé, les meilleures pratiques recommandent que les opérateurs HF aient recours à des systèmes de gestion de risques. Les courtiers* fournisseurs d'accès direct aux marchés sont responsables des activités de leurs clients opérateurs. Ils devraient donc, selon les experts, s'assurer que leurs clients aient mis en place des mécanismes de gestion des risques appropriés. Ils doivent aussi vérifier que les systèmes de gestion de risques des opérateurs comprennent les mécanismes de contrôle prétransaction adéquats. Les systèmes devraient inclure certains paramètres limites préétablis, comme une quantité maximale par ordre, une quantité maximale de positions prises à la fois ainsi que des limites de crédit ou de capital.

Le règlement 23-103 des ACVM précise que les opérateurs doivent respecter des normes de gestion de risques. Il prévoit en outre que le courtier est responsable de l'établissement de ces normes de même que de l'application et du respect de celles-ci par ses clients.

Selon les meilleures pratiques, les courtiers devraient eux aussi avoir dans leurs systèmes des mécanismes de gestion de risques. Ceux-ci devraient comprendre un mécanisme de contrôle prétransaction qui vérifie les ordres avant qu'ils ne soient envoyés sur les marchés. Au stade post-transaction, le système devrait également évaluer en continu le niveau de risque de l'ensemble des positions de chaque firme. Si un algorithme se comporte de manière erratique et que le système de gestion de risques de l'opérateur client ne l'a pas arrêté, la prochaine ligne de défense est le système du courtier, qui devrait pouvoir stopper les activités de ses clients, si nécessaire.

Le règlement 23-103 des ACVM prévoit que le courtier a la responsabilité de protéger les marchés. Il a l'obligation d'établir et d'appliquer des mesures de gestion de risques pré et post-transaction qui comprennent des limites préétablies de taille des ordres, de crédit, de capital et de prix. Le courtier doit aussi pouvoir stopper les activités et bloquer l'accès d'un client.

Les algorithmes qui font des transactions en fonction des nouvelles sont alimentés par des fournisseurs de nouvelles. Certaines firmes fournissent des données brutes provenant notamment des réseaux sociaux. Or, contrairement aux humains, les machines ne savent pas toujours évaluer la fiabilité d'une information. Dès lors, une fausse nouvelle sur un événement qui aurait des conséquences financières majeures peut provoquer une forte réaction des algorithmes de *trading*, puis entraîner un emballement. Par conséquent, si un opérateur a recours aux nouvelles provenant des médias sociaux, il doit s'assurer que les fournisseurs de nouvelles ont évalué et filtré les informations.

Selon des experts, l'un des problèmes, outre les pertes de marché, est l'absence de sanction réelle qui inciterait fortement les opérateurs à prévenir davantage les défaillances techniques. Les opérateurs responsables d'un incident technique majeur devraient se voir imposer une amende importante par les régulateurs ou être dans l'obligation de rembourser les coûts subis par les autres opérateurs.

La Commission recommande aux organismes réglementaires (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) de

(R-4) sanctionner les opérateurs responsables d'un incident technique majeur.

Mesures pour les plateformes de négociation

La tenue de marché a longtemps été essentiellement assurée par les teneurs de marché désignés. Lorsqu'il y a de la turbulence, ceux-ci sont obligés de continuer à animer le marché et à fournir de la liquidité. Ces obligations sont compensées par des avantages, comme un monopole sur le titre, un plus grand accès aux informations du carnet d'ordres et une fourchette de prix* minimale. Aujourd'hui, outre les teneurs de marché désignés, les opérateurs HF jouent un rôle prédominant dans la tenue de marché. Cependant, ils n'ont aucune obligation de fournir la liquidité en dehors des conditions financières normales. Ils risquent de se retirer massivement et subitement en période de stress des marchés, ce qui pourrait provoquer un assèchement de la liquidité. Une façon d'assurer une liquidité continue serait d'étendre aux opérateurs HF les obligations des teneurs de marché désignés. C'est pourquoi :



[8] Considérant le phénomène de fuite des teneurs de marché HF en période de stress des marchés, la Commission invite les organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) à évaluer la pertinence d'étendre aux opérateurs HF qui font de la tenue de marché les obligations et les avantages des teneurs de marché désignés.

Les plateformes de négociation peuvent comprendre des mécanismes d'arrêt appelés « disjoncteurs »* ou « coupe-circuits ». Ceux-ci stoppent les transactions lorsque les variations de prix atteignent un certain seuil. Ce sont des mécanismes utiles qui peuvent parfois contenir des mouvements extrêmes qui ne sont pas liés à l'économie réelle. Cependant, même si un krach éclair (*flash crash*) est stoppé et résorbé rapidement, cela n'empêchera pas ceux qui, dans l'intervalle, ont négocié des ordres au marché de perdre leurs transactions.

Au Canada, les organismes réglementaires obligent les plateformes de négociation à avoir des disjoncteurs. Ainsi, les transactions sur un titre sont suspendues durant 5 à 10 minutes si, en moins de 5 minutes, le prix de celui-ci varie de 20 % en début ou en fin de séance ou s'il fluctue de 10 % entre 9 h 50 et 15 h 30.

6.3. Les coûts d'impact de marché pour les investisseurs institutionnels

La détection des gros ordres (détection abusive de la liquidité ou *front running** électronique) est l'une des principales préoccupations des investisseurs et des régulateurs concernant le THF. Cette stratégie desservirait l'utilité collective en entraînant une augmentation temporaire du prix au-delà de sa valeur fondamentale, ce qui nuirait à la découverte de prix. En exploitant les connaissances fondamentales (cf. fondamentaux* dans le lexique) produites par les investisseurs institutionnels et en en tirant profit au détriment de ceux-ci, la détection d'ordres nuirait à la découverte de prix de deux autres façons. D'une part, elle réduirait l'incitatif à faire de la recherche fondamentale; d'autre part, elle conduirait les investisseurs à quitter les marchés éclairés pour aller négocier sur les marchés opaques. De plus, elle augmenterait les coûts de transaction des investisseurs institutionnels (coûts d'impact de marché*), ce qui réduirait le taux de rendement des portefeuilles institutionnels et nuirait aux épargnants, aux retraités, etc. Par ailleurs, la détection de la liquidité entraînerait une dynamique socialement inefficace de camouflage et de détection des gros ordres. Enfin, la détection d'ordres contreviendrait à la valeur d'intégrité, puisqu'elle laisse faussement croire à une intention de fournir de la liquidité.

Dans sa *Note d'orientation sur certaines pratiques de négociation manipulatrices et trompeuses*, l'OCRCVM (2013b) considère la détection abusive de la liquidité (*front running* électronique) comme une pratique manipulatrice et trompeuse. Contrairement à l'OCRCVM, la Division de la réglementation de la Bourse de Montréal (MX) n'identifie pas explicitement, dans sa règle 6 sur la négociation à la Bourse de Montréal, la détection abusive de la liquidité à une stratégie manipulatrice et trompeuse.

C'est pourquoi :



[9] Bien que la détection abusive de la liquidité puisse être déduite de la règle 6, la Commission invite la Division de la réglementation de la Bourse de Montréal à identifier explicitement, dans sa réglementation, cette stratégie à une pratique manipulatrice et trompeuse.

6.4. Les coûts de traitement et de surveillance des messages pour les opérateurs non haute fréquence

Plusieurs stratégies en THF requièrent l'envoi d'une quantité substantielle de messages (ordres, modifications et annulations). Ces stratégies apportent des bénéfices à ceux qui les mettent en œuvre. Cependant, le traitement de ce flot de messages coûte cher aux autres acteurs des marchés financiers. Notamment, les organismes réglementaires, les plateformes de négociation et les courtiers doivent investir en technologie, puis consacrer une part importante de leurs ressources au traitement des messages, à la surveillance et à la gestion de risques. Ils répercutent ensuite ces coûts sur leurs clients. Or, leurs modèles de tarification peuvent entraîner des iniquités.

En effet, si les frais facturés ne sont pas proportionnels au volume d'utilisation, les opérateurs dont les activités de *trading* sont moins intensives se trouvent à payer pour les opérateurs HF. Ces coûts ne sont alors pas répartis au mérite et peuvent donc être considérés comme un préjudice. Une manière de corriger ce problème serait d'internaliser ces coûts en tarifiant les messages au prorata.

6.5. La surenchère technologique

Le THF est souvent accusé d'entraîner une surenchère technologique. Les participants à cette course pour la vitesse auraient pour seul but d'arriver en premier, sans que les investissements et les innovations apportent d'autres bénéfices aux concurrents ou aux marchés financiers. Cette course occasionnerait donc une allocation inefficace des ressources tant pour les opérateurs eux-mêmes que pour le système financier. Par ailleurs, la surenchère technologique risque de provoquer une réduction du nombre de concurrents et une baisse de la compétition. Elle va ainsi à l'encontre de la maximisation de l'utilité collective. Les opérateurs HF sont pris dans une situation où tous auraient intérêt à collaborer et à ne pas poursuivre cette surenchère, mais où chacun est néanmoins contraint de continuer à acquérir des technologies et des services améliorant la vitesse. Des mécanismes permettant de ralentir légèrement la vitesse de transaction permettraient de faire porter davantage la concurrence sur les prix. C'est pourquoi :



[10] Considérant la surenchère technologique sur les marchés financiers, la Commission invite les organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM), les plateformes de négociation et les chercheurs à réfléchir sur la pertinence de mécanismes permettant de ralentir légèrement la vitesse de transaction (ex. : *speed bump*, *batch auctions*).

7. Les conflits d'intérêts : un problème d'organisation industrielle

Les intérêts de nombreux acteurs des marchés financiers et des opérateurs HF convergent. Les plateformes de négociation profitent du THF de différentes manières. D'une part, elles tirent parti du volume apporté par les opérateurs HF. D'autre part, les frais de service offerts à ces opérateurs génèrent des revenus importants (ex. : colocalisation, vente de flux de données). Inversement, les firmes de THF sont parfois actionnaires de plateformes de négociation, ce qui peut renforcer l'impression que ces plateformes favorisent les opérateurs HF. Les investisseurs institutionnels (banques, caisses de retraite) ont des intérêts dans les plateformes de négociation. Or, ces dernières tirent des revenus importants des opérateurs HF. De plus, les grandes firmes de THF appartiennent souvent à des banques.

Ces arrangements placent potentiellement les plateformes de négociation et les investisseurs institutionnels dans des situations où ils doivent choisir entre l'intérêt des opérateurs HF et celui de leurs autres clients. De plus, la convergence d'intérêts en faveur du THF peut constituer un obstacle à un encadrement accru de cette pratique. Par ailleurs, le manque de recherche en organisation industrielle sur le THF nous prive de connaissances sur les façons de structurer cette industrie de manière à favoriser l'utilité des marchés financiers. C'est pourquoi :



[11] La Commission invite le gouvernement du Québec à évaluer la pertinence de régir les liens entre les plateformes de négociation, les investisseurs institutionnels et les firmes de THF.



LEXIQUE

LEXIQUE

Agrégateur d'information : Agence de traitement de l'information (*information processor* ou *market data vendor*) qui collectent les données des différentes plateformes de négociation, les agrègent et diffusent des flux de données consolidées à l'intention du public.

Algorithme : Suite d'instructions logiques permettant de réaliser une tâche ou de trouver une solution à un problème.

Analyste quantitatif (*quant*) : Mathématicien dont le rôle est de mettre au point des modèles financiers et des stratégies profitables de *trading*.

Carnet d'ordres : Liste des ordres pour un instrument financier particulier sur une plateforme de négociation donnée. Elle comprend les quantités et les prix offerts et demandés. Les ordres sont priorisés en fonction de caractéristiques comme le temps d'arrivée ou le prix. Les modes de priorisation peuvent varier selon les plateformes.

Colocalisation : Installation des serveurs informatiques des opérateurs dans les centres de données qui abritent les serveurs des plateformes de négociation. Le but est de réduire la distance que l'information doit parcourir, et de diminuer le temps de transmission.

Courtier (*broker*) : Professionnel licencié qui sert d'intermédiaire entre les clients (individus, institutions) et les marchés. Il a accès aux plateformes de négociation. C'est lui qui reçoit et transmet les ordres.

Coûts de transaction : Coûts comprenant les coûts directs explicites (commissions de courtier, frais de plateforme de négociation) et implicites (fourchette de prix, coûts d'impact de marché, etc.) ainsi que les coûts indirects (ex. : coûts de technologie et d'administration).

Découverte de prix : Processus par lequel les interactions entre acheteurs et vendeurs sur les marchés conduisent à la fixation du prix d'équilibre.

Disjoncteur ou coupe-circuit (*halts, circuit-breakers* ou *kill switch*) : Mécanisme d'arrêt des plateformes de négociation qui stoppe les transactions lorsque les variations de prix atteignent un certain seuil.

Émetteur : Institution qui émet des valeurs mobilières (actions, obligations ou titres de créance) afin de financer ses activités. Un émetteur peut être une entreprise, un État ou un organisme public ou parapublic.

Fondamentaux : Facteurs de l'économie réelle qui influencent le succès d'une entreprise et la valeur de ses titres financiers : environnement économique, croissance, revenus, gestion, stratégie et plan d'affaires, etc. Ils ne comprennent pas les facteurs associés au marché financier lui-même tels que l'offre et la demande pour ces titres et les tendances historiques (*patterns*) des transactions sur ces titres.

L'analyse fondamentale est l'analyse des données sur les fondamentaux de manière à faire des prévisions sur la performance d'une entreprise et la valeur des titres. Elle s'oppose à l'analyse technique qui fonde ses prévisions sur les données concernant les marchés financiers.

Fourchette de prix : Écart entre le prix demandé le plus élevé et le prix offert le plus bas pour un titre à un moment donné.

Fournisseur d'accès direct aux marchés : Courtier offrant un accès qui permet aux opérateurs de placer des ordres automatisés sur le carnet de commandes des plateformes de négociation sans passer par un courtier humain traditionnel.

Front running: Au sens traditionnel, stratégie de *trading* par laquelle un courtier profite de l'information privilégiée sur les transactions d'un client. Lorsqu'un client est sur le point de placer un ordre important pour un titre, le courtier achète ou vend ce titre juste avant d'exécuter le contrat de son client de manière à profiter du mouvement de prix que l'ordre de son client provoquera (impact de marché). En THF, il s'agit de la même stratégie, sauf que l'anticipation d'un gros ordre est faite par des systèmes informatiques à partir d'informations publiques (à l'aide de techniques de détection comme le *pinging* ou la détection de *patterns*).

Impact de marché: Effet d'une transaction sur le prix de l'instrument financier négocié. Un achat peut entraîner une augmentation du prix, alors qu'une vente peut avoir l'effet inverse.

Instruments financiers: Titres et contrats financiers qui peuvent être négociés sur les marchés. Il en existe différents types : actions, obligations, dérivés (contrats à terme, options), etc.

Investisseurs: Particuliers (ou groupes de particuliers), entreprises ou investisseurs institutionnels (fonds de pension, banques, compagnies d'assurance, gestionnaires de placements collectifs) qui fournissent les capitaux sur les marchés financiers.

Liquidité: Possibilité d'effectuer une transaction rapidement, au moment voulu et sans que le prix du titre soit grandement affecté.

Opérateurs de marché (traders): Négociateurs (achat, vente) de produits financiers. Ils effectuent des opérations financières de manière à en tirer des bénéfices. Ils travaillent pour le compte d'une institution (banque, société de courtage), pour celui de leur portefeuille client ou pour leur propre compte (*prop traders*).

Ordre: Directives d'un investisseur à un courtier concernant l'achat ou la vente d'un instrument financier. Elles comprennent des informations telles que le titre recherché, la quantité voulue, un prix et une date limite.

Plateforme de négociation: Lieu physique ou virtuel permettant de négocier des instruments financiers. Parmi les plateformes, on distingue les bourses traditionnelles plus réglementées, les systèmes de négociation parallèle (SNP) plus ou moins obscurs et les marchés de gré à gré (*over-the-counter* – OTC).

Prix efficient: Prix qui intègre toutes les informations disponibles sur un titre et qui reflète la valeur fondamentale de ce titre.

Risque systémique: Dysfonctionnement qui entraîne la paralysie, voire l'effondrement de l'ensemble du système financier d'une zone géographique plus ou moins étendue.



INTRODUCTION

INTRODUCTION²

Les marchés financiers jouent un rôle central dans les sociétés développées. Ils occupent une place importante dans la vie économique, notamment en collectant et en faisant fructifier l'argent des épargnants et des investisseurs*, puis en finançant des activités économiques productives. La finance affecte chaque personne dans la société par l'intermédiaire de l'épargne, du crédit, des investissements, de la consommation, des fonds de retraite, etc.

De nos jours, la finance est une activité hautement scientifique et technologique. D'une part, l'arrivée des physiciens statisticiens (*quants*) à Wall Street a conduit à l'élaboration de nouveaux modèles mathématiques en finance et de nouvelles stratégies de *trading*. D'autre part, les développements en technologie de l'information et des communications ont mené à l'informatisation des infrastructures des marchés financiers. De plus, celle-ci a accru la vitesse et la capacité de calcul, puis a permis l'automatisation de la prise de décision de *trading*. Une forme de *trading* technoscientifique est le *trading* haute fréquence (THF).

Le THF désigne la mise en œuvre automatisée, à très grande vitesse, de stratégies de *trading*. Ses défenseurs prétendent qu'il améliore la qualité des marchés. Ses critiques soutiennent quant à eux qu'il permet de déployer des stratégies de manipulation et de tromperie, qu'il donne un avantage indu à certains opérateurs*, qu'il accroît la volatilité et qu'il peut déstabiliser substantiellement les marchés. Sur le plan éthique, le THF soulève ainsi des enjeux d'intégrité, d'équité et d'utilité collective.

La mission de la Commission de l'éthique en science et en technologie (ci-après appelée « la Commission ») est d'instaurer une réflexion pluraliste et multidisciplinaire sur les enjeux éthiques associés à l'activité scientifique et technologique et de favoriser un débat public éclairé sur ces questions. En tant que nouvelle technoscience soulevant des questions éthiques importantes, le THF a attiré l'attention de la Commission. Le présent avis procède au repérage et à l'analyse des enjeux éthiques posés par le THF.

Le chapitre 1 de l'avis décrit brièvement les fonctions, les caractéristiques et les acteurs des marchés financiers en général. Le chapitre 2 présente le THF : sa nature, ses acteurs, son infrastructure technoscientifique, ses stratégies et les facteurs qui ont contribué à son développement. Le chapitre 3 se penche sur les effets présumés du THF. Enfin, les chapitres 4 et 5 sont consacrés aux enjeux soulevés par le THF ainsi qu'aux pistes de réflexion et aux recommandations proposées par la Commission.

2 Les termes qui sont définis dans le lexique sont suivis d'un astérisque à leur première occurrence.



1. LES MARCHÉS FINANCIERS

1. LES MARCHÉS FINANCIERS

Le présent chapitre décrit les marchés financiers. Il expose d'abord leurs fonctions principales (allocation des capitaux, partage du risque) et les mécanismes sur lesquels ils s'appuient. Il explique ensuite les propriétés qui témoignent de leur qualité (liquidité*, prix efficaces*, coûts de transaction*). Enfin, il présente les principaux acteurs des marchés financiers (émetteurs*, investisseurs*, opérateurs*, courtiers*, plateformes de négociations*, régulateurs, etc.).

1.1. Les fonctions des marchés financiers

Un marché est un lieu de rencontre entre vendeurs et acheteurs. Les marchés financiers sont des lieux physiques ou virtuels où se négocient des instruments financiers* tels que les titres et les contrats financiers. Ils peuvent être de différents types : actions, obligations, dérivés (contrats à terme, options), etc. Les marchés remplissent deux fonctions principales : l'allocation des capitaux (entre l'épargne et l'investissement) et le partage du risque. Ces fonctions sont soutenues par des mécanismes tels que la collecte, l'intégration et la diffusion de l'information d'une part et la découverte de prix* d'autre part.

1.1.1. Les fonctions principales

L'une des fonctions principales des marchés financiers est de collecter des capitaux et de les allouer efficacement de manière à financer des activités productives. Pour satisfaire à leurs objectifs, les individus et les institutions (entreprises, États) ont besoin de capitaux. L'une des manières d'obtenir du financement est d'émettre des titres sur les marchés financiers (actions, obligations). Ces titres seront acquis par des investisseurs qui injectent des capitaux sur les marchés en espérant faire fructifier leur épargne³. Ces titres pourront soit être conservés, soit être échangés sur les marchés à des prix déterminés par l'offre et la demande.

L'autre fonction principale des marchés financiers est le partage du risque. Par l'achat de titres et de contrats financiers, comme les actions ou certains produits dérivés⁴, les investisseurs prennent part non seulement aux profits, mais aussi aux pertes potentielles.

1.1.2. Les mécanismes

Afin de jouer leur rôle principal décrit plus haut, les marchés doivent comprendre des mécanismes de soutien. Ainsi, ils doivent collecter, intégrer et diffuser l'information sur les prix et les ordres*. L'information sur les prix comprend les prix offerts et demandés pour chaque titre sur les marchés. Les ordres sont les directives d'un investisseur au courtier concernant l'achat ou la vente d'un titre. Ils comportent des informations telles que le titre recherché ou offert, la quantité, le prix et la date limite. L'information est organisée et affichée dans les carnets d'ordres* et diffusée dans des flux de données de marché. Les informations sur les prix et les ordres sont essentielles à la bonne prise de décision de transaction et à une allocation efficace des capitaux.

3 Ils font des profits en récoltant des intérêts ou des dividendes ou en revendant le titre plus cher.

4 Les produits dérivés sont des instruments financiers que l'on a créés pour s'assurer contre les risques entraînés par les fluctuations des cours d'un actif. Ils permettent à des opérateurs de transférer une part de risque à d'autres participants qui souhaitent l'assumer moyennant une perspective de rendement.

En organisant la rencontre entre l'offre et la demande, les marchés contribuent à la fixation des prix des produits financiers. Le processus par lequel les interactions entre acheteurs et vendeurs conduisent à la fixation du prix d'équilibre est appelé la découverte de prix⁵.

En résumé, les marchés financiers mettent en relation les demandeurs et les offreurs de capitaux, recueillent et diffusent l'information, permettent de partager les risques, collectent les capitaux des investisseurs et les allouent à des entités qui pourront ainsi poursuivre leurs activités.

1.2. La qualité des marchés

Afin de remplir sa fonction d'allocation des capitaux et de partage du risque, un marché financier doit posséder des caractéristiques qui témoignent de sa qualité. Un marché de qualité se caractérise par sa liquidité, par l'efficacité des prix et par des coûts de transaction réduits. La **liquidité** est la possibilité d'effectuer une transaction rapidement, au moment voulu et sans que le prix du titre soit grandement affecté⁶. Le prix d'un instrument financier est **efficace** s'il intègre toutes les informations disponibles et pertinentes sur cet instrument et reflète la valeur fondamentale du titre⁷. La réduction de certains **coûts de transaction** est aussi un indicateur de qualité d'un marché. Ces coûts comprennent les coûts directs explicites (commissions de courtier, frais de plateforme de négociation et de compensation) et implicites (fourchette de prix*, coût d'impact de marché*, etc.) ainsi que les coûts indirects (ex. : coûts de technologie et d'administration).

ENCADRÉ 1. Les coûts de transaction

Coûts directs explicites	Commissions de courtage, frais de plateforme de négociation, etc.
Coûts directs implicites	Fourchette de prix, coûts d'impact de marché, coûts d'opportunité, etc.
Coûts indirects	Coûts de technologie, coûts d'administration, etc.

1.3. Les principaux acteurs des marchés financiers

Les principaux acteurs des marchés financiers sont les émetteurs, les investisseurs, les opérateurs de marché (*traders*), les courtiers (*brokers*), les plateformes de négociation, les fournisseurs d'information et les régulateurs.

Les **émetteurs** sont des institutions qui émettent des valeurs mobilières (actions, obligations ou titres de créance) afin de financer leurs activités. Un émetteur peut être une entreprise, un État ou un organisme public ou parapublic.

5 Hayek (2002) a souligné le fait que la concurrence est avant tout une procédure de découverte.

6 IOSCO 2011 : 26 (« *Liquidity is the ability to trade large size quickly, at a low cost, when you want* »).

7 GOS 2012 : 53.

Les **investisseurs** fournissent quant à eux les capitaux. Ils peuvent être des particuliers (ou des groupes de particuliers), des entreprises ou des investisseurs institutionnels (fonds de pension, banques, compagnies d'assurance, gestionnaires de placements collectifs).

Les **opérateurs de marché** (*traders*) sont des négociateurs de produits financiers (achat, vente). Ils effectuent des opérations financières de manière à en tirer des bénéfices. Ils travaillent pour le compte d'une institution (banque, société de courtage), pour celui de leur portefeuille client ou pour leur propre compte (*prop traders*).

Les **courtiers** (*brokers*) sont pour leur part des professionnels licenciés qui ont accès aux carnets d'ordres des plateformes de négociation. Ils servent d'intermédiaires entre ceux qui veulent faire exécuter des ordres (investisseurs, opérateurs) et les plateformes.

Les **plateformes de négociation** sont des lieux physiques ou virtuels permettant de négocier des instruments financiers. Parmi ces plateformes, on compte les bourses traditionnelles plus réglementées, les systèmes de négociation parallèle (SNP) et les marchés de gré à gré :

- Bourses, marchés organisés⁸ : Les bourses sont plus réglementées et transparentes que d'autres types de plateformes et sont garantes de la sécurité des transactions. Les produits échangés sur les marchés organisés sont standardisés.
- Systèmes de négociation parallèle (*alternative trading systems – ATS*)⁹ : Contrairement aux bourses, les SNP sont généralement enregistrés et réglementés comme des courtiers négociants (*broker-dealers*) plutôt que comme des bourses. Dans certains cas, les SNP peuvent être entièrement automatisés (réseaux de courtage électronique) ou très opaques (*dark pools*), ou les deux¹⁰.
 - Réseaux de courtage électronique (*electronic communication networks – ECN*) : Les réseaux de courtage électronique sont des systèmes de négociation parallèle informatisés. L'appariement et l'exécution des ordres y sont entièrement automatisés.
 - Marchés opaques (*dark pools*)¹¹ : Les marchés opaques sont des systèmes de négociation parallèle. Ils sont dits opaques parce qu'ils ne rendent pas publique l'information sur les ordres (quantités et prix inscrits au carnet d'ordres) ni l'identité des opérateurs de marché. Ces plateformes sont privées et réservées aux grands investisseurs. Les marchés opaques ont l'avantage de réduire l'impact de marché lors de grosses transactions.
- Marchés de gré à gré (*over-the-counter – OTC*) : Marchés moins réglementés, plus opaques et plus décentralisés que les bourses. La rencontre entre un acheteur et un vendeur y est bilatérale et les transactions sont conclues directement par l'entremise d'un courtier. Les produits échangés sont moins standardisés que ceux des bourses.

8 Voici quelques exemples de bourses américaines et européennes : New York Stock Exchange (NYSE), NASDAQ, Euronext et London Stock Exchange. Au Canada il y a la Bourse de Toronto (TSX), Bourse de Montréal (MX), Canadian Securities Exchange (Toronto) et TSX Venture Exchange (Calgary).

9 Voici des exemples de SNP au Canada : Bloomberg Tradebook, Chi-X Canada, Lynx ATS, Omega ATS et Alpha Group.

10 C'est notamment le cas de MATCH Now.

11 Instinet, Liquidnet, MATCH Now, BlockBook (Perimeter) et Sigma X sont des exemples de marchés opaques canadiens.

Pour prendre des décisions de *trading*, les opérateurs se fondent sur de l'information. Les deux principaux **fournisseurs d'information** sont les fournisseurs de nouvelles économiques¹² et les plateformes de négociation (informations sur les prix et les ordres). Des agrégateurs d'information¹³ collectent les données des différentes plateformes de négociation, les agrègent et diffusent des flux de données consolidées à l'intention du public.

Les **régulateurs** sont des institutions qui réglementent les opérations financières, surveillent les marchés et sanctionnent les courtiers qui ne se conforment pas aux règles de bonne pratique. Leur mission est d'assurer la protection des investisseurs et le bon fonctionnement des marchés financiers. Parmi les grands régulateurs, on compte l'Autorité canadienne en valeurs mobilières (ACVM) au Canada, l'Autorité européenne des marchés financiers (*European Securities and Markets Authority* – ESMA) en Europe ainsi que la *Commodity Futures Trading Commission* (CFTC) et la *Securities and Exchange Commission* (SEC) aux États-Unis. À l'échelle internationale, l'Organisation internationale des commissions de valeurs (OICV/IOSCO – *International Organization of Securities Commissions*) est un regroupement de régulateurs nationaux.

ENCADRÉ 2. Les caractéristiques des marchés financiers

Fonctions des marchés financiers

Allocation des capitaux	Collecter des capitaux auprès d'investisseurs et les allouer efficacement de manière à financer des activités économiques.
Partage du risque	Offrir la possibilité à un opérateur de transférer une part de risque à d'autres participants.

Mécanismes

Découverte de prix	Organiser la rencontre entre l'offre et la demande de manière à permettre la fixation des prix des actifs financiers.
Gestion de l'information	Collecter, intégrer et diffuser l'information sur les prix et les ordres.

Indicateurs de la qualité des marchés

Liquidité	La possibilité d'effectuer une transaction rapidement, au moment voulu et sans que le prix du titre soit grandement affecté.
Prix efficient	Un prix qui intègre rapidement toutes les informations disponibles sur un titre et qui reflète ainsi la valeur fondamentale de ce titre.
Coûts de transaction réduits	Des coûts de transaction élevés réduisent l'accessibilité des marchés, le rendement de l'investissement et la part du capital disponible pour l'investissement.

12 Parmi les fournisseurs de nouvelles économiques les plus importants, il y a Bloomberg News, Thomson Reuters, FactSet Research Systems, et Dow Jones.

13 Le NASDAQ Securities Information Processor (SIP) et le TMX Information Processor constituent des exemples d'agrégateurs d'information (*information processors* ou *market data vendors*).

2. LE *TRADING* HAUTE FRÉQUENCE

2. LE *TRADING* HAUTE FRÉQUENCE

Le présent chapitre décrit le THF. Il commence par présenter quelques définitions et énumérer ses caractéristiques fondamentales (automatisation, vitesse, volume de message, durée des positions). Il présente ensuite les acteurs en THF et l'infrastructure technoscientifique sur lequel il repose (modèles mathématiques, technologie de l'information et des communications). Enfin, il explique les principales stratégies employées (tenue de marché, arbitrage, stratégies directionnelles, manipulation, etc.) ainsi que les facteurs qui ont contribué à l'émergence de cette forme de *trading*.

2.1. La nature du *trading* haute fréquence

2.1.1. Quelques définitions

On trouve des définitions générales du THF dans des documents institutionnels et la littérature scientifique. Par exemple, un document de la Banque du Canada propose la définition suivante : « La négociation à haute fréquence désigne la mise en œuvre très rapide de stratégies de négociation automatisées qui permettent l'exécution d'un grand nombre d'opérations en de courts laps de temps, dans le but de profiter d'écarts de prix ou d'autres inefficiences observées sur les marchés¹⁴. »

Dans un ouvrage important consacré au THF, Aldridge décrit cette pratique de négociation comme « l'analyse quantitative informatisée permettant de traiter des données et de prendre des décisions de *trading* à très haute vitesse, sans conserver ses positions¹⁵ à la fin de la journée¹⁶ ».

D'autres documents préfèrent définir le THF en énumérant ses principales caractéristiques. Voici ce qu'en dit l'OICV/IOSCO :

C'est un outil hautement quantitatif qui emploie des algorithmes d'un bout à l'autre de la chaîne de placement [...].

Elle [la négociation haute vitesse – NHV] est caractérisée par une rotation quotidienne du portefeuille et un ratio ordres/opérations élevé (autrement dit, un grand nombre d'ordres sont annulés par rapport au nombre d'opérations exécutées).

Elle met habituellement en jeu la détention de positions nulles ou quasi nulles à la fin d'un jour de bourse [...] Les positions sont souvent détenues pendant à peine quelques secondes ou fractions de seconde. [...]

Elle est sensible à la latence. La mise en œuvre et l'exécution de stratégies de NHV efficaces dépendent en tout premier lieu de la capacité de devancer ses concurrents [...]¹⁷.

14 Barker et Pomeranets 2011 : 54.

15 Une position est la quantité de titres identiques détenus par un opérateur.

16 Aldridge 2010 : 16 (texte original : « *Trading methodology defined as quantitative analysis embedded in computer systems processing data and making trading decisions at high speeds and keeping no positions overnight.* »).

17 IOSCO 2011, cité par OCRCVM 2012a : 5.

Aux États-Unis, la SEC décrit sensiblement les mêmes propriétés :

Use of extraordinarily high speed and sophisticated programs for generating, routing, and executing orders.

Use of co-location services and individual data feeds offered by exchanges and others to minimize network and other latencies.

Very short time-frames for establishing and liquidating positions.

Submission of numerous orders that are cancelled shortly after submission.

Ending the trading day in as close to a flat position as possible (that is, not carrying significant, unhedged positions overnight)¹⁸.

2.1.2. Les principales caractéristiques

Les propriétés communes aux différentes définitions et qui caractérisent le THF de manière générale sont l'automatisation de la prise de décision de *trading*, la vitesse d'exécution, le volume important de messages et de transactions et la détention de très courte durée des positions.

2.1.2.1. L'automatisation de la prise de décision

L'une des principales caractéristiques du THF est l'automatisation des opérations. Les stratégies de *trading* prennent la forme d'algorithmes* informatiques qui peuvent rechercher et analyser l'information, puis prendre des décisions de transaction sans intervention humaine. L'automatisation et le recours à des algorithmes renvoient à un ensemble plus large de pratiques appelé « *trading* algorithmique », dont le THF est une sous-catégorie¹⁹.

2.1.2.2. La vitesse d'exécution

La vitesse est une composante fondamentale du THF. Il ne suffit pas d'analyser l'information, puis de prendre des décisions de manière automatisée : il faut le faire plus rapidement que les autres. En THF, les transactions peuvent être exécutées en quelques millisecondes (un millième de seconde) ou microsecondes (un millionième de seconde)²⁰. Le temps de réaction aux mouvements du marché varie en fonction de la vitesse de transmission et de traitement de l'information, de l'exécution des ordres, etc.

2.1.2.3. Le volume important de messages envoyés et de transactions exécutées

En THF, chaque transaction unitaire peut générer très peu de profit²¹. Il est donc nécessaire de réaliser un très grand volume de transactions pour que cette pratique devienne profitable. Un opérateur haute fréquence (HF) peut effectuer des milliers de transactions par jour²².

De plus, en THF, le ratio entre les ordres envoyés et les transactions effectuées est élevé (*high order-to-trade ratio*), c'est-à-dire qu'une proportion importante des ordres transmis est soit modifiée (*replace*), soit annulée, et n'est alors pas exécutée²³. Il faut donc envoyer une quantité colossale de messages (ordres, modifications, annulations) pour qu'un grand nombre de transactions soient finalement réalisées.

18 SEC 2014 : 4. La SEC précise qu'il est peut-être trop contraignant d'exiger qu'une pratique rassemble toutes ces caractéristiques pour être considérée comme du THF.

19 Experts consultés; Brogaard 2010; Aldridge 2010 : 17; IOSCO 2011 : 22; Shorter et Miller 2014 : 5.

20 Shorter et Miller 2014.

21 Jones 2013 : 10.

22 Shorter et Miller 2014 : 10.

23 IOSCO 2011 : 22; La tenue de marché est notamment une stratégie impliquant un haut taux d'annulation (*ibid.* : 24).

2.1.2.4. La détention de très courte durée des positions

La plupart des définitions soulignent le fait qu'en THF, les positions sont généralement détenues très peu de temps²⁴. Elles sont souvent tenues à peine quelques secondes ou fractions de seconde²⁵ et, plus rarement, une journée²⁶. Elles ne sont habituellement pas conservées à la fin d'un jour de bourse²⁷. Si l'on définit l'investissement comme l'achat d'un titre dans le but de le garder suffisamment longtemps pour en tirer des intérêts ou des dividendes, on ne peut donc pas considérer les activités de THF comme de l'investissement.

2.1.3. L'ampleur et la rentabilité de la pratique

Une étude de l'Organisme canadien de réglementation du commerce des valeurs mobilières (OCRCVM) a révélé que, de janvier 2012 à juin 2013, le THF représentait 16 % du volume des transactions, 24 % de la valeur des échanges et 34 % du nombre de transactions au Canada²⁸. Aux États-Unis, il représenterait autour de 50 % du volume total des transactions financières²⁹. Sur les marchés européens, il constitue environ 35 % de ce volume³⁰.

La rentabilité du THF serait plutôt élevée. Celle-ci peut être évaluée à l'aide d'un indicateur de rentabilité ajustée par le risque, le ratio de Sharpe. Le THF obtiendrait un ratio de Sharpe autour de 4³¹. Or, dans le domaine de l'investissement, un ratio de Sharpe de 3 ou plus est considéré comme exceptionnel.

En THF, chacune des transactions apporte peu de bénéfices, mais lorsqu'elles sont répétées des milliers de fois par jour, elles finissent par être profitables³². Par exemple, les revenus des firmes de THF se situeraient autour de 1,3 milliard de dollars annuellement aux États-Unis³³. La tendance serait à la concentration des profits entre les mains d'un nombre de plus en plus restreint d'acteurs³⁴.

24 Aldridge 2010; SEC 2014.

25 OCRCVM 2012a : 5; Lenglet et Riva 2013 : 9.

26 Aldridge 2010 : 4.

27 Aldridge 2010; IOSCO 2011 : 22; OCRCVM 2012a; SEC 2014.

28 OCRCVM 2012a.

29 IOSCO 2011 : 23; SEC 2014 : 4.

30 Lenglet et Riva 2013 : 9.

31 Baron, Brogaard et Kirilenko 2014.

32 Jones 2013 : 10.

33 Shorter et Miller 2014 : 14; McNamara 2015 : 3, note 5.

34 Shorter et Miller 2014 : 14.

ENCADRÉ 3. Les principales caractéristiques du *trading* haute fréquence

- L'automatisation de la prise de décision et de la transmission des ordres
- La vitesse d'exécution
- Le volume important de messages envoyés et de transactions exécutées
- La détention de très courte durée des positions

2.2. Les acteurs

2.2.1. Les acteurs en *trading* haute fréquence

Les opérateurs qui pratiquent le THF sont des courtiers négociants (*broker-dealers*), des firmes de *trading* pour compte propre (*proprietary trading*) et des fonds de couverture (*hedge funds*)³⁵. Les transactions sont effectuées par des systèmes informatiques qui prennent des décisions de *trading* de manière autonome en suivant des algorithmes. L'élaboration et l'opérationnalisation de ces algorithmes requièrent l'intervention d'un ensemble d'acteurs en science et en technologie tels que :

- des analystes quantitatifs* (*quants*) : mathématiciens dont le rôle est de mettre au point des modèles financiers et des stratégies profitables de trading. Ces stratégies prennent la forme d'algorithmes mathématiques;
- des informaticiens et des ingénieurs informatiques : ces professionnels ont pour mission de développer le matériel informatique (*hardware*) et les logiciels (*software*) qui permettront de rendre les algorithmes opérationnels. Ils doivent aussi mettre les différents acteurs en réseau.

Les opérateurs HF ne passent pas par des courtiers traditionnels. Ils envoient plutôt leurs ordres par l'intermédiaire des courtiers fournisseurs d'accès direct* aux marchés (*direct market access* – DMA). Les systèmes informatiques de ces courtiers sont conçus pour pouvoir recevoir et traiter des ordres électroniques automatisés. Avant de relayer un ordre, ces systèmes évaluent son niveau de risque et sa conformité avec les règles du marché.

35 Clark et coll. 2009a : 2; SEC 2010 : 45; Aldridge 2010 ; Shorter et Miller 2014 : 13 (« *Traditional broker-dealers and now bank holding companies, such as Goldman Sachs, Morgan Stanley, and Deutsche Bank, who have conducted HFT strategies through their proprietary trading desks (outside of their client businesses); Independent proprietary trading firms like Getco, Tradebot, Quantlab, and Virtu; Hedge funds like Citadel, D.E. Shaw, SAC Global Advisors, and Renaissance Technologies* »); Les courtiers négociants sont des organisations qui négocient parfois pour un client (ils sont alors courtiers), parfois pour leur compte propre (ils négocient avec leur propre argent pour leur propre profit). En THF, ils négocient pour leur compte propre. Étant courtiers licenciés, ils ont accès aux carnets d'ordres. Ils peuvent être une firme indépendante ou un département d'une banque commerciale ou d'investissement. Les firmes de *trading* pour compte propre sont des organisations privées indépendantes qui négocient leur propre capital sur les marchés financiers. Elles ne fournissent pas de services de trading ou de courtage à des tiers. Les fonds de couverture sont des fonds d'investissement réservés aux investisseurs institutionnels ou fortunés. Ils ne négocient pas leurs propres capitaux. De plus, ils ne sont pas aussi réglementés et comportent plus de risques que les fonds de placement accessibles au public.

Pour recevoir les informations sur les prix et les ordres, les opérateurs HF branchent leurs systèmes sur les flux de données des plateformes d'échange ou des fournisseurs de données de marché consolidées (*securities information processors* – SIP; *market data vendors*). Certains opérateurs HF qui négocient aussi en fonction des événements (cf. 2.4.3.1.) se branchent également aux fils de nouvelles des fournisseurs d'information, comme Bloomberg ou Reuters. Certains fournisseurs rassemblent l'information en provenance d'une multitude de sources (médias traditionnels ou sociaux)³⁶; ils l'évaluent, la filtrent et la structurent³⁷. D'autres se spécialisent dans l'information issue des médias sociaux tels que Twitter³⁸. Les nouvelles peuvent être présentées soit en langage déjà lisible par les machines, soit en langage naturel et interprétées par les systèmes de *trading*.

2.2.2. Le *trading* haute fréquence au Québec et au Canada

Des firmes de *trading* et des banques installées dans la région de Montréal pratiquent le THF : Morgan Stanley, la Banque Nationale du Canada, Swift Trade Securities, Title Trading, SFG Trading, Pointus Trading (Tactico), etc. De plus, des firmes de THF américaines et britanniques, comme Jump Trading, Citadel, Hudson River Trading et Tower Trading Group, négocient à la Bourse de Montréal (MX)³⁹.

Il y a aussi une industrie québécoise de technologies de THF. Par exemple, Morgan Stanley développe ses propres logiciels de THF et de gestion de risques et l'une de ses divisions consacrées à la technologie est basée à Montréal. La firme montréalaise Verticlear a quant à elle mis au point un système de THF⁴⁰. Qui plus est, des agences de placement spécialisées⁴¹ publient de nombreuses offres d'emploi dans le domaine des technologies de THF (le plus souvent pour des programmeurs) dans la région de Montréal.

Enfin, des courtiers basés dans la région de Montréal offrent des services d'accès direct aux marchés. Par exemple, Jitneytrade donne un tel accès à plusieurs bourses, dont la MX, via différentes interfaces électroniques.

La principale plateforme de négociation au Québec est MX qui se spécialise dans le domaine des produits dérivés (cf. 1.1.1., note 4)⁴². Pour les actions, la principale bourse au Canada est la Bourse de Toronto (TSX). Le Groupe TMX, qui possède MX et TSX, offre aux opérateurs HF un accès ultrarapide aux carnets d'ordres ainsi qu'aux données de marché de ces bourses⁴³. La bourse Neo Bourse Aequitas a de son côté mis en place des mesures de contrôle des activités de THF, et la bourse Alpha TSX envisage le recours à des mesures semblables. Les marchés financiers canadiens comprennent aussi des SNP (Bloomberg Tradebook, Chi-X Canada, Omega ATS, Lynx ATS) et des marchés opaques (Instinet, Liquidnet, MATCH Now).

36 Ex. RavenPack; cf. Philips 2013.

37 Philips 2013.

38 Ex. Gnip et DataSift.

39 Experts consultés.

40 Voir le <http://vertitrade.ca/v0/> (consulté le 13 juillet 2015).

41 Ex. Experis, Creative Data Resources et Open Systems Technologies.

42 Depuis 1999, la Bourse de Montréal se spécialise dans le domaine des produits dérivés. En 2007, MX et TSX ont fusionné pour former le Groupe TMX. En 2011, TMX a été acheté par Maple Financial Group, qui comprend maintenant TSX, MX, Alpha Group, Omega ATS, Chi-X Canada et Pure Trading.

43 Sur MX, les opérateurs HF s'intéressent aux produits plus volatils, comme les contrats à terme sur obligations du gouvernement du Canada de 10 ans (CGB) et les contrats à terme standard sur l'indice S&P/TSX 60 (SXF).

Les opérateurs, les courtiers et les plateformes de négociation sont encadrés par des organismes réglementaires. Au Canada, la réglementation des valeurs mobilières relève des provinces et des territoires. Ces derniers confient l'encadrement des marchés financiers à des autorités provinciales⁴⁴. Les différentes autorités provinciales sont chapeautées par les Autorités canadiennes en valeurs mobilières (ACVM) dont le rôle est d'harmoniser et de coordonner les réglementations provinciales.

Au Québec, l'autorité provinciale est l'Autorité des marchés financiers (AMF)⁴⁵. Celle-ci veille à l'application de la Loi sur les valeurs mobilières du Québec de même qu'à l'élaboration (conjointement avec les autres autorités provinciales) et à la mise en œuvre des orientations et des règlements qui encadrent les marchés financiers québécois⁴⁶.

Les autorités provinciales délèguent certains pouvoirs d'encadrement à des organismes d'autorégulation. La Bourse de Montréal est reconnue comme un tel organisme par l'AMF. La Division de la réglementation de la Bourse de Montréal est donc chargée d'élaborer et d'appliquer les règles régissant la négociation sur MX. Elle surveille et analyse les activités de négociation. Elle est aussi chargée d'inspecter les pratiques des courtiers ayant accès à MX. Si une pratique suspecte est détectée, la Division peut enquêter. L'AMF se garde la responsabilité de surveiller et d'inspecter les opérateurs installés au Québec.

Ailleurs au Canada, c'est l'Organisme canadien de réglementation du commerce des valeurs mobilières (OCRCVM) qui est chargé, par les autorités provinciales, de l'autoréglementation des plateformes de négociation⁴⁷. Cet organisme observe et analyse les activités de *trading* sur les marchés (surveillance de l'intégrité, évaluation des risques) en plus d'inspecter les procédures qu'emploient les courtiers afin de surveiller les ordres de leurs clients.

2.3. L'infrastructure technoscientifique

2.3.1. Le cycle d'une transaction électronique automatisée en *trading* haute fréquence

On peut découper le cycle d'une transaction en plusieurs étapes. Premièrement, le cycle commence par des événements. Il peut s'agir de changements dans les ordres et les prix sur une plateforme de négociation. L'événement peut aussi être une nouvelle provenant d'un fournisseur de nouvelles. L'information concernant les événements doit être traitée par les systèmes des plateformes de négociation ou des fournisseurs de nouvelles, puis acheminée le plus rapidement possible vers les voies de communication.

44 Alberta Securities Commission, British Columbia Securities Commission, Commission des valeurs mobilières du Manitoba, Commission des services financiers et des services aux consommateurs du Nouveau-Brunswick, Service Newfoundland and Labrador, Bureau du surintendant des valeurs mobilières des Territoires du Nord-Ouest, Nova Scotia Securities Commission, Bureau des valeurs mobilières du Nunavut, Commission des valeurs mobilières de l'Ontario, Prince Edward Island Office of the Superintendent of Securities, Autorité des marchés financiers du Québec, Financial and Consumer Affairs Authority of Saskatchewan et Bureau du surintendant des valeurs mobilières du Yukon.

45 Gouvernement du Québec, Loi sur l'Autorité des marchés financiers (RLRQ, chapitre A-33.2).

46 Les textes pertinents pour le présent avis sont le Règlement 21-101 sur le fonctionnement du marché et le Règlement 23-103 sur la négociation électronique et l'accès électronique direct aux marchés.

47 Voir les Règles universelles d'intégrité du marché (RUIM) (OCRCVM 2015) et les différentes notes d'orientation de l'organisme.

Deuxièmement, l'information est transmise directement aux opérateurs ou par l'intermédiaire d'agrégateurs de données de marché ou de nouvelles. Le temps de transmission est fonction du processus de routage⁴⁸ de l'information, de la distance à parcourir, du matériel de conduction et de la quantité de données.

Troisièmement, les données atteignent l'opérateur HF. Un même opérateur reçoit des données provenant de plusieurs sources, dont de nombreuses plateformes de négociation. Le système informatique doit traiter rapidement une quantité colossale de données et prendre des décisions de *trading*.

Quatrièmement, lorsque le système détermine qu'il faut procéder à une transaction, l'ordre est envoyé pour exécution (les facteurs qui influencent le temps de transmission sont les mêmes qu'à la deuxième étape). L'ordre peut passer par le système d'un courtier ou être transmis directement à une plateforme de négociation électronique⁴⁹. D'autres messages peuvent ensuite être envoyés pour modifier ou annuler l'ordre.

Cinquièmement, le système informatique de la plateforme de négociation reçoit l'ordre et le classe dans le carnet en fonction de critères de priorisation (ex. : prix, temps d'arrivée). Si l'ordre est priorisé et qu'il y a un ordre correspondant en contrepartie, le système de la plateforme exécutera immédiatement la transaction. Si l'ordre est classé plus profondément dans le carnet, il y restera jusqu'à ce qu'il soit exécuté, annulé ou jusqu'à ce qu'il expire (la date limite est déterminée par l'opérateur qui a envoyé l'ordre).

ENCADRÉ 4. Le cycle d'une transaction électronique automatisée

- Des événements surviennent (changements sur les plateformes de négociation; événements politiques, économiques, etc., pouvant avoir un effet sur les prix).
- L'information est transmise aux opérateurs.
- Le système informatique de l'opérateur traite l'information et prend une décision de trading.
- Le système de l'opérateur transmet l'ordre à un courtier fournisseur d'accès direct qui l'achemine vers une plateforme de négociation.
- La plateforme de négociation classe l'ordre dans son carnet et l'exécute lorsqu'il est priorisé et qu'il y a un ordre correspondant en contrepartie.

La réalisation de ces opérations repose sur une infrastructure technoscientifique sophistiquée constituée de modèles financiers mathématiques, d'algorithmes, de programmes et de matériel (*hardware*) informatiques ainsi que de réseaux de communication ultraperformants.

48 Le routage est le processus informatique de sélection d'un trajet dans un réseau pour l'acheminement des données d'un expéditeur jusqu'à un ou plusieurs destinataires.

49 Dans le deuxième cas, l'opérateur utilise alors le numéro d'identification d'un courtier qui aura approuvé le système de trading de l'opérateur (*sponsored access*). Au Canada, la réglementation interdit cette pratique et oblige les opérateurs à passer par le système d'un courtier.

2.3.2. Les technologies de calcul et de décision

Le THF est une forme de *trading* quantitatif qui se fonde sur des modèles mathématiques. Ces modèles sont des représentations abstraites des relations entre les variables d'une situation financière réelle⁵⁰. Ils sont élaborés et validés par des analystes quantitatifs (*quants*) qui ont recours à des techniques statistiques et économétriques avancées⁵¹. Ils permettent de déterminer la valeur des produits financiers, de faire des projections, d'évaluer les risques et de mettre au point des stratégies profitables de *trading*. Ces stratégies prennent la forme d'algorithmes mathématiques.

Les algorithmes sont des suites d'instructions par étapes qui permettent de réaliser une tâche ou de résoudre un problème. Une fois implantés dans des systèmes informatiques, ils servent à interpréter les signaux provenant des marchés et à prendre des décisions automatisées de *trading*.

2.3.3. Les systèmes informatiques

Les algorithmes élaborés par les analystes quantitatifs sont programmés dans des systèmes informatiques (implantation). Pour certaines stratégies de THF, le calcul de la solution optimale par un algorithme peut prendre trop de temps et faire perdre l'avantage compétitif. Il y a alors un compromis (*trade-off*) à faire, un équilibre à trouver entre la vitesse d'exécution et le degré d'optimalité de la solution⁵². Les programmeurs implantent donc des « recettes » conçues pour rechercher des solutions sous-optimales, mais « acceptables » compte tenu du temps restreint⁵³.

Une innovation majeure en technologie de l'information ayant des applications en THF est la capacité de certains systèmes à lire et à « interpréter » non seulement des informations numériques, mais aussi des informations en langage naturel, comme des nouvelles écrites ou des messages sur les médias sociaux⁵⁴.

Sur le plan du matériel informatique, l'une des principales innovations ayant permis d'atteindre la capacité de calcul nécessaire en THF est la mise au point de circuits intégrés de silicium (puces électroniques) sur mesure. Plutôt que d'être destinés à un usage général comme les puces ordinaires, ces circuits sont réservés à des applications spécifiques. Ils comprennent des centaines ou des milliers de petits composants indépendants opérant parallèlement et ont une puissance de calcul supérieure⁵⁵.

2.3.4. Les technologies de transmission de l'information

2.3.4.1. La fibre optique et les micro-ondes

Les plateformes de négociation et les firmes de THF ont recours à des câbles de fibre optique pour transmettre des données. Des réseaux de fibre optique permettant une communication en moins de 60 millisecondes ont été construits entre New York et Londres. Un lien de fibre optique entre la Bourse de

50 Un modèle est toujours une représentation abstraite simplifiée d'une réalité complexe. Des comportements indésirables des algorithmes peuvent être causés par des incertitudes dans les modèles financiers. On parle alors de risques de modèles.

51 IOSCO 2011 : 23.

52 Davis et coll. 2013 : 861 (« *There are interactions between the data, the math, and the technology. For example, speed may be traded off against numerical precision* »).

53 Experts consultés.

54 GOS 2012 : 32.

55 GOS 2012 : 31.

New York (*New York Stock Exchange* – NYSE) et la Bourse de Chicago permet d'échanger des données en moins de 7 millisecondes⁵⁶. La transmission par fibre optique atteint la vitesse de la lumière. Ainsi, aucune accélération n'est désormais possible.

Le problème de la fibre optique est que son trajet est allongé par le relief géographique et par les obstacles à contourner, comme les bâtiments. C'est pourquoi certaines bourses se tournent maintenant vers les tours à micro-ondes. Celles-ci permettent une transmission à la vitesse de la lumière en ligne droite. Parcourir le trajet entre Chicago et le NYSE prend 6,55 millisecondes par fibre optique contre 4,25 millisecondes par micro-ondes⁵⁷. En 2014, le Groupe TMX annonçait qu'il allait acquérir un réseau de micro-ondes entre Toronto et les serveurs du NYSE au New Jersey⁵⁸. Cependant, les micro-ondes sont moins fiables que la fibre optique, puisque les signaux peuvent être perturbés par la météo et d'autres interférences.

2.3.4.2. La colocalisation

La colocalisation* consiste à installer les serveurs informatiques des opérateurs et des courtiers dans les centres de données qui abritent les serveurs des plateformes de négociation⁵⁹. Le but est de réduire la distance que l'information doit parcourir, et de diminuer d'autant le temps de transmission. Par exemple, TMX offre des services de colocalisation à proximité des serveurs du TSX et de MX⁶⁰. Les opérateurs HF dépenseraient des millions de dollars en colocalisation. Ainsi, ce service serait une source importante de revenus pour les plateformes de négociation⁶¹.

2.4. Les stratégies en *trading* haute fréquence

Il y a trois grandes catégories de stratégies en THF : la tenue de marché, l'arbitrage et les stratégies directionnelles à très court terme.

2.4.1. La tenue de marché⁶²

2.4.1.1. La capture de la fourchette de prix

Le teneur de marché a pour rôle de faciliter les transactions et d'améliorer la liquidité des marchés⁶³. Il remplit d'abord ce rôle en assurant la rencontre entre vendeurs et acheteurs potentiels. Pour ce faire, il doit avoir une bonne idée d'où se trouvent la demande et l'offre. Le teneur de marché va alors acquérir une partie du stock d'un titre et l'offrir là où ce titre est demandé⁶⁴. Ensuite, il va faciliter les transactions en

56 Philips 2012; La rapidité des échanges entre les plateformes de négociation permet à celles-ci d'améliorer leurs services payants de fourniture de données de marché. Elle permet également aux opérateurs de faire de l'arbitrage.

57 Troianovski 2012.

58 Dummet et Hope 2014.

59 Experts consultés; SEC 2010 : 57; Shorter et Miller 2014 : 21; McNamara 2015 : 20.

60 Voir le <http://www.tmxinfoservices.com/tmx-datalinx/co-location-services?lang=fr> (consulté le 7 août 2015).

61 Rogow 2012; McNamara 2015 : 21 (« ... *co-location [...] appears to constitute a substantial portion of the yearly revenues of the exchange* »).

62 IOSCO 2011 : 24; MacIntosh 2013 : 4; SEC 2010 : 48; SEC 2014 : 7; Shorter et Miller 2014 : 11; Jones 2013 : 6.

63 MacIntosh 2013 : 4; Jones 2013 : 6.

64 Experts consultés.

réduisant la fourchette de prix (*bid-ask spread*), c'est-à-dire l'écart entre le prix demandé par le vendeur et le prix offert par l'acheteur, puis encaisser la différence⁶⁵.

2.4.1.2. Les stratégies axées sur les rabais⁶⁶

Les stratégies axées sur les rabais sont une autre forme de tenue de marché. Il s'agit de fournir de la liquidité de manière à recevoir des rabais sur les frais de transaction de la part des plateformes de négociation⁶⁷. Pour ce faire, les opérateurs vont placer des ordres passifs, c'est-à-dire des ordres qui ne seront pas aussitôt exécutés, mais qui resteront un certain temps dans le carnet. Les rabais peuvent aller jusqu'au remboursement complet des frais de bourse et même devenir un revenu lorsqu'ils dépassent ces frais⁶⁸.

2.4.2. L'arbitrage

L'arbitrage consiste à tirer profit d'écarts entre les prix d'actifs très similaires ou entre les prix d'un même actif sur différentes plateformes⁶⁹.

2.4.2.1. L'arbitrage de marchés⁷⁰

L'arbitrage de marchés porte sur des variations de prix d'un même titre financier sur différents marchés. En effet, plusieurs plateformes de négociation peuvent permettre l'échange d'un même titre. Il s'agit alors d'observer l'évolution du prix des titres, de repérer des écarts momentanés, d'acheter un titre au prix plus bas et de l'offrir sur une plateforme où il se vend plus cher.

2.4.2.2. L'arbitrage entre actifs⁷¹

L'arbitrage peut aussi se faire sur des écarts entre les prix d'actifs très similaires, comme un produit dérivé et son sous-jacent, ou encore entre un panier (ex. : fonds négociés en bourse; *exchange traded funds* – ETF) et ses composantes⁷². L'arbitrage de fonds négociés en bourse vise à équilibrer la valeur d'un fonds (ex. : un panier d'actions) en fonction de la valeur des sous-jacents qui le composent (la somme pondérée des actions)⁷³. Enfin, l'arbitrage statistique⁷⁴ consiste à déceler des relations statistiques historiquement stables (corrélations) entre des instruments financiers, puis à profiter de déviations temporaires en pariant sur le fait que ces corrélations vont se rétablir⁷⁵.

65 Experts consultés; IOSCO 2011 : 24 (« *A market making strategy involves continuously posting passive limit orders on both sides of the order book in order to offer liquidity to other market participants and, in this way, earning the spread* »).

66 *Rebate driven strategy* ou *rebate arbitrage*.

67 Experts consultés; McGowan 2010 : paragr. 26; MacIntosh 2013 : 8; Jones 2013 : 6.

68 Experts consultés.

69 SEC 2010 : 51; IOSCO 2011 : 25; Jones 2013 : 7; SEC 2014 : 8; Shorter et Miller 2014 : 11.

70 *Cross-market arbitrage*.

71 *Cross-asset arbitrage*.

72 Experts consultés.

73 Experts consultés.

74 Aldridge 2010 : 185; IOSCO 2011 : 25; MacIntosh 2013 : 8; GOS 2012 : 29 (« *... identifying trading opportunities based on complex statistical regularities which lay deep in the data* »).

75 Contrairement aux autres formes d'arbitrage, l'arbitrage statistique se fonde sur une anticipation et comporte ainsi plus d'incertitude. Cependant, le niveau d'incertitude y est moins élevé que pour les stratégies directionnelles (cf. 2.4.3.) (Experts consultés).

2.4.3. Les stratégies directionnelles à très court terme

Adopter une stratégie directionnelle, c'est prendre une position en fonction d'une projection concernant l'évolution du prix d'un actif⁷⁶.

2.4.3.1. Les stratégies momentum⁷⁷

Dans les stratégies momentum, les opérateurs tentent de prédire des mouvements à très court terme de prix de titres individuels. Ces prédictions peuvent être fondées sur une tendance de marché repérée grâce à l'analyse des données historiques de marché, ou encore sur un *événement*. Dans ce dernier cas (*news-based* ou *short term event strategies*)⁷⁸, les systèmes analysent les flux de nouvelles, puis tentent d'être les premiers à réagir à un événement qui aura vraisemblablement un effet sur les prix⁷⁹.

2.4.3.2. La détection de gros ordres⁸⁰

Si un investisseur institutionnel passe un gros ordre, il provoquera un impact de marché (à la hausse dans le cas d'un achat, à la baisse dans le cas d'une vente) et aura un mauvais prix d'exécution. Afin de réduire cet impact, il peut découper son ordre en morceaux et placer un à un plusieurs petits ordres⁸¹. Certains opérateurs HF tenteraient de détecter ces gros ordres et d'en tirer profit. Il existe différentes méthodes pour détecter des gros ordres, notamment :

- le *pinging*⁸² : il s'agit de placer stratégiquement de petits ordres de manière que leur exécution révèle la présence de gros ordres découpés d'investisseurs institutionnels. Les ordres *ping* fonctionnent un peu comme des sonars (cf. 4.2.6.);
- le repérage de *patterns* : les opérateurs HF peuvent avoir recours à des logiciels hautement sophistiqués afin d'analyser les données de marché et de repérer des patterns de trading révélant la présence d'un gros ordre⁸³. L'analyse de ces données permettrait de reconstituer la stratégie de négociation d'investisseurs institutionnels.

Lorsqu'on a détecté un gros ordre en voie d'être exécuté, il y a deux manières principales d'en tirer profit. Dans le premier cas, il s'agit de trouver et d'acheter à moindre coût le stock demandé pour ensuite le vendre à l'acheteur au prix qu'il a offert. Il s'agit d'une activité de tenue de marché et les profits

76 SEC 2010 : 53.

77 *Short-term momentum strategies*.

78 Experts consultés; Jones 2013 : 8; Aldridge 2010 : 165; IOSCO 2011 : 25; MacIntosh 2013 : 11.

79 IOSCO 2011 : 25 (« *Based on past patterns, HFT firms estimate expected price changes triggered by the release of macroeconomic news, corporate announcement or industry reports with a significant impact on market prices. As past events generate recognizable and statistically robust patterns, HFT estimates expected price responses to anticipated events* »); Par exemple, lorsque la Réserve fédérale publie son compte rendu (« minutes ») à 14 h, on observe une grande volatilité dans les minutes suivantes (Experts consultés).

80 *Order flow detection, liquidity detection, order anticipation*.

81 Ex. ordre iceberg.

82 Clark et coll. 2009a : 5; Shorter et Miller 2014 : 12; OCRCVM 2013b : 5 (« *A ping order is a tradeable order that can be used to search for and access all types of non-displayed liquidity, including in dark pools and dark orders on displayed marketplaces* »).

83 SEC 2010 : 55.

proviennent de la capture de la fourchette de prix (cf. 2.4.1.). Dans le deuxième cas, il s'agit d'acheter une grande quantité du stock recherché par l'investisseur institutionnel avant ce dernier dans le but de le revendre plus cher une fois que l'impact de marché aura fait monter le prix⁸⁴. Cette pratique, appelée « détection d'ordres » ou « anticipation de la liquidité », est souvent comparée à du *front running*⁸⁵. Pour cette raison, on l'appelle parfois « *front running* électronique » ou « *front running* THF ».

2.4.4. Les stratégies qui créent une apparence fausse ou trompeuse d'activité de *trading* ou qui provoquent des mouvements artificiels de prix

Un autre type de stratégies employées par certains opérateurs HF comprend celles qui consistent à créer une apparence fausse ou trompeuse d'activité de *trading* ou à provoquer des mouvements artificiels de prix. Ces stratégies ne sont pas propres au THF, mais certains observateurs craignent que les moyens technologiques à la disposition des opérateurs HF leur permettent d'avoir recours à des stratégies de manipulation à une plus grande échelle, plus rapidement et plus efficacement qu'auparavant⁸⁵.

Par exemple, le bourrage d'ordres (*quote stuffing*) est une stratégie qui consiste à placer un très grand nombre d'ordres puis à les annuler de manière à inonder les systèmes de *trading*. L'objectif est, d'une part, de créer des délais et des occasions d'arbitrage et, d'autre part, d'obliger les concurrents à traiter inutilement une grande quantité de données, de les ralentir et de leur faire perdre leur compétitivité⁸⁶.

D'autres stratégies consistent à placer des ordres qui seront annulés avant d'être exécutés de manière à créer une fausse apparence de demande ou d'abandon pour un titre et, ainsi, à amener d'autres opérateurs à suivre et à générer un mouvement de prix. L'opérateur qui manipule ainsi le marché profitera de ce mouvement en vendant à un prix artificiellement gonflé ou en achetant à un prix artificiellement dévalué. Il existe de multiples variantes de ce type de stratégies appelées « *momentum ignition* », « émission d'ordres trompeurs (*spoofing*) », « empilement (*layering*) », etc.⁸⁷.

2.5. Les facteurs de développement du *trading* haute fréquence

2.5.1. Les changements réglementaires

Certains changements réglementaires, notamment ceux ayant permis aux institutions financières d'être actifs dans les domaines des valeurs mobilières et ceux ayant rendu possible la création de plateformes d'échange autres que les bourses traditionnelles, ont contribué au développement du THF.

84 Experts consultés; SEC 2010 : 54; IOSCO 2011 : 30 (« *Some HFT firms employ very sophisticated systems that look at trading patterns consistent with the presence of significant hidden liquidity. Once liquidity is found, a profitable strategy involves trading ahead of it in anticipation of how the price will be affected by it* »); MacIntosh 2013 : 9; Jones 2013 : 9; OCRCVM 2013b : 5 (« ... stratégie visant à saisir des ordres [...] pour repérer un acheteur ou un vendeur ayant une position importante dans l'intention de négocier avant lui, plutôt qu'avec lui »); Norges Bank Investment Management 2013; Hirschey 2013; SEC 2014 : 8; Shorter et Miller 2014 : 12 (« *HFT traders may repeatedly submit small-sized exploratory trading orders intended to detect orders from large institutional investors. The process can provide the HFT trader with valuable intelligence on the existence of hidden large investor liquidity, which may enable the trader to trade ahead of the large order under the assumption that the large order will ultimately move the market's pricing of the security to the benefit of the HFT firm* »).

85 Experts consultés; IOSCO 2011 : 30 (« *[A concern is] whether technological advantage offers HFT firms the possibility of engaging in abusive practices on a larger scale than would have previously been possible* »).

86 Experts consultés.

87 Pour des descriptions plus détaillées, voir OCRCVM 2013b.

2.5.1.1. Les quatre piliers et la Loi sur les banques

Au Canada, jusqu'à la fin des années 1980, le système fiscal était structuré en quatre types distincts d'institutions financières, aussi appelés les quatre piliers : 1) les banques; 2) les compagnies d'assurance; 3) les sociétés de fiducie ou de prêt hypothécaire; 4) les courtiers en valeurs mobilières. La réglementation interdisait aux firmes de chacun des quatre secteurs de travailler dans un autre secteur⁸⁸.

Des amendements à la Loi sur les banques ont éliminé ces restrictions⁸⁹. L'un d'entre eux a permis aux banques, en 1987, de prendre le contrôle de firmes de courtage en valeurs mobilières ou de créer leurs propres filiales. En entrant sur ce marché, les banques ont entraîné une concurrence en matière de frais de commission⁹⁰. Elles sont rapidement devenues des acteurs majeurs dans le domaine du courtage à tarif réduit. En 1992, un autre amendement a permis aux banques d'acquiescer ou de créer des sociétés de fiducie ainsi que d'offrir des services de gestion de portefeuille et de conseil en investissement. Une même institution financière pouvait désormais être active dans une variété de secteurs autrefois séparés par la structure des quatre piliers⁹¹. Ces changements ont notamment entraîné une concurrence accrue dans le secteur des valeurs mobilières et, par conséquent, une baisse des frais de courtage.

2.5.1.2. Les règlements des Autorités canadiennes en valeurs mobilières sur les systèmes de négociation parallèle

D'autres changements réglementaires ont mis fin au monopole des bourses en permettant l'émergence de nouvelles plateformes d'échange : les SNP. Aux États-Unis, la concurrence provenant des systèmes électroniques existait depuis les années 1980⁹². De leur côté, les autorités canadiennes ont longtemps hésité à autoriser des plateformes alternatives à avoir des activités sur les marchés canadiens⁹³. En 1999, les ACVM ont rendu publique une proposition de réglementation qui serait adaptée à ces nouveaux acteurs. Mais ce n'est qu'en 2001, avec l'adoption des règlements 21-101 et 23-101, que les autorités canadiennes ont permis l'entrée sur le marché des SNP⁹⁴. En Europe, c'est la Directive sur les marchés d'instruments financiers (MiFID) de 2007 qui a joué ce rôle⁹⁵.

En résumé, des changements réglementaires ont entraîné une concurrence dans le secteur des valeurs mobilières et une multiplication des plateformes de négociation. Comme nous allons le voir, ces deux phénomènes ont contribué au développement du THF.

2.5.2. La multiplication des plateformes de négociation

Comme cela a été expliqué précédemment, des changements réglementaires ont permis l'émergence de nouvelles plateformes de négociation. Parallèlement, les développements technologiques ont fait baisser les coûts d'exploitation des systèmes d'échange (coût des logiciels et du matériel informatique), ce qui a facilité l'entrée de nouveaux acteurs⁹⁶. Par conséquent, au Canada comme ailleurs, à côté des bourses

88 L'équivalent canadien du *Glass-Steagall Act* américain.

89 Freedman 1998; Calmès 2004.

90 Experts consultés.

91 Daniel 2002.

92 Ex. Instinet et Posit.

93 Instinet et Versus étaient actifs au Canada depuis la moitié des années 1990, mais seulement à titre de courtiers sur TSX; cf. Ontario Securities Commission 1999; Boisvert et Gaa 2001; Garriott et coll. 2013 : 22.

94 Canadian Securities Administrators 2001; Romano et Grewal 2011.

95 Lenglet et Riva 2013 : 4.

96 Boisvert et Gaa 2001.

réglementées, comme les bourses de Toronto et de Montréal, d'autres systèmes de négociation moins réglementés et plus ou moins opaques se sont développés. Les États-Unis compteraient maintenant 13 bourses et une quarantaine de systèmes de négociation parallèle⁹⁷. Ainsi, plus d'intervenants se disputent les parts de marché. La part de marché du NYSE pour ses actions listées était de 80 % en 2005, alors qu'elle était de 25 % en 2010⁹⁸.

La multiplication des plateformes de négociation a, grâce à une plus grande concurrence, réduit les frais de bourse et amélioré la performance des plateformes, notamment en ce qui concerne l'accès aux données de bourse et la vitesse à laquelle elles exécutent les ordres⁹⁹. Elle a aussi entraîné un accroissement des différences de prix pour un même actif financier entre ces différentes plateformes. Or, certaines stratégies de *trading* appelées « arbitrage » tirent profit de ces différences (cf. 2.4.2.). Ces stratégies exigent que l'on puisse très rapidement repérer ces écarts de prix sur les marchés et intervenir avant les autres participants, des exigences nécessitant le recours à des algorithmes rapides et performants¹⁰⁰.

Bref, la fragmentation des marchés a favorisé le développement du THF en réduisant les frais de bourse, en accélérant les opérations et en multipliant les occasions d'arbitrage.

2.5.3. La démutualisation des bourses

Traditionnellement, les bourses étaient des organisations n'ayant pas en elles-mêmes de but lucratif. Elles appartenaient à leurs membres et chacun d'entre eux avait un droit égal de propriété, de vote et d'utilisation de la bourse. Avec la mondialisation de l'économie et l'apparition de plateformes d'échange alternatives, les bourses ont eu à faire face à une concurrence accrue. Selon un certain point de vue, la structure mutualiste de propriété n'encourage pas l'innovation et est ainsi mal adaptée à un contexte de concurrence. C'est pour cette raison que des bourses ont entrepris de se démutualiser et de devenir des organisations cotées en bourse cherchant à faire du profit¹⁰¹. Or, le THF est très profitable pour les plateformes de négociation. D'une part, celles-ci profitent du volume d'ordres apporté par les opérateurs HF¹⁰². D'autre part, les frais de service qu'elles offrent à ces opérateurs génèrent des revenus importants (ex. : flux de données de marché, colocation)¹⁰³. Les plateformes de négociation ont donc encouragé le développement du THF, notamment en adaptant leurs infrastructures à ses besoins.

2.5.4. La diversification des instruments financiers et la complexification des marchés

Depuis les années 1980, les types d'instruments financiers se sont multipliés et complexifiés¹⁰⁴. L'innovation provient surtout du secteur des produits dérivés qui sont des instruments financiers de couverture créés pour s'assurer contre les risques financiers entraînés par les fluctuations des cours d'un actif (le sous-jacent). Ils permettent à un agent économique de transférer le risque à d'autres participants du

97 Shorter et Miller 2014.

98 Menkveld 2012.

99 Experts consultés; Garriott et coll. 2013 : 24.

100 Experts consultés; Aldridge 2010 : 7; GOS 2012 : 50; Lenglet et Riva 2013 : 5.

101 Sheng 2006.

102 Errett 2015 (« *For profit exchanges thrive off volume of trades, and high frequency trading adds to volume* »).

103 McNamara 2015 : 21.

104 Experts consultés; Cependant, cette tendance n'est pas parfaitement linéaire et subit épisodiquement des ressacs à l'avantage de produits plus traditionnels (ex. : après la crise de 2008) (Experts consultés).

marché¹⁰⁵. Marginales au début des années 1980, les transactions sur les produits dérivés constituent aujourd'hui une part considérable des transactions sur les marchés financiers¹⁰⁶. Le THF est maintenant très actif sur le marché des produits dérivés¹⁰⁷.

La complexification des marchés financiers fait en sorte qu'il devient difficile pour les opérateurs humains de repérer et d'analyser l'ensemble de l'information pertinente. Le recours à des algorithmes permet de traiter une quantité croissante d'informations sur un nombre grandissant d'instruments et de faire des liens statistiques¹⁰⁸.

2.5.5. L'informatisation des marchés

2.5.5.1. L'informatisation des plateformes de négociation

Depuis la fin des années 1970, notamment en raison d'un accroissement des activités boursières et des développements technologiques, on a assisté à l'informatisation des plateformes de négociation¹⁰⁹. L'essor de nouvelles technologies a permis d'informatiser des opérations telles que la réception et le traitement des ordres ainsi que la détermination et l'affichage des prix (cotation). L'informatisation des plateformes de négociation allait fournir l'infrastructure informatique et communicationnelle permettant le déploiement des technologies de THF. La cotation continue allait, quant à elle, permettre la surveillance, à distance et en temps réel, de l'évolution de la valeur des titres financiers.

2.5.5.2. L'automatisation des transactions de trading

Les développements technologiques et la réduction de leur coût ont aussi permis d'informatiser la prise de décision de *trading* et l'envoi des ordres (jusqu'à-là passés « à la criée » ou par téléphone)¹¹⁰. De plus, les réseaux de communication électroniques allaient permettre aux opérateurs de passer des ordres sur n'importe quelle plateforme à partir de leurs ordinateurs. Dès les années 1980, il était possible d'automatiser certaines transactions¹¹¹. Le *trading* automatisé existait donc avant le THF, mais sous une forme beaucoup moins rapide et complexe.

105 Experts consultés.

106 Experts consultés.

107 Experts consultés; Shorter et Miller 2014 : 13 (« *HFT takes place among several types of securities classes, including equities, options, derivatives, fixed income securities, and foreign currencies* »).

108 Experts consultés.

109 Les premières bourses à automatiser leurs opérations ont été le NYSE, avec son système DOT (*designated order turnaround*) en 1976, et le TSX, avec le CATS (*computer assisted trading system*) en 1977. Le système de négociation CAC (cotation assistée en continu), une version adaptée de CATS, a été introduit à la Bourse de Paris à la fin des années 1980 (Muniesa 2005). En 1989, la Bourse de Londres a lancé son projet de développement du système TAURUS (*transfer and automated registration of uncertified stock*) (cf. Drummond 1998). Ce projet a échoué et a été remplacé par le système CREST en 1996. Depuis, les systèmes électroniques de *trading* n'ont cessé d'améliorer leur performance.

110 GOS 2012 : 30.

111 Voici quelques exemples de transactions automatisées : 1) *program trading* – automatisation de l'arbitrage entre le prix d'un contrat à terme et le prix du panier sous-jacent; 2) assurance de portefeuille – automatisation de transactions dans le panier sous-jacent de manière à répliquer l'évolution de la position du contrat à terme correspondant (experts consultés).

2.5.5.3. L'accès direct aux marchés

Traditionnellement, les opérateurs passaient par des courtiers humains pour envoyer leurs ordres sur les marchés. Certains courtiers ont progressivement offert des services de plus en plus automatisés et rapides. De plus, les frais de courtage sont devenus de moins en moins élevés. Aujourd'hui, les opérateurs peuvent placer leurs ordres directement sur les marchés en passant par le système automatisé d'un courtier. L'accès direct aux marchés permet aux opérateurs de négocier anonymement, de manière beaucoup plus rapide et abordable. Cet accès est parfaitement adapté aux besoins des opérateurs HF.

2.5.6. La décimalisation

Un changement dans l'affichage des cours boursiers a favorisé l'essor du THF¹¹². Auparavant, les prix des titres financiers étaient cotés en fractions (1/8 dollar). Or, plusieurs bourses ont réduit cet échelon minimal de cotation. Les prix étaient désormais affichés en décimales, ce qui a réduit leur mouvement minimal à un cent (0,01 \$)¹¹³. La décimalisation a ainsi rétréci les fourchettes de prix et le profit minimal pour chaque transaction unitaire. Afin de réaliser un profit appréciable, il fallait donc exécuter un très grand volume de transactions, ce que le recours aux algorithmes de THF allait permettre de faire¹¹⁴. De plus, la décimalisation a engendré davantage de différences de prix entre les plateformes de négociation, créant par le fait même d'autres occasions d'arbitrage¹¹⁵.

2.5.7. La diminution des coûts de transaction

Le THF se caractérise par un volume important de transactions. Les coûts de transaction (cf. 1.2.) sont, par conséquent, déterminants dans son modèle d'affaires. Premièrement, comme cela est décrit plus haut, la déréglementation de la structure des quatre piliers de la finance a entraîné de la concurrence dans le secteur du courtage, puis une diminution des commissions versées aux courtiers (cf. 2.5.1.1.). Deuxièmement, avec l'arrivée des firmes de courtage offrant un accès direct aux marchés, les opérateurs pouvaient payer uniquement pour l'exécution de la transaction. Ils épargnaient ainsi la portion des commissions qui était auparavant associée à des services de recherche et de conseil. Troisièmement, la multiplication des plateformes de négociation a accru la concurrence et entraîné une diminution des frais de bourse¹¹⁶. Quatrièmement, la décimalisation a fait passer le mouvement minimal de prix de 12,5 à 1 cent, ce qui a permis le rétrécissement des fourchettes de prix¹¹⁷. Enfin, l'informatisation des marchés a réduit les frais d'administration¹¹⁸.

112 Experts consultés; IOSCO 2011 : 20.

113 Certains marchés d'obligations affichent encore les prix en fractions (Experts consultés).

114 Experts consultés; Joly 2013 : 15.

115 Barker et Pomeranets 2011 : 54.

116 Menkveld 2011.

117 Experts consultés.

118 Experts consultés.

2.5.8. La demande pour la vitesse

Pour de nombreux types de stratégies, la vitesse d'exécution donne un avantage compétitif. Il est donc devenu avantageux pour les opérateurs de recourir à des algorithmes permettant une exécution ultrarapide. Les courtiers et les plateformes de négociation ont aussi contribué à l'accélération des échanges. En offrant un accès direct aux marchés, les courtiers ont permis aux opérateurs d'envoyer leurs ordres plus rapidement sur les marchés. De leur côté, en devenant des entreprises privées en concurrence, les plateformes de négociation ont cherché à attirer plus de clients. Pour ce faire, elles ont offert des services concurrentiels, dont une plus grande vitesse de transmission, de réception et d'exécution des ordres¹¹⁹.

2.5.9. La crise de 2008

Une partie des revenus des plateformes de négociation provient des frais de transaction qu'elles facturent. Ces revenus dépendent donc du volume des échanges qui s'opèrent chez elles. Or, lors de la crise bancaire et financière de 2008, de nombreux investisseurs ont délaissé les bourses. Cependant, alors que les marchés s'écroulaient, les opérateurs HF y sont restés et ont continué à faire bonne figure¹²⁰. On en a conclu que le succès des stratégies de THF était indépendant (« décorrélé ») de la performance des marchés. Les plateformes de négociation ont ainsi eu intérêt à attirer plus d'opérateurs HF. Depuis la crise, elles ont par conséquent amélioré et adapté davantage leurs infrastructures technologiques de manière à les accueillir. Même si le THF existait avant la crise, celle-ci a contribué à sa consolidation¹²¹.

119 Experts consultés.

120 Notamment les fonds de couverture (*hedge funds*) qui faisaient du *pair trading* (Experts consultés).

121 Experts consultés.

3. LES EFFETS DU *TRADING* HAUTE FRÉQUENCE

3. LES EFFETS DU *TRADING* HAUTE FRÉQUENCE

Le présent chapitre fait état des connaissances sur les effets du THF. Il présente d'abord les effets présumés de celui-ci sur la qualité (liquidité, coûts de transaction, efficacité des prix) et sur la stabilité des marchés. Il recense ensuite des facteurs potentiels de déstabilisation en lien avec le THF (défaillances informatiques, « interprétation » de l'information par les machines, interactions entre algorithmes, etc.). Enfin, il traite de la manière dont le THF peut entraîner une course aux armements et une réduction de la confiance des investisseurs.

La recherche sur les effets du THF est encore insuffisante et manque d'uniformité méthodologique. De plus, ces effets peuvent varier en fonction des contextes locaux (structure des marchés, réglementation, etc.), des circonstances¹²² ainsi que du type de stratégie¹²³. Il y a, par conséquent, peu de consensus et beaucoup de résultats contradictoires.

3.1. Les effets sur la qualité des marchés

La qualité des marchés dépend de leur liquidité, de leur capacité à découvrir les prix d'équilibre et des coûts de transaction¹²⁴.

3.1.1. Les effets sur la liquidité

L'un des effets du THF souvent rapporté dans la littérature est l'amélioration de la liquidité des marchés¹²⁵. Les indicateurs les plus couramment utilisés pour mesurer celle-ci sont la fourchette de prix et la profondeur du carnet de commandes¹²⁶. Selon certaines études, les activités passives de THF (tenue de marché) entraîneraient une réduction des fourchettes de prix¹²⁷. Des études canadiennes sur le TSX, Alpha Group et Chi-X Canada vont dans le même sens¹²⁸. Le THF aurait aussi une influence bénéfique sur la profondeur des carnets de commande¹²⁹.

Si le THF améliore la liquidité dans des conditions normales de marché, en période de stress, il pourrait au contraire la réduire de façon importante (*periodic illiquidity*)¹³⁰. En effet, en situation de stress des marchés, les fournisseurs HF de liquidité seraient portés à se retirer massivement. Cet exode subit a un effet négatif non seulement sur la qualité, mais aussi sur la stabilité des marchés (cf. 3.2.). Par ailleurs, des critiques

122 Par exemple, le THF peut, de manière générale, améliorer la liquidité mais, au contraire, la réduire en période de stress des marchés.

123 Shorter et Miller 2014 : 16.

124 GOS 2012.

125 Aldridge 2010 : 2; GOS 2012.

126 La profondeur de marché (*market depth*) correspond au nombre d'ordres en attente dans le carnet de commandes. Pour une discussion des limites de ces mesures et des méthodes alternatives, voir GOS 2012 : 45.

127 Experts consultés; Castura et coll. 2010; Menkveld 2012; Hasbrouck et Saar 2013.

128 Malinova, Park et Riordan 2013a, 2013b; Lepone et Sacco 2013; Brogaard, Garriott et Pomeranets 2014; Brogaard et Garriott 2015.

129 Hasbrouck et Saar 2013; Lepone et Sacco 2013.

130 Experts consultés; Easley, Lopez de Prado et O'Hara 2010; IOSCO 2011 : 28; GOS 2012 : 43, 52; Barker et Pomeranets 2011 : 48; Shorter et Miller 2014 : 18; Kirilenko et coll. 2014; Huh 2014; Stiglitz 2014.

reprochent au THF de n'apporter qu'une apparence de liquidité qui ne correspond pas à la liquidité réellement disponible. Effectivement, la tendance des teneurs de marché HF à constamment modifier et annuler leurs ordres rendrait la liquidité fuyante, un phénomène parfois appelé « liquidité fantôme »¹³¹. Par exemple, afin de maximiser leurs chances d'échanger un titre, ils peuvent placer des ordres pour ce titre sur plusieurs plateformes, puis, une fois l'un d'entre eux exécuté, annuler tous les autres¹³².

3.1.2. Les effets sur les coûts de transaction

Un autre effet du THF souvent relevé dans la littérature est la réduction de certaines composantes des coûts de transaction (cf. 1.2.). Notamment, des études indiquent que le THF aurait contribué au rétrécissement des **fourchettes de prix** (cf. section précédente). Cependant, des recherches révèlent que le THF aurait, au contraire, augmenté les coûts de transaction pour les investisseurs¹³³. Par exemple, en anticipant les gros ordres des investisseurs institutionnels, le THF accroîtrait les coûts d'**impact de marché** pour les investisseurs institutionnels (cf. 2.4.3.2.)¹³⁴. Enfin, il entraînerait de la volatilité qui, dans certaines circonstances, occasionnerait des coûts pouvant dépasser les économies liées à la réduction des fourchettes de prix¹³⁵.

Du côté des coûts indirects, le THF engendrerait des **coûts technologiques** importants en raison du fort volume de messages qu'il génère. Plusieurs stratégies de THF requièrent l'envoi d'une quantité substantielle de messages (ordres, modifications et annulations) (cf. 2.1.2.3.). Le traitement de ce flot de messages coûte cher aux acteurs des marchés financiers¹³⁶. En effet, ces acteurs doivent investir en technologie¹³⁷, puis consacrer une part importante de leurs ressources au traitement des messages¹³⁸, à la surveillance et à la gestion des risques.

3.1.3. Les effets sur la découverte de prix

Selon des études, le THF améliorerait le processus de découverte de prix¹³⁹, notamment en favorisant la diffusion de l'information et en uniformisant le prix par ses activités d'arbitrage¹⁴⁰. D'autres études

131 Norges Bank Investment Management 2013 : 19; Shorter et Miller 2014 : 19.

132 Van Kernel 2012.

133 Australia Industry Super Network, 2013 : 1 (« *The activity of High Frequency Traders (HF traders) in Australia's equity markets costs other investors, including long term investors such as superannuation funds, an estimated \$1.6 to \$1.9 billion per year* »); Tong 2013 : 26 (« *I find strong evidence that HFT increases the trading costs of institutional investors* »); Brogaard, Hendershott et Riordan 2014 : 2268 (« *We show that HFTs impose adverse selection costs on other investors* »).

134 Hirschey 2013; Shorter et Miller 2014 : 25.

135 Bershova et Rakhlin 2013.

136 Experts consultés; Jones 2013.

137 GOS 2012 : 53.

138 Gai, Yao et Ye 2012 : 5 (« *We show that the cancellations now consume 97% of computer system resources that the whole market has to bear* »).

139 Brogaard 2010.

140 Experts consultés; Brogaard 2011a; Hendershott 2011; Carrion 2013 : 681 (« *Prices are more efficient on days when HFTs are more active in a given stock, in the sense that it takes less time for stock prices to incorporate information from order flow and market index returns* »); Brogaard, Hendershott et Riordan 2014 : 2268 (« *Informed HFTs play a beneficial role in price efficiency by trading in the opposite direction to transitory pricing errors and in the same direction as future efficient price moves* »); Brogaard, Garriott et Pomeranets 2014.

démontrent au contraire qu'il nuit à la découverte de prix en introduisant de la volatilité et en réagissant excessivement aux nouvelles sur les fondamentaux^{*141}.

ENCADRÉ 5. Les fondamentaux

Les fondamentaux sont les facteurs de l'économie réelle qui influencent le succès d'une entreprise et la valeur de ses titres financiers : environnement économique, croissance, revenus, gestion, stratégie et plan d'affaires, etc. Ils ne comprennent pas les facteurs associés au marché financier lui-même tels que l'offre et la demande pour ces titres et les *patterns* des transactions sur ces titres.

Les informations, les connaissances et les nouvelles fondamentales sont les informations, les connaissances ou les nouvelles concernant les fondamentaux. L'analyse fondamentale est l'analyse des données sur les fondamentaux effectuée de manière à faire des prévisions sur la performance d'une entreprise et la valeur des titres. Elle s'oppose à l'analyse technique qui fonde ses prévisions sur les données concernant les marchés financiers (les *patterns* sur les ordres et les prix).

Par ailleurs, des observateurs se questionnent sur la proportion de THF – par rapport au *trading* fondé sur des connaissances fondamentales – que les marchés peuvent supporter sans que le processus de découverte de prix soit affecté¹⁴². En effet, pour être efficient, ce processus nécessite un apport suffisant d'information sur les fondamentaux. De plus, certaines pratiques de THF, telles que la détection d'ordres (cf. 2.4.3.2.), conduisent les investisseurs institutionnels à se tourner vers les marchés opaques (*dark pools*; cf. 1.3.), réduisant davantage la proportion de *trading* fondée sur des connaissances fondamentales sur les marchés éclairés¹⁴³. Enfin, des stratégies de tromperie et de manipulation parfois employées en THF créent des déviations artificielles des prix (cf. 2.4.4.) qui nuisent à la découverte des prix d'équilibre.

3.2. Les effets sur la stabilité des marchés

L'effet potentiel du THF sur la stabilité des marchés est souvent évoqué. L'une des mesures de cette stabilité est le degré de volatilité des prix qui correspond à l'ampleur de la fluctuation du prix d'un titre¹⁴⁴. Selon certaines études, il n'y aurait pas de lien entre les activités de THF et l'accroissement de la volatilité¹⁴⁵. Selon d'autres recherches, le THF serait au contraire associé à un tel accroissement, même dans des conditions normales de marché¹⁴⁶.

141 Zhang 2010 (« I find that high frequency trading is negatively related to the market's ability to incorporate information about firm fundamentals into asset price. Stock prices tend to overreact to fundamental news when high frequency trading is at high volume »).

142 Experts consultés.

143 IOSCO 2011 : 28.

144 Sur les limites de la volatilité comme indicateur de stabilité, cf. GOS 2012 : 65.

145 Brogaard 2010; Hasbrouck et Saar 2013; Brogaard et coll. 2015.

146 Zhang 2010 (« I find that high frequency trading is positively correlated with stock price volatility after controlling for firm fundamental volatility and exogenous determinants of volatility »); Breckenfelder 2013.

Par ailleurs, la vitesse d'exécution et le comportement de certains algorithmes contribueraient à accélérer et à amplifier des mouvements de marché¹⁴⁷. À cet égard, des études ont montré le rôle joué par le THF lors d'événements extrêmes, comme le Flash Crash de 2010¹⁴⁸. Certaines recherches indiquent que des perturbations importantes pourraient, par effet de contagion, se propager à grande échelle dans les systèmes financiers; c'est ce qu'on appelle le risque systémique^{*149}.

3.2.1. Les facteurs associés au THF pouvant déstabiliser les marchés

3.2.1.1. Les défaillances informatiques

Des défaillances dans les systèmes informatiques (matériel et logiciels) peuvent entraîner des comportements de *trading* inattendus et indésirables¹⁵⁰. Les algorithmes de *trading* implantés dans ces systèmes peuvent aussi contenir des bogues et se comporter de manière inattendue¹⁵¹. Un exemple d'un tel comportement indésirable est une boucle de rétroaction positive. Dans un système programmé pour atteindre un certain objectif, les boucles de rétroaction négative servent à corriger la trajectoire lorsqu'elle s'éloigne de l'objectif. Plus l'écart par rapport à l'objectif est grand, plus le correctif est important. Au contraire, une boucle de rétroaction positive déstabilise le système. Au lieu de ramener le système en direction de l'objectif, elle l'en éloigne, et plus le système tente de se corriger, plus il s'éloigne. En *trading*, ce phénomène conduit un algorithme à s'emballer et à effectuer de plus en plus de transactions¹⁵².

3.2.1.2. L'interprétation de l'information par les machines

Les algorithmes de *trading* sont parfois branchés à des fils de nouvelles (cf. 2.2.1.). Certains de ces fils relaient de l'information qui provient d'une multitude de sources plus ou moins fiables. La plupart des fournisseurs d'information évaluent et filtrent celle-ci, mais d'autres communiquent des données brutes issues notamment des réseaux sociaux. Or, contrairement aux humains, les machines ne savent pas toujours évaluer la fiabilité d'une information¹⁵³. Ainsi, une fausse nouvelle sur un événement qui aurait des conséquences financières majeures peut provoquer une forte réaction des algorithmes de *trading*, puis entraîner un emballement (cf. 3.2.3., le faux micromessage de l'Associated Press sur Twitter).

147 Experts, rencontre 3; Ben David et al. 2012 : 30 (« *HFT can be highly destabilizing as it propagates shocks across markets at very high speed* »); Johnson et Zhao 2012.

148 CFTC et SEC 2010; Easley, Lopez de Prado et O'Hara 2010; Kirilenko et coll. 2014; Menkveld et Yueshen 2015.

149 Danielsson et Zer 2012.

150 Experts consultés.

151 IOSCO 2011 : 31.

152 Experts consultés; Les *leaky abstractions* sont un autre phénomène en génie informatique qui peut engendrer des défaillances. Un système informatique complexe est construit en plusieurs couches (ex. système matériel [*hardware*], système d'exploitation, système d'assemblage, applications, etc.). Chaque couche est de plus en plus abstraite, c'est-à-dire qu'elle a recours à des représentations simplifiées (abstractions) de la complexité de la couche sous-jacente. Or, dans certaines circonstances, l'abstraction ne rend pas bien compte de certains détails de la réalité de la couche sous-jacente. On dit alors que l'abstraction fuit (*leak*), c'est-à-dire qu'elle n'a pas réussi à englober toute la complexité de la couche sous-jacente et qu'elle laisse ainsi passer des éléments de cette complexité à la couche supérieure (Experts consultés).

153 Experts consultés.

3.2.1.3. Les interactions entre algorithmes

Certaines interactions entre algorithmes peuvent entraîner des effets indésirables¹⁵⁴. Par exemple, différents algorithmes de THF peuvent s'entraîner mutuellement dans une boucle de rétroaction de vente ou d'achat d'un même titre et causer des mouvements de prix rapides et très déstabilisants (boucle de rétroaction positive)¹⁵⁵. Inversement, les algorithmes peuvent se prendre dans des boucles de rétroaction paralysantes (boucle de rétroaction négative)¹⁵⁶.

3.2.1.4. Le caractère adaptatif des algorithmes

Dans la littérature, on souligne souvent le caractère évolutif de certains algorithmes de *trading* (ex. : réseaux neuronaux artificiels et algorithmes génétiques)¹⁵⁷. À l'heure actuelle, ces capacités évolutives seraient limitées. Les algorithmes comprendraient des composantes évolutives, mais sur des fonctions simples seulement¹⁵⁸. Pour l'essentiel, ce sont les programmeurs qui réévaluent, optimisent et recodent les algorithmes à la main¹⁵⁹. Cependant, des développements importants sont à prévoir sur le plan de l'adaptation et de l'évolution autonomes des algorithmes¹⁶⁰. De tels développements auront le potentiel d'entraîner plus d'imprévisibilité et d'instabilité¹⁶¹.

3.2.1.5. La propagation, l'accélération et l'amplification de mouvements de prix

Dans les cas de déstabilisation de marché associés au THF, les opérateurs HF ne sont pas nécessairement les initiateurs. La vitesse d'exécution et l'interconnexion des algorithmes peuvent contribuer à propager des mouvements extrêmes de prix existants¹⁶². Par exemple, l'arbitrage à haute vitesse peut favoriser la transmission de chocs de prix entre différentes classes d'instruments financiers et entre diverses plateformes¹⁶³.

Les opérateurs HF peuvent aussi contribuer à accélérer et à amplifier des emballements de marché. Par exemple, lorsqu'un mouvement dépasse leurs estimations, ils peuvent se retirer massivement des marchés et entraîner un assèchement de la liquidité (ex. : *krach éclair*)¹⁶⁴. En s'évitant ainsi des risques, ils augmentent ceux des autres opérateurs¹⁶⁵.

154 Experts consultés.

155 Danielsson et Zer 2012 : 3.

156 GOS 2012 : 65.

157 McGowan 2010.

158 Experts consultés.

159 L'une des limites à l'apprentissage des algorithmes est leur capacité restreinte à faire la distinction entre l'information pertinente et le bruit (Experts consultés).

160 GOS 2012 : 27 (« *Future trading robots will be able to adapt and learn with little human involvement in their design* »).

161 Experts consultés; GOS 2012 : 10 (« *Computer-designed and computer-optimised robot traders could become more prevalent. In time, they could replace algorithms designed and refined by people, posing new challenges for understanding their effects on financial markets and for their regulation* »).

162 Experts consultés; Ben-David, Franzoni et Moussawi 2012.

163 IOSCO 2011 : 31 (« *A flip side of the price consistency that high frequency traders may bring to markets by employing arbitrage strategies is that extreme price shocks may also be transmitted more easily both between different asset classes and between different trading venues* »).

164 Easley, Lopez de Prado et O'Hara 2010; Kirilenko et coll. 2014; Huh 2014.

165 Experts consultés.

3.2.2. L'ampleur des déstabilisations potentielles et les facteurs atténuants

Des incertitudes subsistent autour de l'ampleur des déstabilisations pouvant être causées ou amplifiées par le THF. Quel serait le scénario catastrophe? Un krach provoqué ou accéléré de 10 à 15 % en une journée? Un effet domino de quelques jours?¹⁶⁶ Des risques qui se propagent et deviennent systémiques? Dans ce dernier cas, le dysfonctionnement d'une partie importante, voire de l'ensemble du système financier aurait des répercussions dramatiques sur l'économie réelle¹⁶⁷.

Notons que l'importance et la nature de la déstabilisation peuvent dépendre du type de marché sur lequel les opérateurs HF négocient. Par exemple, le marché des changes (devises) est particulièrement sensible. Ce marché est très liquide, ce qui le rend attrayant pour les opérateurs HF. Ce serait d'ailleurs l'un des secteurs où le THF est le plus en croissance¹⁶⁸. Or, si celui-ci entraînait un accroissement important de la volatilité des devises, ce serait très nocif sur le plan macroéconomique¹⁶⁹.

Certains facteurs contribuent à atténuer les déstabilisations pouvant être causées par le THF. Premièrement, le fait que les algorithmes de THF tiennent peu ou pas de positions en fin de journée limite les dommages que peuvent provoquer ces algorithmes. Cependant, l'automatisation de la prise de décision pour des positions à plus long terme entraînerait des risques plus élevés¹⁷⁰.

Deuxièmement, face à de grands mouvements brusques et inexplicables, les analystes fondamentaux (cf. encadré 5, section 3.1.3.) réévaluent les titres et les ramènent assez rapidement plus près de leur juste valeur. L'un des indicateurs de la qualité d'un marché est sa capacité à se corriger lorsque les facteurs de fluctuation ne sont pas fondamentaux¹⁷¹. Toutefois, même lorsque ces mouvements sont temporaires et corrigés, des conséquences irréversibles, tels que de grosses pertes financières ou des faillites, peuvent tout de même en découler¹⁷².

Enfin, le moment de la journée où surviennent les perturbations peut aussi avoir un effet sur leur ampleur. Par exemple, le *flash crash* du 6 mai 2010 s'est produit en après-midi, ce qui a pu contribuer à limiter les dégâts. S'il avait eu lieu le matin, la propagation aurait été plus rapide. Si cela s'était produit un peu avant la fermeture des marchés, les marchés européens et asiatiques auraient ouvert avec cet événement¹⁷³.

3.2.3. Les événements de déstabilisation associés au *trading* haute fréquence

La Commission a relevé quelques exemples de déstabilisation imputés en partie au THF :

6 mai 2010 – Le Flash Crash de 2010 : L'indice Dow Jones Industrial Average a perdu environ 998,52 points avant d'en regagner 600, entre 14 h 42 et 14 h 52 sur le NYSE. Une telle baisse de 9,2 % en l'espace de 10 minutes était sans précédent dans l'histoire.

166 Experts consultés.

167 Danielsson et Zer 2012 : 4 (« *systemic risk, in a broader sense, relates to the risk that widespread instabilities in the financial system translate into adverse effects on growth and welfare in the economy at large* »).

168 Detrixhe, Gammeltoft et Mamudi 2014.

169 Trop de volatilité sur le marché des devises encourage les pays à se créer d'énormes réserves, à adopter des politiques économiques mercantilistes et à promouvoir les exportations. Lorsque de nombreux pays adoptent de telles politiques, le risque est qu'ils se retrouvent avec d'importants surplus et tombent dans une crise économique (Experts consultés). Concernant le THF sur le marché des devises, voir Bank for International Settlements 2011 et Bureau du surintendant des institutions financières Canada 2013 : 8, note 6.

170 Experts consultés.

171 Au contraire, lorsque Lehman Brothers a fait faillite en 2008, le système était fondamentalement fragilisé (Experts consultés).

172 GOS 2012 : 74.

173 Experts consultés.

Le Flash Crash de 2010 a attiré l'attention sur le THF. L'explication initiale de la SEC était qu'un courtier aurait appuyé accidentellement sur quelques zéros de plus lors de l'envoi d'un ordre (*fat finger*). Cependant, l'analyse des données a révélé qu'un algorithme de *trading* a envoyé un ordre de vente important de contrats à terme E-mini. La réaction massive des algorithmes de THF aurait ensuite amplifié le mouvement et ralenti la diffusion de l'information¹⁷⁴. La situation s'est rapidement rétablie, des ordres ont été annulés et le titre, réévalué¹⁷⁵.

23 mars 2012 – L'introduction en bourse de BATS¹⁷⁶ : Lors de l'introduction en bourse de la plateforme de négociation BATS, son action est passée de 16,00 \$ à 0,04 \$. BATS a mis cette chute sur le compte d'une défaillance de son système. Selon une autre interprétation, il s'agirait plutôt d'une fuite d'algorithme entraînant un vacuum de liquidité ou encore d'une attaque délibérée d'algorithme¹⁷⁷.

18 mai 2012 – L'introduction en bourse de Facebook¹⁷⁸ : Un volume massif d'activités de *trading* a saturé les systèmes de la bourse NASDAQ et entraîné une défaillance technique. Une part substantielle de ce volume d'ordres et d'annulations était d'origine algorithmique. La défaillance a causé des dizaines de millions de pertes pour les investisseurs et leurs courtiers. La banque suisse UBS prétend avoir perdu 350 millions de dollars.

1^{er} août 2012 – La débâcle de Knight Capital¹⁷⁹ : Le dysfonctionnement d'un algorithme de Knight Capital a entraîné l'envoi d'un grand nombre d'ordres erronés, causant des pertes de 440 millions de dollars en 45 minutes pour la firme.

23 avril 2013 – Le faux micromessage de l'Associated Press¹⁸⁰ : Des pirates informatiques ont infiltré le compte Twitter de l'Associated Press et ont envoyé un faux micromessage selon lequel deux explosions étaient survenues à la Maison-Blanche et avaient blessé le président. La nouvelle a immédiatement été saisie par des algorithmes de *trading* qui ont entraîné une chute du Dow Jones de 143 points et une perte de 0,9 % de l'indice S&P 500. Les prix se sont toutefois rapidement rétablis.

16 août 2013 – L'erreur de commande d'Everbright¹⁸¹ : Une défaillance dans le système de négociation automatisé d'Everbright Securities a causé l'envoi d'une rafale d'ordres d'achat. Cette erreur a entraîné, en quelques secondes, une augmentation de 5,6 % de l'indice Shanghai Composite.

20 août 2013 – La défaillance logicielle de Goldman Sachs¹⁸² : Une erreur de programmation de Goldman Sachs a entraîné un flot de transactions non intentionnelles et occasionné des pertes de plusieurs millions de dollars pour la banque et d'autres investisseurs.

15 octobre 2014 – Le flash crash des bons du Trésor américain¹⁸³ : En quelques minutes, le taux des bons du Trésor américain de 10 ans est passé de 2,2 % à 1,86 %, puis a remonté à 2,13 %. Ce mouvement inattendu et rarissime aurait été fortement accentué par les algorithmes de *trading*.

174 Experts consultés.

175 Experts consultés.

176 Beucke 2012; Oran et coll. 2012.

177 Experts consultés; Schmerken 2012.

178 Sorensen 2012; Jones 2013 : 40.

179 Popper 2012; Jones 2013 : 39.

180 Moore et Roberts 2013; Philips 2013.

181 Nobles 2013; Miller et Wildau 2013.

3.3. Les effets sur l'efficience des investissements en technologies

Des observateurs craignent que le THF n'entraîne une « course aux armements » entre les opérateurs HF¹⁸⁴. Certaines caractéristiques des marchés – le caractère continu des transactions et le fait que le « gagnant emporte tout » – font en sorte qu'il est important d'être le premier dans la course. Cela amène chaque concurrent à faire toujours plus d'investissements en technologies. Cependant, outre le fait d'arriver en premier, ces investissements n'apporteraient plus vraiment de bénéfices au niveau du système, et de moins en moins de bénéfices aux opérateurs HF eux-mêmes. Cette frénésie, cette surenchère entraîne ainsi une allocation inefficace des ressources¹⁸⁵. Les opérateurs HF sont pris dans une situation où tous auraient intérêt à collaborer et à ne pas poursuivre cette surenchère, mais où ils sont néanmoins contraints de continuer. Ce phénomène conduit à un gaspillage des ressources tant pour les opérateurs HF que pour les investisseurs et les marchés financiers¹⁸⁶.

3.4. Les effets sur la confiance des investisseurs

Si le THF est de plus en plus perçu comme étant associé à des risques quant à la qualité et à la stabilité des marchés, la confiance des investisseurs s'en trouvera réduite¹⁸⁷. Or, une réduction de la confiance des investisseurs se traduit par une moins grande participation de ceux-ci sur les marchés ou par une migration vers les marchés opaques (*dark pools*)¹⁸⁸, ce qui entraîne une baisse de la liquidité et de l'efficience des marchés¹⁸⁹. Inversement, les régulateurs peuvent influencer les perceptions et la confiance des investisseurs en se montrant très proactifs et rigoureux dans la surveillance et la gestion de risques¹⁹⁰.

Il est aussi important de rappeler que la réduction de la confiance des investisseurs a un effet sur le coût du capital¹⁹¹. Les investisseurs sont conduits à exiger des rendements supérieurs (prime de risque), ce qui entraîne une augmentation des coûts de financement qui sont supportés par les acteurs économiques que sont les entreprises et les particuliers. Il s'agit d'externalités négatives particulièrement pénalisantes, car elles vont à l'encontre de l'investissement, donc de la productivité.

182 Valetkevitch et Frankel 2013; Gammeltoft et Barinka 2013.

183 Alloway 2015; Levine 2015.

184 Experts consultés; IOSCO 2011 : 29; GOS 2012; Gai, Yao et Ye 2012; Jones 2013; Budish, Cramton et Shim 2013; McNamara 2015 : 38; Troianovski 2012 (« *It becomes something of a grim arms race, with each millisecond of speed costing more than the last* »).

185 Voir Akerlof 1977 pour le concept de *rat race* en économie.

186 Budish, Cramton et Shim 2013 (« *... the arms race is not only socially wasteful – a prisoner's dilemma built directly into the market design – but moreover that its cost is ultimately borne by investors via wider spreads and thinner markets* »).

187 Experts consultés; IOSCO 2011; Shorter et Miller 2014 : 27.

188 Puisque les gros ordres sur les marchés opaques ne sont pas divulgués, ils risquent moins d'être détectés et parasités.

189 IOSCO 2011 : 29 (« *Some market participants commented to regulators that a loss of confidence in the fairness of markets may result in them reducing their participation in lit markets, or in shifting their trading into dark pools* »); *ibid.* : 31 (« *Stable and resilient markets boost investors's confidence and participation, which in turn help make markets more liquid and efficient* »).

190 GOS 2012.

191 Experts consultés.



4. LES ENJEUX ÉTHIQUES

4. LES ENJEUX ÉTHIQUES

Dans les sections précédentes, la Commission a fait état des connaissances actuelles sur la nature et les effets du THF. Dans ce qui suit, elle procède à une évaluation éthique de ce dernier. Le présent chapitre expose d'abord la démarche d'évaluation éthique adoptée par la Commission. Il présente ensuite les valeurs et les principes éthiques pertinents (liberté, égalité des chances, intégrité, utilité, etc.). Enfin, il analyse des enjeux liés au THF (équité concurrentielle, distribution des bénéfices et des risques, conflits d'intérêts).

4.1. La démarche d'évaluation éthique

L'analyse faite dans le présent avis relève de l'*éthique appliquée*. Alors que d'autres champs de l'éthique sont essentiellement théoriques¹⁹², l'éthique appliquée porte sur des situations concrètes soulevant des enjeux éthiques. L'accent est souvent mis sur le soutien à la prise de décision.

Dans cet avis, la Commission adopte une démarche d'évaluation éthique fondée sur les valeurs. Définies de manière générale, celles-ci se rapportent à des conceptions de ce qui devrait être. Elles servent à évaluer, à déterminer l'acceptabilité ou le caractère désirable des actions, des situations ou des événements. Ainsi, les valeurs orientent et justifient certaines actions. Lorsqu'il s'agit de prendre des décisions quant aux actions à entreprendre face à une situation, différentes valeurs peuvent orienter le choix dans différentes directions. Il s'agit alors de déterminer quelles valeurs devront être priorisées et quels moyens seront les plus à même de les matérialiser¹⁹³.

La démarche adoptée dans le présent avis consiste à :

- 1) repérer et clarifier les valeurs en jeu en THF;
- 2) cerner les enjeux éthiques qui surgissent des situations où il y a des conflits et des tensions entre les valeurs;
- 3) prendre position sur les valeurs qui devraient être priorisées (pondération ou hiérarchisation des valeurs);
- 4) déterminer le meilleur moyen de matérialiser la hiérarchisation des valeurs établie à l'étape précédente et formuler des recommandations d'actions.

La formulation de recommandations précises n'a pas toujours été possible. Par exemple, en l'absence de données probantes sur les effets du THF (ou d'une composante du THF) dans un contexte donné, il devient difficile de déterminer si le THF sert l'utilité collective ou, au contraire, s'il la réduit (étape 2 de la démarche). Par ailleurs, même si des données probantes nous permettent de juger qu'un état de fait n'est pas souhaitable sur le plan éthique et qu'un autre serait préférable, on peut manquer d'information afin de déterminer le meilleur moyen d'arriver à cet état de fait préférable (étape 4 de la démarche).

192 L'*éthique normative*, ou *éthique substantielle*, développe, analyse ou évalue de manière critique différentes conceptions de la morale. La *méta-éthique* porte sur des questions plus abstraites que celles abordées par l'éthique appliquée et l'éthique normative. Elle renvoie entre autres à une analyse philosophique du discours éthique et de ses présupposés épistémologiques et métaphysiques. Alors que l'éthique normative s'intéresse aux théories sur l'agir moral, la méta-éthique porte sur la nature même des jugements moraux et des propriétés morales que l'on prête aux actions, aux personnes et aux traits de caractère.

193 CEST 2003 : 54 (« L'évaluation éthique en fonction des valeurs s'appuie sur une pondération des valeurs en conflit en vue de la prise de décision »).

C'est pourquoi, dans le présent avis, la Commission formule parfois des *recommandations* précises, mais elle fait aussi des *invitations* qui servent à attirer l'attention des décideurs sur certains points (désignées par le symbole ).

La mise en œuvre d'un changement sur les marchés financiers doit être faite avec prudence. Les marchés forment un système dont les composantes interagissent entre elles de manière complexe et difficile à prédire. Une intervention à un certain point du système risque d'avoir un effet sur d'autres éléments. Ainsi, il faut être prudent lorsqu'il s'agit d'apporter des modifications structurelles ou d'imposer des mesures au système financier.

Par ailleurs, lors de nos travaux, plusieurs experts ont souligné le fait que l'encadrement des marchés canadiens est complexe et qu'il est parfois très difficile de savoir quelles sont les responsabilités de chaque organisme réglementaire. Ils ont fait valoir qu'il serait souhaitable d'en simplifier la structure.

Compte tenu de ce qui précède :



[1] La Commission invite les organismes réglementaires (AMF, OCRCVM, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal) à :

- a) évaluer rigoureusement les bénéfices et les risques de chaque mesure envisagée avant son implantation afin de déterminer sa pertinence et les paramètres optimaux de son application;
- b) simplifier le cadre réglementaire des marchés canadiens.

4.2. Des valeurs et des principes pour les marchés financiers

Dans les environnements compétitifs tels que le sport ou les affaires, les comportements poursuivant l'intérêt personnel et privé sont mieux tolérés que dans d'autres sphères de la vie. On parle d'*éthique adversative* pour référer à une éthique adaptée à un contexte concurrentiel¹⁹⁴. Elle se distingue des éthiques habituelles qui visent plutôt la coopération. Bien qu'elle soit peu exigeante sur le plan de l'altruisme, l'éthique adversative promeut néanmoins un ensemble de valeurs et de normes¹⁹⁵.

Dans ce qui suit, nous présenterons des valeurs et des principes qui interviennent en finance et qui sont pertinents en THF : la liberté, l'égalité, l'intégrité, l'utilité collective, le mérite et la non-malfaisance. Ils serviront à analyser des éléments problématiques associés au THF¹⁹⁶.

4.2.1. La liberté

Une certaine conception de la liberté est au fondement des économies de marché. La notion de liberté économique varie selon les traditions (ex. : libéralisme classique, libertarianisme, etc.), mais, en termes généraux, elle désigne la capacité de choisir et d'entreprendre des actions économiques et de rechercher

¹⁹⁴ Heath 2007.

¹⁹⁵ Notons que ce point de vue est remis en question par les opposants à la « thèse de la séparation » entre éthique privée et éthique des affaires (Experts consultés); cf. Anquetil 2008, 2012. Dans cet avis, la Commission adopte une position pragmatique qui part du contexte réel. Or, dans celui-ci, les affaires sont soumises à une éthique moins restrictive que l'éthique privée. L'objectif de l'avis n'est pas de réformer la finance.

¹⁹⁶ Les valeurs et les éléments potentiellement problématiques ont été déterminés lors de discussions avec les experts et d'après la littérature.

la profitabilité. En finance, cela comprend la liberté de faire des transactions¹⁹⁷, de rechercher de l'information¹⁹⁸ et d'acquiescer les conditions préalables aux activités de *trading*¹⁹⁹ (ex. : flux de données de marché, technologies de l'information et des communications). La liberté économique n'est toutefois pas absolue. Elle peut entrer en conflit avec d'autres valeurs importantes.

4.2.2. L'égalité

En éthique de la finance, l'équité concurrentielle comporte deux dimensions principales. La première correspond aux conditions équitables de *trading* et s'oppose aux privilèges et aux avantages indus. Elle est associée à la notion de « *level playing field* »²⁰⁰ et fait intervenir la valeur d'égalité. La deuxième dimension, qui fera l'objet de la prochaine section (cf. 4.2.3.), se rapporte aux *pratiques* équitables de *trading* et s'oppose à la manipulation, à la tromperie et à la fraude²⁰¹. Elle fait intervenir la valeur d'intégrité. Dans sa définition de l'équité, l'IOSCO reprend ces deux dimensions²⁰².

Le concept de « *level playing field* » désigne un environnement où tous les concurrents sont traités de la même façon et se concurrencent aux mêmes conditions, sans discrimination. En théorie de la justice, cette conception de l'équité correspond à l'**égalité formelle des chances**. Cela signifie que les règles et les lois *s'appliquent à tous* de la même manière. Cela implique aussi que les conditions préalables nécessaires à la concurrence soient, en principe, *à la disposition de tous*, sans discrimination²⁰³.

Cette *disponibilité* des conditions préalables nécessaires à l'activité de *trading* est une exigence formelle. Dans les faits, tous les opérateurs n'ont pas les ressources financières suffisantes pour se procurer les conditions préalables essentielles à certains types de *trading* (ex. : ressources humaines hautement qualifiées, technologie de pointe). Dans le domaine des affaires, l'avantage conféré par la capacité d'investissement d'un concurrent n'est pas en soi considéré comme inéquitable. Cependant, les investissements nécessaires peuvent être tellement substantiels qu'ils constituent une barrière à l'entrée, ce qui peut parfois être jugé inéquitable²⁰⁴.

197 Shefrin et Statman 1992 : 4.

198 *Ibid.* : 5.

199 McNamara 2015.

200 Boatright 1999 : 154 (« *Fair conditions – Fairness in financial markets is often expressed by the concept of a level playing field* »).

201 Boatright 1999 : 154 (« *Unfair trading practices* »).

202 IOSCO 2003 : 6 (« *The fairness of the markets is closely linked to investor protection and, in particular, to the prevention of improper trading practices. Market structures should not unduly favor some market users over others. Regulation should detect, deter and penalize market manipulation and other unfair trading practices. Regulation should aim to ensure that investors are given fair access to market facilities and market or price information. Regulation should also promote market practices that ensure fair treatment of orders and a price formation process that is reliable* »).

203 McNamara 2015 : 46 (« *The notion of a level playing field in financial law means that like market participants will be treated alike. In securities markets this means that the necessary prerequisite of successful performance in the market should be available to all; that with the required investments of time and material resources, in principle anyone could compete successfully* »); IOSCO 2011 : 29 (« *One [concern] is whether access to technological infrastructure by regulated entities is offered in a fair way. In order to help ensure that the integrity of markets is preserved, it is necessary that access to technological infrastructures is offered in a transparent and non-discriminatory manner to all market participants* »).

204 Experts consultés; En finance, cette situation n'est pas seulement un problème d'équité, mais aussi un problème d'efficacité. En effet, s'il y a trop peu d'acteurs dans un secteur d'activité, la concurrence sera insuffisante et l'allocation des ressources, sous-optimale.

En finance, l'équité concurrentielle et le concept de « *level playing field* » sont aussi intimement liés à l'**égalité d'accès à l'information**²⁰⁵. En effet, tous doivent pouvoir avoir accès à un même ensemble de données brutes (prix, ordres, nouvelles) au même moment²⁰⁶. C'est en vertu de cette égalité d'accès à l'information qu'un comportement comme le délit d'initié est interdit. Celui-ci consiste à effectuer des opérations sur des valeurs mobilières au sujet desquelles on possède des informations privilégiées (ex. : nomination de dirigeants ou événements qui touchent l'exploitation de l'entreprise émettrice) dont on tire profit avant que ces informations ne soient connues du public²⁰⁷.

Même si tous devraient pouvoir avoir accès à un même ensemble de données brutes (prix, ordres, nouvelles) au même moment, il existe, dans les faits, une grande asymétrie d'information entre les opérateurs. D'une part, cette asymétrie peut être le résultat d'investissements en recherche et en analyse, c'est-à-dire d'une valorisation des données brutes, ce qui est acceptable et souhaitable. D'autre part, elle peut découler, comme en THF, d'investissements en technologies de l'information et des communications. Or, comme nous le verrons dans la section 4.4., certaines de ces technologies procurent des avantages informationnels qui peuvent parfois être considérés comme inéquitables.

4.2.3. L'intégrité

Les concurrents doivent faire preuve d'**intégrité** en envoyant des signaux véridiques et authentiques quant à leur intention d'acheter ou de vendre des titres (« *freedom from misrepresentation* »)²⁰⁸. Ainsi, les opérateurs ne doivent pas envoyer d'ordres dans le but de manipuler les prix ou de créer une apparence fausse ou trompeuse de *trading* ou d'intention de *trading*. L'intégrité des acteurs sur les marchés assure celle du système financier.

4.2.4. L'utilité collective

Une valeur fondamentale en théorie économique pour juger de la qualité d'un système, d'une pratique ou d'une mesure réglementaire est l'efficacité. Il s'agit de la capacité, à partir d'une quantité finie de ressources, de produire un maximum d'**utilité collective**, c'est-à-dire un maximum de bénéfices nets totaux. En ce sens, l'économie souscrit à une forme d'éthique utilitariste²⁰⁹.

En finance, ces bénéfices sont le rendement de l'investissement et les retombées du financement sur le plan de la prospérité économique, ce que les économistes appellent le bien-être social (*social welfare*). Ainsi, les systèmes financiers (arrangements, structures, pratiques, réglementations, etc.) qui doivent être privilégiés sont ceux qui permettent, grâce à une allocation efficace des capitaux, de maximiser les bénéfices collectifs²¹⁰.

205 Shefrin et Statman 1992 : 5; Boatright 1999 : 155; McNamara 2015 : 46.

206 Shefrin et Statman, 1992 : 5 (« *Fairness regarding equal information entitles all people to equal access to a particular set of information* »); Shecter 2014 (« *The rules are, as they always been, aimed at ensuring the information goes out to everyone at the same time* » - Wendy Rudd, de l'OCRCVM); BlackRock 2014 : 5 (« *Trading venues should provide access to information to all participants at the same time; select participants should not be allowed to receive information from a trading venue that is not available to all participants* »).

207 ACVM 2014 : 26 (« *Commet un délit d'initié quiconque achète ou vend des titres d'un émetteur alors qu'il dispose d'information importante mais inconnue du public au sujet de ce dernier. C'est aussi le cas lorsqu'il communique cette information privilégiée à autrui ou que la personne qui la reçoit négocie des titres. L'information importante (ou privilégiée, dans certains territoires) comprend aussi bien les résultats financiers que la nomination de dirigeants ou les événements qui touchent l'exploitation* »).

208 Experts consultés; Shefrin et Statman, 1992 : 5 (« *Fairness in freedom from misrepresentation entitles all people to rely on information voluntarily disclosed by others as truthful* »); Boatright 2008 : 31-33; McNamara 2015 : 44.

209 McNamara 2015.

210 Les meilleurs systèmes financiers sont ceux qui permettent de produire le plus de surplus (Experts consultés).

L'une des principales limites de l'allocation en fonction de l'utilité est que, dans la mesure où elle se focalise sur les bénéfices nets totaux, elle néglige la question de la distribution des coûts/risques et des bénéfices *entre* les acteurs sur les marchés²¹¹. En effet, le système qui engendrerait le plus de bénéfices nets totaux serait considéré comme le meilleur, même si ces bénéfices profitent à un petit nombre d'acteurs ou si ce système impose des risques ou des coûts indus à certains participants.

4.2.5. Le principe de rétribution au mérite

Idéalement, sur les marchés financiers, les coûts/risques et les bénéfices devraient être distribués en fonction du **mérite**. La rétribution au mérite est une distribution positive ou négative en fonction de l'effort, du travail, de l'habileté ou d'un service rendu (ex. : tenue de marché). Dans le cas des opérateurs, bien que le hasard puisse intervenir, l'habileté devrait jouer un rôle prépondérant²¹². Cela présuppose aussi qu'ils ne soient pas indûment avantagés, c'est-à-dire que l'activité de *trading* s'effectue dans un contexte concurrentiel équitable (cf. 4.2.2.). Inversement, des bénéfices non mérités constituent des gains indus (ex. : prédation, parasitage).

De la même manière, des pertes résultant d'un effort, d'un travail ou d'une habileté moindres représentent des coûts/risques acceptables. Des coûts/risques qui ne sont pas le résultat d'une rétribution méritée constituent des préjudices.

4.2.6. Le principe de non-malfaisance

Le principe de **non-malfaisance** repose sur le fait de ne pas infliger de préjudices à autrui. La non-malfaisance implique qu'on prenne des mesures suffisantes et raisonnables (*due care*) afin de minimiser le plus possible les préjudices et les risques de causer des préjudices. Ne pas prendre ces mesures constitue de la négligence.

Causer un préjudice peut parfois être justifié si :

- 1) les préjudices sont minimes par rapport aux bénéfices pour la personne qui subit les préjudices (ex. : intervention chirurgicale);
- 2) les préjudices que subit la personne sont minimes par rapport aux bénéfices globaux pour la collectivité (utilité).

Dans un contexte probabiliste (*risque* de préjudice), l'application stricto sensu de la non-malfaisance est problématique. En effet, l'obligation de ne pas imposer de risque de préjudice est trop restrictive²¹³. Cela exigerait, par exemple, de ne pas conduire une voiture, puisque cette activité expose autrui à certains risques de préjudice. L'imposition d'un risque de préjudice peut parfois être justifiée si :

- 1) les préjudices possibles sont minimes ou les probabilités de préjudices sérieux sont faibles par rapport aux bénéfices que tire la personne qui pourrait subir ces préjudices;
- 2) les préjudices possibles sont minimes ou les probabilités de préjudices sérieux sont faibles, alors que les bénéfices globaux pour la collectivité sont importants (ex. : le transport automobile).

211 McNamara 2015 : 34.

212 Shefrin et Statman 1992 : 83 (« ... investment activity is a game of skill, much like bridge. As in bridge, investment also has a chance element. Over time, however, skill rather than luck determines the degree of success »).

213 Hansson 2013.

ENCADRÉ 6. Des valeurs et des principes pour les marchés financiers

Liberté	Capacité de choisir et d'entreprendre des actions économiques (faire des transactions, acquérir des technologies, etc.) et de rechercher la profitabilité.
Égalité	Égalité formelle des chances (égalité dans l'application des règles, disponibilité des conditions préalables au <i>trading</i>). Égalité dans l'accès à l'information brute. Condamnation du recours à de l'information privilégiée.
Intégrité	Envoi de signaux véridiques et authentiques quant à l'intention d'acheter ou de vendre des titres. L'intégrité des acteurs sur les marchés assure celle du système financier.
Utilité collective	Efficience dans l'allocation des capitaux, maximisation des bénéfices totaux.
Rétribution au mérite	Rétribution positive (gain) et négative (perte) en fonction du travail, de l'effort et de l'habileté. Présuppose l'égalité formelle des chances et d'accès à l'information.
Non-malfaisance	Ne pas causer de préjudice, prendre des mesures permettant de minimiser les risques de causer des préjudices (<i>due care</i>).

4.3. Un défi préalable : la recherche sur les effets du *trading* haute fréquence

Les réflexions sur de nombreuses questions éthiques, notamment celles touchant à la justice distributive, ont besoin de s'appuyer sur des données probantes concernant les effets du THF. Or, la recherche sur les conséquences de celui-ci sur la qualité, la stabilité et l'intégrité des marchés est encore insuffisamment développée²¹⁴. De plus, il y a peu d'uniformité sur le plan méthodologique dans ce champ de recherche. D'une part, les chercheurs ont recours à différentes méthodes pour tenter d'isoler les activités de THF des autres activités de *trading*. D'autre part, l'effet du THF sur une même caractéristique du marché (ex. : liquidité) peut être étudié en fonction de différents indicateurs, qui peuvent à leur tour être estimés à l'aide

214 GOS 2012 : 44; Carrion 2013 : 681 (« Our understanding of the impact of high frequency trading on market quality is in its infancy, partly due to its sudden emergence and, until very recently, the lack of high quality data »).

d'une variété de techniques de mesure. Le manque d'uniformité sur le plan méthodologique expliquerait en partie le peu de consensus sur les effets du THF²¹⁵.

À cela s'ajoute le fait que la recherche est peu diversifiée sur le plan disciplinaire. Bien qu'elle profite de l'apport de la finance comportementale et computationnelle, elle est essentiellement concentrée sur la finance mathématique et à l'échelle microéconomique²¹⁶. Il y a peu de recherche en sociologie, en macroéconomie et en organisation industrielle, par exemple²¹⁷. Adopter plusieurs perspectives dans l'étude du THF permettrait de mieux comprendre ses différents effets, de mieux organiser l'industrie et de mieux encadrer la pratique.

Par ailleurs, les effets du THF peuvent varier en fonction des contextes locaux (structure des marchés, réglementation, etc.), des circonstances (ex. : le THF peut, de manière générale, améliorer la liquidité ou, au contraire, la réduire en période de stress des marchés) ainsi que du type de stratégies²¹⁸. Les études ne font pas toujours ces distinctions.

Notons aussi que le mode de publication par documents de travail (*working papers*) est très répandu dans la recherche sur les effets du THF. Un document de travail présente des résultats de recherche qui ne sont pas encore publiés dans une revue scientifique avec évaluation anonyme par les pairs²¹⁹. Certaines organisations font évaluer leurs documents par des pairs mais ce n'est pas toujours le cas. Cette façon de faire soulève des questions sur la validité des résultats de recherche publiés. Il faut aussi porter une attention au financement de la recherche. Certaines études sont financées par l'industrie financière, ce qui entraîne des risques de conflits d'intérêts qui peuvent menacer l'objectivité et la crédibilité des résultats²²⁰.

La Commission recommande aux organismes subventionnaires de :

- (R-1) a) financer la recherche sur les mesures de la qualité et de la stabilité des marchés;
- b) financer la recherche sur les effets du THF au Canada et au Québec;
- c) financer une recherche multidisciplinaire sur le THF;
- d) privilégier la publication avec évaluation anonyme par des pairs.

215 NBIM 2013 : 14 (« *Given the significant changes in market microstructure in recent years, more empirical and theoretical work on effective measures of market quality is needed. There is little consensus on what constitutes an appropriate framework for assessing market quality and on a precise definition of HFTs by type of activity. This in our view has led to differing conclusions from the empirical and theoretical work on the impact that HFTs have had on market quality* »).

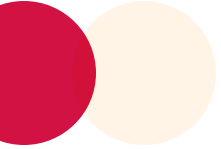
216 Experts consultés.

217 La recherche en organisation industrielle pourrait répondre à des questions comme : quelle devrait être la structure de la concurrence en THF? Est-ce souhaitable qu'il y ait de très gros acteurs? (Experts consultés)

218 Shorter et Miller 2014 : 16.

219 OQLF 2001 (« Document de travail (*working paper*) : Document provisoire portant sur un sujet de recherche, que son auteur met à la disposition d'autres chercheurs afin de faire connaître ses résultats préliminaires et de recueillir des commentaires pouvant faire évoluer sa recherche, avant de publier celle-ci dans une revue scientifique reconnue »).

220 Experts consultés.



4.4. L'enjeu d'équité concurrentielle

4.4.1. Les inégalités dans l'émission de l'information

En THF, il y a des cas d'offre inégale au stade de l'émission d'information : les ordres flash, les flux de données de marché directs, anticipés ou enrichis et la divulgation des ordres sur les marchés opaques (*dark pools*). Ces inégalités sont-elles pour autant inévitables?

4.4.1.1. Les ordres flash

Un ordre flash est un ordre qui est montré à certains opérateurs avant les autres. Lorsqu'elle ne peut l'exécuter au meilleur prix offert sur le marché, une plateforme de négociation doit, peu après sa réception, l'acheminer vers une plateforme concurrente offrant un meilleur prix. « Flasher » un ordre consiste à le montrer à des opérateurs HF avant de devoir le transférer²²¹. L'objectif est de permettre à ces opérateurs de fournir rapidement la liquidité de manière à ce que l'ordre puisse être exécuté au meilleur prix sur la première plateforme.

En n'émettant pas l'information à tout le monde en même temps, les plateformes sont accusées de privilégier indûment certains opérateurs HF et de contrevenir à l'**égalité d'accès à l'information**²²². Par conséquent, la restriction de la **liberté** d'avoir recours aux ordres flash se justifie sur la base de l'équité concurrentielle. De plus, ceux-ci permettent aux opérateurs HF d'adopter des stratégies d'anticipation d'ordres qui sont souvent jugées inéquitables (cf. 4.5.4.)²²³. Aux États-Unis, plusieurs plateformes ont abandonné les ordres flash à cause de la controverse qu'ils soulèvent. Cependant, ils seraient encore permis et utilisés.

4.4.1.2. Les flux de données de marché directs, anticipés et enrichis

Les opérateurs ont recours à des agrégateurs d'information (cf. 2.2.1.) afin d'avoir de l'information intégrée sur l'ensemble du marché. Ces agrégateurs collectent les données des différentes plateformes de négociation, les agrègent et diffusent des flux de données consolidées au public. Les opérateurs HF peuvent aussi payer pour avoir directement accès aux flux de données des plateformes individuelles (*flux direct*) et consolider eux-mêmes l'information²²⁴. Cela leur permet de connaître les nouveaux prix quelques millisecondes avant ceux qui les reçoivent des agrégateurs d'information²²⁵.

Les flux directs de données sont à la disposition de tous ceux qui sont prêts à payer, conformément à l'**égalité formelle des chances**. Cependant, on peut se demander si leur prix élevé constitue une barrière qui pose des problèmes d'équité²²⁶. En principe, l'accès à des flux directs ne contrevient pas à

221 Clark et coll. 2009b; McGowan 2010; Romano et Grewal 2011 : 5; McNamara 2015 : 23.

222 McNamara 2015 : 25 (« [Flash orders] are a factor in the creation of a "two-tiered" system, where certain inside players have access to fundamentally better information than anyone else. There is much to this charge, and it illustrates the basic phenomena of "unfairness" that many associate with HFT. In a two-tiered system, certain players will be given information – in this case, prior to its general release to the public – that everyone else lacks »).

223 McNamara 2015 : 24 (« This "sneak peek" is the grounds for the often heard complaint that flash trading enables "front-running" »).

224 SEC 2010 : 61; McNamara 2015 : 26.

225 Arnuk et Saluzzi 2009 : 1 (« ... using cutting edge technology and co-located servers at exchanges and ATSS, combined with purchases of raw data feeds from these markets centers, to create one's own inside National Best Bid and Offer (NBBO) quote and depth of book substantially earlier than what is publicly available from the Security Information Processor, or SIP quote »); Ding, Hanna et Hendershott 2014.

226 Par exemple, chacun des flux de données de la TSX et la MX coûte autour de 1 000 \$ à 3 000 \$ par mois.

l'égalité d'accès à l'information, puisque les données sont transmises simultanément aux agrégateurs et aux opérateurs HF. La Securities and Exchange Commission (SEC) se questionne néanmoins sur le caractère équitable de cette pratique, puisque certains opérateurs HF reçoivent de l'information avant ceux qui ont recours aux flux consolidés²²⁷. L'interdiction des flux directs est l'une des quatre grandes recommandations formulées par Goldman Sachs au sujet du THF²²⁸.

Certaines plateformes sont allées plus loin en transmettant leurs données à des opérateurs HF avant de les envoyer aux agrégateurs d'information (flux anticipés). Comme les ordres flash, les *flux de données anticipés* fournissent de l'information à certains opérateurs avant d'autres, ce qui contrevient à **l'égalité d'accès à l'information**²²⁹. Selon McNamara (2015), les flux anticipés sont interdits aux États-Unis²³⁰.

De plus, certaines plateformes fournissent des *flux de données enrichis* contenant plus d'information (notamment sur les annulations et les modifications d'ordres) que ceux envoyés aux agrégateurs²³¹. Ces informations supplémentaires permettent aux opérateurs HF de comprendre les stratégies d'autres opérateurs (*reverse engineering*) et d'avoir une meilleure vue sur la direction des marchés. Les flux de données enrichis sont à la disposition de tous ceux qui sont prêts à payer et respectent ainsi **l'égalité formelle des chances**. Cependant, ces flux fournissent plus d'information à certains opérateurs privilégiés, ce qui contrevient à **l'égalité d'accès à l'information**. De plus, les flux enrichis permettraient aux opérateurs HF d'adopter des stratégies d'anticipation d'ordres qui sont souvent jugées inéquitables (cf. 4.5.4.)²³². Aux États-Unis, les plateformes suspectées d'avoir fourni des flux enrichis font l'objet d'une enquête du procureur général de New York²³³.

Selon un autre point de vue, l'égalité formelle des chances ne s'applique qu'à l'information de base sur les ordres et les prix, alors que les *flux de données enrichis* fournissent de l'information supplémentaire. De plus, il y a un important travail d'analyse et de valorisation à faire pour pouvoir tirer avantage du supplément d'information contenu dans les *flux enrichis*. L'avantage que les opérateurs en tirent serait ainsi lié au **mérite** (cf. 4.2.5.). Par conséquent, l'accès à ces flux ne serait pas nécessairement inéquitable²³⁴.

227 SEC 2010 : 62 (« *Is the existence of any latency, or the disparity in information transmitted, fair to investors or other market participants that rely on the consolidated market data feeds and do not use individual trading center data feeds?* »); cf. aussi Shorter et Miller 2014 : 22.

228 Cohn 2014 (« *Exchanges currently disseminate prices and transaction data to the SEC-sanctioned distributor for all investors, but exchanges may also send this information directly to private subscribers. While the data leave the exchange simultaneously, the public data are delayed because they go through the intermediary's processing infrastructure. The public aggregator should release information to all market participants at the same time* »).

229 BlackRock 2014 (« *BlackRock is concerned that an uneven playing field is created by offering different market data feeds to some participants while these feeds are not readily available to most others due to a cost or technology hurdle. This timing gap (or latency between feeds) may contribute to preferential market participation by those firms that are able to gather and digest such information. The data feeds that are available publicly and privately should be in sync so that one market participant does not have an undue information advantage over another* »); McNamara 2015 : 28 (« *Is the creation of a two-tiered system, even where all are in principle permitted to enter into the privileged cohort, fair? Is it inevitable? Or should limitations be put upon the information that exchanges are permitted to disseminate, either for a fee or for free?* »).

230 McNamara 2015 : 27.

231 Les informations de base (*quotes*) comprennent la quantité, le prix, le numéro d'identification du courtier (*broker ID*) et une certaine profondeur des deux côtés dans le carnet d'ordres (Experts consultés).

232 McNamara 2015 : 27.

233 Greiger et Mamudi 2014.

234 Experts consultés.

4.4.1.3. La divulgation des ordres envoyés sur les marchés opaques

Les marchés opaques (*dark pools*) sont des systèmes de négociation parallèle qui ne rendent pas publique l'information sur les ordres ni l'identité des participants. Cela permet à des investisseurs institutionnels d'effectuer de grosses transactions sans devoir les cacher en les découpant en petits ordres. Or, des marchés opaques auraient vendu à des opérateurs HF de l'information sur les ordres envoyés vers leur plateforme de manière à leur permettre de devancer ces ordres (*front running*)²³⁵. Bien que controversée, cette pratique ne serait pas explicitement illégale aux États-Unis²³⁶. Néanmoins, Sigma X (Goldman Sachs), LX (Barclays) et Crossfinder (Credit Suisse) font l'objet d'une enquête du procureur général de New York en lien avec cette pratique²³⁷. L'accès privilégié à l'information sur les ordres sur les marchés opaques contrevient à l'**égalité d'accès à l'information**. Par conséquent, la restriction de la liberté d'avoir recours à cette information se justifie sur la base de l'équité concurrentielle.

L'article 7.1 du règlement 21-101 des ACVM interdit de fournir de l'information sur les ordres avant de l'avoir transmise à un agrégateur d'information (cf. encadré). Ainsi, les ordres flash, les flux de données anticipés et la divulgation d'ordres sur les marchés opaques²³⁸ ne sont pas autorisés au Canada²³⁹.



Réglementation – Données de marché

ACVM, Règlement 21-101 sur le fonctionnement du marché :

« 7.1. La transparence de l'information avant les opérations – Titres cotés

1) Le marché qui affiche à l'intention d'une personne des ordres portant sur des titres cotés fournit à une agence de traitement de l'information²⁴⁰ des informations exactes et à jour sur les ordres portant sur les titres cotés affichés par le marché, selon les exigences de l'agence de traitement de l'information ou, en l'absence d'agence de traitement de l'information, à un fournisseur d'information²⁴¹ qui respecte les normes établies par le fournisseur de services de réglementation.

[...]

3) Le marché qui est assujetti au paragraphe 1 ne fournit à personne l'information qui y est visée avant de la fournir à une agence de traitement de l'information ou, en l'absence d'agence de traitement de l'information, à un fournisseur d'information. »

235 Lewis 2014; Shorter et Miller 2014 : 12.

236 Tymins 2014.

237 Baram 2014; Greiger et Mamudi 2014.

238 Les marchés opaques (*dark pools*) sont réglementés par les ACVM (Experts consultés).

239 Experts consultés.

240 *Information processor* dans la version anglaise du règlement.

241 *Information vendor* dans la version anglaise du règlement.

Compte tenu de ce qui précède :



[2] La Commission invite les organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) et les chercheurs à se questionner sur :

- a) les effets et le caractère équitable des flux de données directs. Confèrent-ils un avantage indu à certains concurrents? Contribuent-ils à accroître l'utilité collective? Facilitent-ils la mise en œuvre de stratégies de tromperie et de manipulation? Les agrégateurs d'information sont-ils adaptés à la nouvelle réalité de la haute vitesse?
- b) les effets et le caractère équitable des flux de données enrichis. Confèrent-ils un avantage indu à certains concurrents? Contribuent-ils à accroître l'utilité collective? Facilitent-ils le recours à des stratégies de tromperie et de manipulation?

4.4.2. Les inégalités dans la transmission et la réception de l'information

Une fois les données de marché émises, des facteurs interviennent sur le plan de la vitesse de transmission. D'une part, les technologies des communications ayant recours à la fibre optique et aux micro-ondes augmentent la vitesse de transmission de l'information (cf. 2.3.4.1.). D'autre part, la colocalisation réduit la distance que l'information doit parcourir, et diminue d'autant le temps de transmission (cf. 2.3.4.2.). Dès lors, même si le moment de l'émission des données de marché est uniformisé, est-il équitable que certains opérateurs *reçoivent* l'information avant les autres?

Cette question se pose aussi au sujet des nouvelles économiques²⁴². Par exemple, celles émises par le gouvernement le sont à partir de la salle de presse gouvernementale. L'émission se fait au même moment pour tout le monde. Cependant, puisque seuls les journalistes accrédités ont accès à la salle de nouvelles, les opérateurs doivent se fier à des fournisseurs de nouvelles pour avoir accès à l'information. Or, il y a des fils de nouvelles publics, gratuits mais plus lents, et des fils de nouvelles privés, payants mais plus rapides (ex. : Reuters vend plus cher une version plus rapide de son fil de nouvelles). Ainsi, pour un même moment d'émission, le temps de réception varie d'un opérateur à l'autre, ce qui avantage certains opérateurs HF, notamment ceux qui adoptent des stratégies fondées sur les nouvelles (cf. 2.4.3.1.).

Conformément à l'**égalité formelle des chances**, les technologies des communications et la colocalisation sont, en principe, à la disposition de tous ceux qui sont prêts à payer²⁴³. Cependant,

242 Experts consultés.

243 IOSCO 2011 : 29 (« ... whether access to technological infrastructure (including co-location facilities) by regulated entities is offered in a fair way [...] it is necessary that access to technological infrastructures is offered in a transparent and non-discriminatory manner to all market participants »).

on peut se demander, à l'exemple de la SEC, si leur prix élevé²⁴⁴ constitue une barrière qui pose des problèmes d'équité²⁴⁵.

Les technologies des communications et la colocalisation procurent une longueur d'avance à certains opérateurs en leur permettant de recevoir l'information avant les autres. On peut donc se demander si cela contribue à créer un système à deux vitesses et contrevient à l'**égalité d'accès à l'information**²⁴⁶. En ce qui concerne la colocalisation, notons que cette remarque vaut uniquement pour les opérateurs colocalisés par rapport à ceux qui ne le sont pas. Elle ne s'applique pas aux opérateurs colocalisés entre eux, puisque les plateformes uniformisent la longueur des fils de manière à ce qu'aucun opérateur ne soit avantagé sur ce plan.

Une analogie tirée du monde du sport offre une illustration éclairante de ce problème : le pistolet de départ. Bien qu'il y ait une seule détonation, il peut arriver que les concurrents plus éloignés perçoivent le signal un peu plus tard. Pour remédier à ce problème, les organisateurs sportifs ont d'abord équipé le pistolet d'un microphone relié à des haut-parleurs installés derrière chaque concurrent. Cependant, les concurrents continuaient souvent à se synchroniser par rapport à la détonation provenant du pistolet lui-même. Aux Jeux olympiques de 2012, les organisateurs ont introduit un pistolet électronique silencieux, mais activant un son émis par des haut-parleurs placés derrière les coureurs²⁴⁷.

Afin d'évaluer le caractère équitable de l'inégalité de la vitesse de transmission de l'information, il faut préciser ce qu'on entend par égalité d'accès à l'information. Il s'agit de déterminer si cette égalité implique que l'information soit non seulement *émise* à tout le monde au même moment, mais aussi *reçue* par tous simultanément. C'est pourquoi :



[3] La Commission invite les organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) et les chercheurs à poursuivre la réflexion sur le caractère équitable des inégalités dans transmission et la réception de l'information. L'égalité d'accès à l'information implique-t-elle que l'information soit non seulement émise au même moment, mais aussi reçue par tout le monde simultanément?

244 Un espace de colocalisation pour TSX et MX coûte entre 5 000 \$ et 8 000 \$ par mois, plus des frais initiaux d'installation de 5 000 \$. La connexion aux bourses de 10 Go/s (fibre optique) coûte quant à elle 1 500 \$ par mois. Il faut de plus déboursier 1 000 \$ par mois pour chaque tranche de 10 Go/s additionnelle.

245 SEC 2010 : 59 (« *Is it fair for some market participants to pay to obtain better access to the markets than is available to those not in a position to pay for or otherwise obtain co-location services? [...] Are co-location fees so high that they effectively create a barrier for smaller firms?* »); Dans un rapport du Congressional Research Service, Shorter et Miller (2014 : 22) résument bien ce débat (« *Some argue that an advance information advantage of just a fraction of a microsecond can be "enough to get a better price, even for a later placed order". Others, however, say that securities markets have always been characterized by differential or tiered access to securities trades, going back to the time when floor traders had favored access to stock orders. Moreover, they note that the benefits of direct feeds and colocation are available to anyone willing to pay for the services, albeit at prices that may be beyond the reach of many traders* »).

246 Experts consultés; McNamara 2015 : 22 (« *High frequency traders are given a head start that can never be caught up to. In this sense co-location goes directly against the (moral) intuition that at some basic level, participants in the market should be on a level playing field* »).

247 Rosen 2012.

4.4.3. L'inégalité dans la rapidité et la capacité de traiter l'information

Nous avons traité des inégalités sur le plan de l'émission et de la transmission/réception de l'information. Or, les opérateurs HF ont aussi recours à des technologies informatiques hyperperformantes qui leur permettent de traiter une masse colossale d'information et de prendre des décisions plus rapidement. Cette inégalité dans la capacité des opérateurs de traiter l'information est-elle inéquitable?²⁴⁸

Conformément au principe d'**égalité formelle des chances**, les systèmes informatiques de pointe sont à la disposition de tous ceux qui sont prêts à payer. Cependant, on peut se demander si le prix élevé des conditions préalables au THF constitue une **barrière** inéquitable²⁴⁹. À cet égard, la concurrence en THF se rapproche de celle en Formule 1. En effet, le succès dans la course repose à la fois sur l'habileté et sur l'investissement dans la technologie. Qui plus est, lorsqu'elle est mise au point par la firme qui l'utilise, une technologie supérieure est elle-même considérée comme le fruit du travail et de l'habileté (**mérite**).

Compte tenu de ce qui précède :



[4] La Commission invite les organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) et les chercheurs à poursuivre la réflexion sur le caractère équitable des inégalités dans la vitesse et la capacité de traiter l'information et de prendre des décisions. La capacité de calcul et la vitesse d'exécution conférées aux opérateurs HF par les technologies de l'information constituent-elles un avantage inéquitable? Le prix élevé de ces technologies et des ressources humaines qu'elles requièrent crée-t-il une barrière inéquitable?

4.4.4. Les stratégies qui créent une apparence fausse ou trompeuse d'activité de *trading* ou qui provoquent des mouvements artificiels de prix

Comme nous l'avons vu à la section 2.4.4., certains opérateurs ont recours à des stratégies qui créent une apparence fausse ou trompeuse d'activité de *trading* ou qui provoquent des mouvements artificiels de prix. Or, ces stratégies contreviennent manifestement à la valeur d'**intégrité**. De plus, en créant des distorsions dans l'information sur les marchés, elles nuisent à l'**utilité collective**. Enfin, des stratégies comme l'émission d'ordres trompeurs (*spoofing*) sont accusées d'entraîner de la volatilité pouvant exposer les marchés à des risques systémiques, ce qui contrevient au principe de **non-malfaisance**. Par exemple, en recourant au *spoofing*, des opérateurs HF sont suspectés d'avoir contribué aux grandes fluctuations de 2015 sur les marchés chinois²⁵⁰.

Les ACVM-AMF, la Division de la réglementation de la Bourse de Montréal et l'OCRCVM interdisent tous l'envoi d'ordres ou l'exécution de transactions dans l'intention de tromper les autres concurrents ou de manipuler les prix (cf. encadré)²⁵¹.

248 SEC 2010 : 41 (« ... is it unfair for market participants to obtain a competitive advantage by investing in technology and human resources that enable them to trade more effectively and profitably than others? »); IOSCO 2011 : 29 (« ... a challenge posed by HFT is the need to understand whether HFT firm's superior trading capabilities result in an unfair advantage over market participants »).

249 Experts consultés; Kirilenko et Lo 2013 : 67.

250 Scutt 2015; Waldmeir 2015; Wildau 2015.

251 Dans sa *Note d'orientation sur certaines pratiques de négociation manipulatrices et trompeuses*, l'OCRCVM (2013b) donne des exemples de ce qu'il considère comme des stratégies de manipulation et de tromperie enfreignant la règle 2.2 des RUIIM : le bourrage d'ordres (*quote stuffing*), l'empilement (*layering*), la manipulation d'ordres (*quote manipulation*) et l'émission d'ordres trompeurs (*spoofing*).



Réglementation – Pratiques manipulatrices ou trompeuses

ACVM-AMF, règlement 23-101 :

« 3.1. La manipulation et la fraude

1) Une personne ne doit pas, directement ou indirectement, se livrer ou participer à une opération, à une série d'opérations ou à une méthode de négociation relative à une opération sur un titre ou à l'acquisition d'un titre, ni à un acte, une pratique ou une conduite si elle sait, ou devrait raisonnablement savoir, que l'opération ou la série d'opérations, la méthode de négociation, l'acte, la pratique ou la conduite

a) crée ou contribue à créer une apparence trompeuse d'activité de négociation d'un titre ou d'un dérivé d'un titre, ou un cours artificiel pour un titre ou un dérivé d'un titre. »

Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, règle 6 :

« 6306 Manipulation ou pratiques trompeuses de négociation

Aucun participant agréé, personne employée par un participant agréé ou agissant au nom d'un participant agréé, personne associée à un participant agréé ou titulaire de permis restreint de négociation ne doit employer, ou participer sciemment à l'emploi de toute méthode de manipulation ou pratiques trompeuses de négociation pour l'achat ou la vente de toute valeur mobilière ou instrument dérivé inscrit à la Bourse. »

OCRCVM, RUIM, règle 2.2 :

« (1) Un participant ou une personne ayant droit d'accès ne doit pas, directement ou indirectement, se livrer à une manœuvre, à une action ou à une pratique manipulatrice ou trompeuse ou participer à son utilisation, dans le cadre d'un ordre ou d'une transaction sur un marché s'il connaît ou devrait raisonnablement connaître la nature de la manœuvre, de l'action ou de la pratique.

(2) Un participant ou une personne ayant droit d'accès ne doit pas, directement ou indirectement, saisir un ordre ou exécuter une transaction sur un marché s'il sait ou devrait raisonnablement savoir que la saisie de l'ordre ou l'exécution de la transaction aura ou serait raisonnablement susceptible d'avoir pour effet de créer :

a) une apparence fausse ou trompeuse d'activité de négociation sur le titre ou de susciter un intérêt à l'égard de l'achat ou de la vente du titre;

b) un cours vendeur, un cours acheteur ou un prix de vente factices à l'égard du titre ou d'un titre connexe. »

ENCADRÉ 7. Le *spoofing* en *trading* haute fréquence : le cas d'Aleksandr Milrud²⁵²

« Le FBI arrête un Canadien pour fraude boursière

Aleksandr Milrud, un Ontarien âgé de 50 ans, a été arrêté mardi dans sa luxueuse résidence d'Aventura, en Floride par le Federal Bureau of Investigation (FBI), rapporte l'agence Associated Press.

Le département de la Justice américain lui reproche d'avoir mis au point un stratagème international de transfert d'actions à haute vitesse, qui lui permettait de faire monter ou baisser artificiellement leur cours.

Des courtiers recrutés en Asie

Sa manière d'opérer était simple, mais efficace : s'appuyant sur un réseau composé de courtiers qu'il avait recrutés en Chine et en Corée du Sud, il enregistrait un grand nombre de promesses d'achat ou de vente d'actions, puis les annulait avant que la transaction soit effective.

En agissant de la sorte, il parvenait à donner une impression de forte demande ou d'offre, ce qui modifiait artificiellement la valeur des actions. Il en profitait alors pour les acheter ou les vendre à des prix défiant toute concurrence.

Jusqu'à 50 M\$ de profits par mois

Effectuée sur une grande échelle, cette manipulation des marchés lui aurait permis de réaliser entre 1 et 50 millions de dollars de profits par mois. Et selon le FBI, elle aurait entraîné des pertes de plusieurs millions de dollars pour les investisseurs.

Accusé de fraude électronique et de conspiration en vue de commettre une fraude, Aleksandr Milrud encourt une peine de 20 ans de prison pour le premier chef d'accusation et de cinq années d'incarcération pour le second.»

Source : Conseiller, [En ligne], 15 janvier 2015.

[<http://www.conseiller.ca/nouvelles/le-fbi-arrete-un-canadien-pour-fraude-boursiere-51672>]
(Consulté le 8 mars 2016).

4.4.4.1. Les responsabilités des courtiers

Les courtiers fournisseurs d'accès direct sont responsables des activités qui passent par leur compte. Ils ont donc un rôle important à jouer dans la surveillance des comportements potentiellement abusifs de leurs clients²⁵³. Lorsqu'ils détectent des patterns comportementaux suspects, ils doivent demander des explications à leur client afin de déterminer s'il s'agit d'une erreur. Si l'explication est insatisfaisante, ils doivent rapporter la faute aux autorités réglementaires²⁵⁴.

252 Voir aussi McFarland 2015; Raymond 2015; Pour le cas de Michael Coscia, voir Louis et Hanna 2015; Louis, Massa et Hanna 2015.

253 IROC 2013b : 3 (« Il est également rappelé aux participants que leur rôle de protecteur du marché des valeurs mobilières les oblige à mettre au point et à mettre en œuvre des politiques et des procédures appropriées pour remédier efficacement aux activités manipulatoires et trompeuses par la détection, la prévention et le signalement, conformément aux exigences de la Politique 7.1, à défaut de quoi des mesures disciplinaires pourraient être prises contre la société, sa direction et ses administrateurs »).

254 Experts consultés.

Dans le règlement 23-103, les ACVM précise que les courtiers participants ont l'obligation de surveiller les opérations de leurs clients (cf. encadré).



Réglementation – Obligations des courtiers concernant la surveillance

ACVM-AMF, règlement 23-103 :

« 3. Contrôles, politiques et procédures de gestion des risques et de surveillance

1) Le participant au marché a les obligations suivantes :

- a) Établir, maintenir et faire respecter des contrôles, politiques et procédures de gestion des risques et de surveillance raisonnablement conçus pour gérer, selon les pratiques commerciales prudentes, les risques financiers, réglementaires et autres qui sont associés à l'accès aux marchés ou à l'octroi de cet accès à des clients;

[...]

3) Les contrôles, politiques et procédures de gestion des risques et de surveillance prévus au paragraphe 1 sont raisonnablement conçus pour faire ce qui suit :

[...]

- b) assurer le respect des exigences des marchés et obligations réglementaires, notamment par les moyens suivants :

- i) en empêchant la saisie des ordres qui ne sont pas conformes aux exigences des marchés et obligations réglementaires à remplir avant la saisie. »

4.4.4.2. La responsabilité des régulateurs

Les organismes réglementaires ont la responsabilité de fixer les règles à suivre quant aux comportements de *trading* et de les faire appliquer. Ils surveillent les marchés, enquêtent sur les pratiques suspectes et sanctionnent les opérateurs fautifs. Ils ont aussi la responsabilité de faire de la recherche et de la veille concernant les nouvelles formes potentielles d'abus de marché²⁵⁵. La complexité des marchés financiers, la sophistication des stratégies de THF et la quantité colossale de données que celui-ci génère rendent la surveillance des marchés excessivement laborieuse. On rappelle souvent dans la littérature qu'il faut

²⁵⁵ Experts consultés; IOSCO 2011 : 48 (« *Market authorities should monitor for novel forms or variations of market abuse that may arise as a result of technological developments and take action as necessary* »).

s'assurer que les régulateurs disposent des ressources humaines et technologiques nécessaires à la réalisation de cette tâche²⁵⁶.

Au Québec, l'AMF a mandaté la Division de la réglementation de la Bourse de Montréal pour réglementer et surveiller les opérations effectuées sur MX²⁵⁷. Les analystes de cette direction observent les activités de *trading*, à l'affût de pratiques abusives ou manipulatoires. Mis à part MX, les opérations réalisées sur les plateformes d'échange canadiennes sont surveillées par l'OCRCVM. Les organismes d'autoréglementation inspectent aussi les activités et les systèmes de surveillance des courtiers fournisseurs d'accès direct aux marchés²⁵⁸.

Compte tenu de ce qui précède :



[5] La Commission invite les organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) à :

- a) être proactifs dans la recherche et la veille concernant les nouvelles stratégies de *trading* potentiellement abusives et manipulatoires;
- b) s'assurer d'avoir les ressources humaines et technologiques nécessaires à la réalisation de la surveillance et de la veille en ce qui concerne l'abus et la manipulation de marché.

4.4.4.3. La surveillance et l'intention

Il peut être laborieux de déterminer, à partir de données observables, si une série de messages correspond à une stratégie légitime ou à une volonté de tromper les autres opérateurs ou de manipuler les prix²⁵⁹. Par exemple, un taux très élevé d'ordres et d'annulations peut être le résultat d'une stratégie de manipulation, mais possiblement aussi d'une tenue de marché ou d'un arbitrage statistique²⁶⁰. Ainsi, l'*intention* de l'opérateur est un élément important lorsqu'il s'agit de déterminer si une opération est malveillante²⁶¹. Or, l'attribution de l'intention représente un défi majeur.

Afin de résoudre ce problème, des experts proposent de dévoiler les intentions des opérateurs HF en analysant les codes de leurs algorithmes ou les fondements mathématiques de leurs stratégies²⁶². Cette tâche pourrait être réalisée par les régulateurs²⁶³. Cependant, puisque ces codes constituent de

256 IOSCO 2011 : 30 (« *Many trading strategies used by HFT participants are so sophisticated that they raise an issue as to regulator have the necessary resources to conduct effective market surveillance. It is critical that competent authorities' market surveillance capabilities keep pace with HFT, in terms of technological infrastructure, resources and market knowledge, in order to maintain a high degree of investor protection in a high speed and fragmented trading environment* »).

257 Voir le <http://reg.m-x.ca/fr/about/overview>.

258 Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, voir le http://reg.m-x.ca/fr/about/mission_roles; OCRCVM 2013b : 4.

259 Experts consultés; Davis, Kumiega et Van Vliet 2013 : 859.

260 Davis, Kumiega et Van Vliet 2013 : 859; Par exemple, un ratio messages/transactions élevé (*high order-to-trade ratio*) n'est pas nécessairement un signe de mauvaise intention. Ce ratio est notamment très élevé en arbitrage haute fréquence (Experts consultés).

261 Experts consultés.

262 Experts consultés; Davis, Kumiega et Van Vliet 2013 : 859 (« *For any observed behavior, the question is: Is it driven by a [prudent, legitimate] model, or is it spoofing? Is there, or is there not, a proven mathematical reason that the system is updating and cancelling orders? Few firms would divulge such mathematical proof (the program's logic)* »).

263 Il n'est pas souhaitable qu'un courtier effectue cette tâche, puisqu'il peut être lui-même opérateur et concurrent de son client.

l'information commerciale privée et sensible, les opérateurs pourraient être réticents à les divulguer systématiquement. Une option pourrait être d'obliger les opérateurs à archiver leurs codes et d'analyser ceux-ci seulement en cas de présomption d'abus ou de manipulation de marché.

La Commission recommande aux organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) de

(R-2) mettre en place un système de dépôt et d'archivage des algorithmes de THF utilisés sur les plateformes de négociation canadiennes.

4.5. L'enjeu d'équité dans la distribution des risques, des coûts et des bénéfices associés au *trading* haute fréquence

4.5.1. Les effets nets totaux du *trading* haute fréquence sur les marchés financiers

Plus haut dans cet avis, nous avons fait une revue des résultats de recherche sur les effets du THF. Selon certaines études, celui-ci aurait des effets bénéfiques sur la liquidité, les coûts de transaction et la découverte de prix (cf. 3.1.). Cependant, d'autres études sont moins favorables au THF. En effet, une part de cette liquidité ne serait qu'apparente (fantôme) et la liquidité apportée par le THF aurait tendance à disparaître en période de stress des marchés. Le THF accroîtrait aussi la volatilité et aurait le potentiel de déstabiliser les marchés (cf. 3.2.). De plus, les firmes de THF seraient engagées dans une « course aux armements » inefficace (cf. 3.3.). Enfin, plus indirectement, les risques associés au THF concernant la qualité, la stabilité et l'intégrité des marchés pourraient miner la confiance des investisseurs et réduire leur participation, dégradant ainsi davantage la qualité des marchés (cf. 3.4.).

Un argument avancé par les défenseurs du THF est que les avantages compensent les inconvénients. Ils tentent ainsi de justifier la **liberté** d'avoir recours au THF sur la base de la valeur d'**utilité**. Or, dans la recherche, il y a peu de consensus sur les bénéfices et les risques associés au THF. De plus, les effets étudiés peuvent varier en fonction des contextes locaux, des conditions de marché et des stratégies employées²⁶⁴. La complexité des marchés rend extrêmement difficiles l'isolement et la quantification de chaque risque ou bénéfice associés au THF. Il est ainsi considérablement laborieux de calculer si, globalement, le THF apporte aux marchés financiers plus de bénéfices que de désavantages. Inversement, les connaissances actuelles sur le THF ne nous permettent pas de dire que les risques sont tels qu'il faudrait éliminer cette pratique. Certaines plateformes de négociation ont néanmoins décidé de limiter considérablement la présence du THF. Par exemple, la Neo Bourse Aequis a instauré un délai (*speed bump*) dans le traitement des ordres des opérateurs HF. Ces expériences nous permettront de tirer des leçons sur les effets d'une réduction des activités de THF.

264 Plusieurs études abordent le THF sans faire de distinction entre les stratégies.

Bien que le bilan net du THF ne soit pas encore clairement établi, la valeur d'**utilité collective** prescrit néanmoins que l'on tente de favoriser les éléments du THF qui apportent des bénéfices et de contrôler ou d'éliminer ceux qui détériorent la qualité, l'intégrité et la stabilité des marchés. Les mesures prises devront réduire les désavantages du THF tout en conservant le plus possible les avantages présumés. Dans ce qui suit, nous présenterons des éléments associés au THF qui ont été considérés comme étant nuisibles²⁶⁵.

4.5.2. La liquidité fantôme

L'un des bénéfices principaux avancés par les défenseurs du THF est que la tenue de marché à haute fréquence améliorerait la liquidité des marchés. Une meilleure liquidité profiterait à l'ensemble des acteurs du marché. Elle contribuerait à rendre l'allocation des capitaux plus efficace et, en fin de compte, à maximiser le bien-être collectif.

Cependant, comme nous l'avons expliqué à la section 3.1.1., la propension des opérateurs HF à annuler un ratio très élevé des ordres envoyés²⁶⁶ fait en sorte que la liquidité réellement disponible serait beaucoup moins importante qu'il n'y paraît. Par conséquent, une part notable de la liquidité affichée dans les carnets d'ordres peut disparaître avant qu'un opérateur ne puisse la saisir. Les opérateurs ne peuvent donc pas se fier entièrement à l'information contenue dans ces carnets et la négociation devient moins prévisible, ce qui nuit à la valeur d'**utilité collective**²⁶⁷. Un taux d'annulation élevé risque aussi de surcharger les systèmes des plateformes de négociation et de déstabiliser les marchés.

Parmi les mesures permettant de réduire le phénomène de la liquidité fantôme, il y a l'instauration d'un ratio minimal d'exécution des ordres envoyés²⁶⁸ ou l'imposition d'un temps minimal d'affichage des ordres²⁶⁹. Ces mesures ont l'avantage de rendre la liquidité plus stable et les transactions plus prévisibles, en plus de réduire les congestions créées par les messages. Cependant, elles risquent aussi de rendre les fourchettes de prix plus larges et les carnets d'ordres moins profonds, notamment en ayant une incidence sur certaines stratégies de tenue de marché. Il faudrait donc évaluer les risques et les bénéfices de ces mesures afin de déterminer lesquelles sont les plus efficaces et quels sont les paramètres optimaux de leur application. C'est pourquoi :



[6] Considérant le phénomène de la liquidité fantôme, la Commission invite les organismes réglementaires (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) à évaluer l'opportunité d'obliger les plateformes de négociation à mettre en place des mesures qui assurent la fiabilité de la liquidité affichée (ex. : un ratio minimal d'exécution des ordres envoyés ou un temps minimal d'affichage des ordres).

265 Selon le comité d'experts et dans la littérature.

266 Dans ce cas, il s'agit d'ordres passifs.

267 McNamara 2015 : 45.

268 NBIM 2013 : 17; GOS 2012 : 113; BlackRock 2014 : 5 (« *Market participants should agree and establish order-to-trade ratios to ensure that quotes represent true economic interest. Doing so would help curb behaviour that is both potentially misleading and a stress on the overall market* »).

269 GOS 2012 : 111; NBIM 2013 : 17 (« *Minimum resting time increase likelihood that current quotes are tradable (i.e. increase order book predictability)* »).

4.5.3. La déstabilisation des marchés

À la section 3.2., nous avons recensé un ensemble de facteurs associés au THF qui ont le potentiel de déstabiliser les marchés : défaillances informatiques (matériel, programmes, systèmes, algorithmes); interprétation de l'information par les machines; interactions entre algorithmes; évolution des algorithmes; propagation, accélération et amplification de mouvements de prix.

Ces déstabilisations détériorent l'allocation des capitaux en nuisant à la liquidité et à la découverte de prix. De plus, elles peuvent conduire à une perte de confiance des investisseurs qui pourrait se traduire par une moins grande participation de ceux-ci sur les marchés, ce qui nuirait davantage à la liquidité et à l'efficacité des prix. La déstabilisation des marchés va donc à l'encontre de la valeur d'**utilité collective**.

Lors d'événements de déstabilisation (ex. : *flash crash*), les opérateurs et les investisseurs peuvent subir des pertes importantes²⁷⁰. Les coûts et les risques causés par ces déstabilisations ne sont pas le résultat d'un travail ou d'une habileté moindres. Ils constituent donc des préjudices. Si la déstabilisation s'étend au système financier et à l'économie réelle (risques systémiques), des populations entières pourraient être lésées. Le principe de **non-malfaisance** devrait amener les acteurs concernés à prendre toutes les mesures requises pour minimiser le plus possible les risques de causer des préjudices.

Les marchés financiers sont des systèmes qui comprennent plusieurs niveaux de complexité. Ceux-ci ne sont pas la simple addition des entités qui les constituent : des propriétés nouvelles peuvent émerger à chaque niveau. Ainsi, le recours à des mesures de contrôle des risques aux niveaux inférieurs ne garantit pas la réduction des risques aux niveaux supérieurs. Des mesures doivent donc être appliquées aux différents niveaux des systèmes financiers²⁷¹.

4.5.3.1. Des mesures pour les fabricants et les informaticiens

Un contrôle de la qualité doit d'abord être fait par les fabricants des technologies de l'information et des communications. Ceux-ci développent les pièces de matériel et les logiciels qui composent les systèmes de *trading* et les réseaux. Chaque pièce et chaque logiciel devrait être rigoureusement testé de manière à assurer un maximum d'efficacité, de fiabilité et de sécurité²⁷². Or, dans le secteur des technologies de l'information et des communications, il n'y aurait pas d'obligation d'appliquer des normes de contrôle de la qualité (ex. : la série ISO 9000), contrairement à ce qui se fait dans le domaine biomédical ou de l'avionique, par exemple²⁷³. De plus, en ce qui concerne les logiciels, le droit permet aux fabricants d'introduire une clause dans la licence les libérant de toute responsabilité en cas de fonctionnement défectueux²⁷⁴. En contrepartie, les pertes économiques potentielles importantes constituent pour l'industrie un puissant incitatif l'amenant à s'assurer de la qualité des produits de sorte que les problèmes soient rapidement découverts et corrigés²⁷⁵.

270 Experts consultés; De plus, les courtiers encaissent des coûts d'appel à la marge (Experts consultés).

271 Experts consultés; Clark 2012.

272 Perkins 2011.

273 Experts consultés.

274 Experts consultés.

275 Experts consultés.

La Commission recommande au gouvernement du Québec :

- (R-3) a) d'imposer des normes de contrôle de la qualité aux fabricants de matériel informatique et aux développeurs de logiciels;
- b) de réviser la législation de manière à rendre les développeurs de logiciels plus responsables en cas de défaillance.

Certaines mesures peuvent viser les professionnels en informatique. Les codes de déontologie des organisations internationales d'ingénierie informatique mettent l'accent sur l'importance d'assurer la qualité des produits, de protéger l'intérêt public et d'adopter des pratiques prudentes²⁷⁶. Au Québec, le Code de déontologie des ingénieurs souligne aussi les devoirs de ces derniers envers le public sur le plan de la qualité des services et des conséquences potentielles de l'exécution de leurs travaux²⁷⁷. Cependant, des experts estiment que ce code de déontologie n'est pas suffisamment précis et que les mécanismes assurant son application sont insuffisants²⁷⁸. De plus, il serait souhaitable, selon eux, que certains éléments de ce code soient adaptés aux ingénieurs informatiques²⁷⁹.

Les programmeurs et les codeurs d'algorithmes en finance ne sont pas tous ingénieurs. D'autres organisations doivent donc jouer un rôle dans l'encadrement des professionnels de l'informatique. Par exemple, la Canadian Information Processing Society²⁸⁰ (CIPS) et l'Association québécoise des informaticiennes et informaticiens indépendants (AQIII) possèdent leurs propres codes d'éthique. Selon des experts, il serait souhaitable que les informaticiens constituent leur propre ordre professionnel avec un code de déontologie adapté à leur profession²⁸¹. Les organismes de réglementation des marchés financiers (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) auraient aussi un rôle à jouer dans l'encadrement des programmeurs et des codeurs d'algorithmes travaillant dans le domaine de la finance²⁸². C'est pourquoi :



[7] La Commission invite les organismes réglementaires (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) à établir des règles de bonne pratique destinées aux programmeurs et aux codeurs d'algorithmes travaillant dans le domaine de la finance.

276 ACM/IEEE 1999; INCOSE 2011.

277 Code de déontologie des ingénieurs (RLRQ, chap. I-9, r. 6), section II, art. 2.01-2.02.

278 Experts consultés.

279 Experts consultés.

280 Association canadienne des professionnels des technologies de l'information.

281 Experts consultés.

282 Experts consultés.

4.5.3.2. Des mesures pour les opérateurs et les courtiers

Selon les experts, les opérateurs HF devraient d'abord tester la fiabilité de leurs systèmes informatiques²⁸³. Cependant, il est impossible de s'assurer hors de tout doute de la fiabilité de ces systèmes²⁸⁴. En effet, un système informatique est un assemblage de pièces de matériel (hardware) et de modules logiciels provenant de différents fabricants. Chaque pièce et chaque module comprend des programmes qui peuvent contenir des erreurs. Or, ces programmes ne sont connus que de leur fabricant et ne peuvent être vérifiés. De plus, des défaillances peuvent provenir de l'interaction entre ces pièces et ces modules. Néanmoins, ces systèmes doivent être testés le mieux possible.

De manière à se conformer aux meilleures pratiques, les opérateurs HF devraient aussi tester leurs algorithmes²⁸⁵. Ces tests devraient d'abord être effectués dans un environnement simulé de négociation (un large ensemble de données historiques réelles). Si les résultats sont probants et que les ajustements nécessaires sont apportés, d'autres tests peuvent être réalisés dans un environnement réel, mais pour des transactions impliquant de petites quantités. Une fois les ajustements faits, au besoin, l'algorithme peut être entièrement déployé sur les marchés.

Le règlement 23-103 des ACVM prévoit que les systèmes automatisés de production d'ordres (systèmes informatiques et algorithmes)²⁸⁶ soient testés. À cet effet, le règlement 21-101 oblige les plateformes de négociation à offrir des environnements d'essai. Comme les courtiers sont responsables des clients auxquels ils offrent un accès direct au marché, c'est à eux de veiller à ce que cette précaution soit prise. Cependant, la réglementation ne précise pas de manière détaillée en quoi devraient consister les tests à effectuer²⁸⁷.

283 Experts consultés; Ullman 2012.

284 Ullman 2012.

285 Clark et Ranjan 2012a; BlackRock 2014 : 8.

286 ACVM-AMF, Instruction générale relative au règlement 23-103 sur la négociation électronique et l'accès électronique direct aux marchés (« Les systèmes automatisés de production d'ordres comprennent le matériel et les logiciels servant à produire ou à transmettre électroniquement des ordres de façon prédéterminée, de même que les mécanismes intelligents d'acheminement des ordres et les algorithmes de négociation utilisés par les participants au marché, offerts aux clients par les participants au marché, ou mis au point ou utilisés par les clients »).

287 Experts consultés.



Réglementation – Test des systèmes informatiques et des algorithmes

ACVM-AMF, règlement 23-103, article 5, paragraphe 3, alinéa b) :

« [Le participant au marché] veille à ce que les systèmes automatisés de production d'ordres* que lui-même ou les clients utilisent soient soumis à des tests conformes aux pratiques commerciales prudentes une première fois avant leur utilisation et au moins une fois par année par la suite. »

* « Les systèmes automatisés de production d'ordres comprennent le matériel et les logiciels servant à produire ou à transmettre électroniquement des ordres de façon prédéterminée, de même que les mécanismes intelligents d'acheminement des ordres et les algorithmes de négociation utilisés par les participants au marché, offerts aux clients par les participants au marché, ou mis au point ou utilisés par les clients » (ACVM-AMF, Instruction générale relative au règlement 23-103 sur la négociation électronique et l'accès électronique direct aux marchés, section 1.2).

Une fois l'algorithme lancé, les meilleures pratiques recommandent que les opérateurs HF aient recours à des systèmes de gestion de risques. Les courtiers fournisseurs d'accès direct aux marchés sont responsables des activités de leurs clients opérateurs. Ils devraient donc, selon les experts, s'assurer que leurs clients ont mis en place des mécanismes de gestion des risques appropriés²⁸⁸. Ils doivent aussi vérifier que les systèmes de gestion de risques des opérateurs comprennent les mécanismes de contrôle prétransaction adéquats. De fait, ces systèmes devraient inclure certains paramètres limites préétablis, comme une quantité maximale par ordre, une quantité maximale de positions prises à la fois ainsi que des limites de crédit ou de capital²⁸⁹.

Le règlement 23-103 des ACVM précise que les opérateurs doivent respecter des normes de gestion de risques. Il prévoit en outre que le courtier est responsable de l'établissement de ces normes de même que de l'application et du respect de celles-ci par ses clients (cf. encadré).

288 IOSCO 2011 : 32 (« When a HFT firm that is not a member of a given venue has direct access to that venue's market through the facilities offered by a member's systems, it is the member's responsibility to ensure that appropriate risk controls are in place »).

289 Clark et Ranjan 2012b : 7.



Réglementation – Normes applicables aux clients avec accès électronique direct

ACVM-AMF, règlement 23-103 :

« 4.3. Normes applicables aux clients avec accès électronique direct

- 1) Le courtier participant n'accorde l'accès électronique direct au client que s'il respecte les normes suivantes :
 - a) il a établi, et maintient et applique des normes raisonnablement conçues pour gérer, selon les pratiques commerciales prudentes, les risques que présente pour lui l'octroi de l'accès électronique direct;
 - b) il évalue et documente le respect par le client des normes visées en a;
- 2) Les normes visées au paragraphe 1 comprennent les suivantes :
 - a) le **client** dispose de **ressources suffisantes** pour respecter les obligations financières pouvant découler de son utilisation de l'accès électronique direct;
 - b) le **client** a pris des dispositions raisonnables afin que toute personne physique qui utilise l'accès électronique direct pour son compte ait une **connaissance raisonnable du système** de saisie d'ordres permettant l'accès électronique direct et qu'elle ait la compétence nécessaire pour l'employer;
 - c) le **client** a une **connaissance raisonnable de toutes les exigences des marchés et obligations réglementaires** applicables et a la capacité de s'y conformer;
 - d) le **client** a pris des dispositions raisonnables pour **surveiller la saisie des ordres** par l'accès électronique direct.
- 3) Le courtier participant évalue et confirme, au moins une fois l'an, que le client avec accès électronique direct respecte les normes qu'il a établies, y compris celles prévues au présent article, et documente ce fait. » (c'est nous qui soulignons)

Selon les meilleures pratiques, les courtiers devraient eux aussi avoir dans leurs systèmes des mécanismes de gestion de risques. Ceux-ci devraient comprendre un mécanisme de contrôle prétransaction qui vérifie les ordres avant qu'ils ne soient envoyés sur les marchés²⁹⁰. Tout comme ceux des opérateurs, les systèmes des courtiers devraient en outre inclure certains paramètres limites préétablis, comme une quantité maximale par ordre, une quantité maximale de positions prises à la fois ainsi que des limites de crédit ou de capital (le *buying power*, c'est-à-dire l'argent que le client a dans son compte par rapport à la valeur des commandes ouvertes pouvant potentiellement être exécutées toutes en même temps)²⁹¹. Au stade

290 Clark et Ranjan 2012a : 7.

291 Experts consultés.

post-transaction, ces systèmes devraient également évaluer en continu le niveau de risque de l'ensemble des positions de chaque firme (non seulement les ordres exécutés, mais aussi ceux en attente dans les carnets). Si un algorithme se comporte de manière erratique et que le système de gestion de risques de l'opérateur client ne l'a pas arrêté, la prochaine ligne de défense est le système du courtier, qui devrait pouvoir stopper les activités de ses clients, si nécessaire (*kill button*)²⁹².

Le règlement 23-103 des ACVM prévoit que le courtier a la responsabilité de protéger les marchés. Il a l'obligation d'établir et d'appliquer des mesures de gestion de risques pré et post-transaction qui comprennent des limites préétablies de taille des ordres, de crédit, de capital et de prix. Le courtier doit aussi pouvoir stopper les activités et bloquer l'accès d'un client.



Réglementation – Obligations des courtiers concernant la gestion de risques

ACVM-AMF, règlement 23-103 :

« 3. Contrôles, politiques et procédures de gestion des risques et de surveillance

1) Le participant au marché a les obligations suivantes :

- a) Établir, maintenir et faire respecter des contrôles, politiques et procédures de gestion des risques et de surveillance raisonnablement conçus pour gérer, selon les pratiques commerciales prudentes, les risques financiers, réglementaires et autres qui sont associés à l'accès aux marchés ou à l'octroi de cet accès à des clients;
- b) consigner les politiques et procédures prévues au sous-paragraphe a et conserver une description écrite de ses contrôles de gestion des risques et de surveillance

2) Les contrôles, politiques et procédures de gestion des risques et de surveillance prévus au paragraphe 1 sont raisonnablement conçus de façon à permettre la surveillance de tous les ordres et comprennent ce qui suit :

- a) des contrôles automatisés avant opérations;
- b) une surveillance régulière après opérations.

292 Clark et Ranjan 2012b.

- 3) Les contrôles, politiques et procédures de gestion des risques et de surveillance prévus au paragraphe 1 sont raisonnablement conçus pour faire ce qui suit :
 - a) limiter systématiquement le risque financier auquel est exposé le participant au marché, notamment par les moyens suivants :
 - i) en empêchant la saisie d'un ou de plusieurs ordres qui entraîneraient le dépassement des seuils de crédit ou de capital préétablis pour le participant au marché et, le cas échéant, le client auquel il accorde un accès au marché;
 - ii) en empêchant la saisie d'un ou de plusieurs ordres qui excèdent les paramètres préétablis de cours ou de taille;
 [...]
 - c) permettre au participant au marché d'arrêter ou d'annuler immédiatement un ou plusieurs ordres que lui-même ou, le cas échéant, un client auquel il accorde un accès au marché a saisis;
 - d) permettre au participant au marché de suspendre ou d'annuler immédiatement tout accès à un marché qu'il accorde à un client;
 - e) avoir pour effet que la saisie des ordres ne nuit pas à l'équité et au bon fonctionnement des marchés.
 [...]
- 6) Le participant au marché a les obligations suivantes :
 - a) il évalue et documente régulièrement la convenance et l'efficacité des contrôles, politiques et procédures de gestion des risques et de surveillance;
 - b) il documente les lacunes dans la convenance et l'efficacité de ces contrôles, politiques et procédures et les corrige rapidement.»

Les algorithmes qui font des transactions en fonction des nouvelles sont alimentés par des fournisseurs de nouvelles. Certaines de ces firmes fournissent des données brutes provenant notamment des réseaux sociaux (cf. 3.2.1.2.)²⁹³. Or, contrairement aux humains, les machines ne savent pas toujours évaluer la fiabilité d'une information. Dès lors, une fausse nouvelle sur un événement qui aurait des conséquences financières majeures peut provoquer une forte réaction des algorithmes de *trading*, puis entraîner un emballement (cf. 3.2.3., le faux micromessage de l'Associated Press sur Twitter). Par conséquent, si un opérateur a recours aux nouvelles provenant des médias sociaux, il doit s'assurer que les fournisseurs de nouvelles ont évalué et filtré les informations.

Actuellement, certaines des mesures énumérées plus haut (test des algorithmes, filtrage des nouvelles, systèmes de contrôle de risques pré- et post-transaction) seraient souvent insuffisamment implantées, notamment parce qu'elles ralentissent la vitesse des transactions²⁹⁴. Une manière d'éviter que la course pour la vitesse n'incite à diminuer le contrôle des risques serait d'imposer de telles mesures à tous les concurrents²⁹⁵.

293 Philips 2013.

294 Clark 2012; Clark et Ranjan 2012a.

295 Clark et Ranjan 2012a : 14.

Selon des experts, l'un des problèmes est l'absence de sanction réelle, outre les pertes de marché, qui inciterait fortement les opérateurs à prévenir davantage les défaillances techniques²⁹⁶. Les opérateurs responsables d'un incident technique majeur devraient se faire imposer une amende importante par les régulateurs ou être dans l'obligation de rembourser les coûts subis par les autres opérateurs²⁹⁷.

La Commission recommande aux organismes réglementaires (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM)

(R-4) de sanctionner les opérateurs responsables d'un incident technique majeur.

4.5.3.3. Des mesures pour les plateformes de négociation

Les plateformes de négociation ont des obligations en ce qui concerne la gestion des risques pouvant être introduits par les opérateurs HF et leurs courtiers. Le règlement 23-103 des ACVM prévoit qu'elles mettent en œuvre des contrôles, des politiques et des procédures de gestion de risques.



Réglementation – Gestion de risques par les plateformes de négociation

ACVM-AMF, règlement 23-103 :

« 7. Contrôles du marché relatifs à la négociation électronique

- 1) Le marché n'accorde un accès au participant au marché que s'il dispose de la capacité et du pouvoir d'annuler l'accès en totalité ou en partie.
- 2) Le marché a les obligations suivantes :
 - a) il évalue et documente régulièrement ses besoins en matière de contrôles, de politiques et de procédures de gestion des risques et de surveillance relatifs à la négociation électronique, outre les contrôles du participant au marché prévus au paragraphe 1 de l'article 3, et veille à ce que ces contrôles, politiques et procédures soient mis en œuvre en temps opportun;
 - b) il évalue et documente régulièrement la convenance et l'efficacité des contrôles, politiques et procédures mis en œuvre en vertu du sous-paragraphe a;
 - c) il documente et corrige rapidement les lacunes dans la convenance et l'efficacité des contrôles, politiques et procédures mis en œuvre en vertu du sous-paragraphe a. »

Comme nous l'avons vu à la section 3.2.1.5., les opérateurs HF qui assurent la liquidité en faisant de la tenue de marché risquent de se retirer massivement et subitement en période de stress des marchés de manière à provoquer un assèchement de la liquidité. Avant le THF, la tenue de marché était essentiellement assurée par des teneurs de marché désignés. Lorsqu'il y a de la turbulence, ceux-ci sont obligés de continuer à remplir leur rôle, c'est-à-dire animer le marché et fournir de la liquidité²⁹⁸. Ces obligations sont compensées par des avantages, comme un monopole sur le titre, un plus grand accès aux informations du carnet d'ordres et une fourchette de prix minimale²⁹⁹. Aujourd'hui, les opérateurs HF jouent un rôle prédominant dans la tenue de marché. Cependant, ils n'ont aucune obligation de fournir la liquidité en dehors des conditions financières normales³⁰⁰.

Une façon d'assurer une liquidité continue serait d'étendre aux opérateurs HF les obligations des teneurs de marché désignés³⁰¹. Cela permettrait de stabiliser la liquidité des marchés en période de stress. Cependant, pour plus d'équité, ces obligations devraient s'accompagner des avantages des teneurs de marché désignés³⁰². De plus, imposer ces obligations sans accorder les privilèges associés pourrait entraîner un exode de certains opérateurs HF et, par conséquent, une réduction de la liquidité³⁰³. C'est pourquoi :



[8] Considérant le phénomène de fuite des teneurs de marché HF en période de stress des marchés, la Commission invite les organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM) à évaluer la pertinence d'étendre aux opérateurs HF qui font de la tenue de marché les obligations et les avantages des teneurs de marché désignés.

Les plateformes de négociation peuvent aménager des mécanismes d'arrêt appelés « disjoncteurs »* ou « coupe-circuits » (*halts, circuit-breakers* ou *kill switch*)³⁰⁴. Ces disjoncteurs stoppent les transactions lorsque les variations de prix atteignent un certain seuil. Ils permettent aux opérateurs d'analyser la situation, et aux marchés de retrouver un équilibre si les mouvements ne sont pas liés à des causes fondamentales.

296 Experts consultés.

297 Ullman 2012 (« *If Knight Capital and other firms were forced to pay back everyone who got caught in their downdraft, just imagine what brilliant systems the companies would devise* »).

298 Experts consultés; Korajczyk et Murphy 2014 : 3 (« ... les teneurs de marché désignés ont pour responsabilités, entre autres, de fournir des cotations des deux côtés du marché, de contribuer à la profondeur du marché et de maintenir l'activité du marché »).

299 Experts consultés; GOS 2012 : 108-109; Brogaard, Hendershott et Riordan 2014 : 2268.

300 Shorter et Miller 2014 : 19.

301 GOS 2012 : 108; NBIM 2013 : 18 (« *Obligation for HFTs to provide meaningful liquidity regardless of market conditions* »).

302 Experts consultés.

303 GOS 2012 : 110; Clark et Ranjan 2012a : 14 (« *If regulators required high speed traders to become market makers they should provide privileges along with these obligations* »); NBIM 2013 : 18.

304 NBIM 2013 : 15; BlackRock 2014 : 8.

En réaction au « lundi noir » de 1987, des disjoncteurs ont été installés sur les marchés des actions américains³⁰⁵. Si l'indice Dow Jones chutait d'un certain pourcentage, le marché américain arrêta. La pause pouvait aller d'une demi-heure au reste de la journée. Depuis le Flash Crash de 2010, il y a des disjoncteurs sur les titres individuels³⁰⁶. Ces disjoncteurs sont des mécanismes utiles qui peuvent parfois contenir des mouvements extrêmes qui ne sont pas liés à l'économie réelle. Cependant, même si un krach éclair (*flash crash*) est stoppé et résorbé rapidement, cela n'empêchera pas ceux qui, dans l'intervalle, ont négocié des ordres au marché de perdre leurs transactions.

Au Canada, les transactions sur un titre sont suspendues durant 5 à 10 minutes si, en moins de 5 minutes, le prix de celui-ci varie de 20 % en début ou en fin de séance ou de 10 % entre 9 h 50 et 15 h 30³⁰⁷. Les RUIIM³⁰⁸, les notes d'orientation 12-0040³⁰⁹ et 13-0059³¹⁰ de l'OCRCVM et la règle 6 de la MX (règle 15 pour les contrats à terme) précisent le fonctionnement des disjoncteurs sur les plateformes de négociation canadiennes.



Réglementation – Les disjoncteurs ou coupe-circuits

OCRCVM, note d'orientation 12-0040 :

« A Single-Stock Circuit Breaker would be triggered for a particular security in the event of a price increase or decline, in a five-minute period, of at least 10 %.

[...]

The security would be halted for a period of five minutes following the triggering of a Single-Stock Circuit Breaker, subject to the ability of a Market Integrity Official to extend the halt by a further five minutes, if a significant imbalance of buy and sell order remains. »

305 Sur le marché des contrats à terme sur les commodités (ex. : blé, maïs), il y avait un mécanisme semblable bien avant 1987. Depuis les années 1930-1940, il y avait des *price limits*, c'est-à-dire des mouvements maximaux en deçà desquels les prix pouvaient varier à la hausse ou à la baisse.

306 Experts consultés.

307 Durivage 2015 (« Au Canada, les coupe-circuits s'appliquent à tous les titres qui font partie de l'indice général S&P/TSX, aux actions des fonds négociés en Bourse et à toutes les valeurs considérées comme négociées activement, c'est-à-dire qui sont négociées en moyenne au moins 500 fois, ou pour une valeur d'au moins 1,2 million de dollars, par jour de Bourse »).

308 OCRCVM 2015.

309 OCRCVM 2012b.

310 OCRCVM 2013a.

OCRCVM, note d'orientation 13-0059:

« Effective Monday, April 8, 2013, [market-wide] trading halts will be triggered when the S&P 500 Index declines below its closing value on the previous trading day by:

Level 1 – 7 %

Level 2 – 13 %

Level 3 – 20 %

The length of the regulatory halts at each level is as follows:

Level 1:

- before 3:25 p.m. – 15 minutes*
- at or after 3:25 p.m. – trading shall continue, unless there is a Level 3 halt*

Level 2:

- before 3:25 p.m. – 15 minutes*
- at or after 3:25 p.m. – trading shall continue, unless there is a Level 3 halt*

Level 3:

- at any time – trading shall halt and not resume for the remainder of the trading day.»*

La MX, règle 6 :

« 6636.1 Déclenchement d'un coupe-circuit sur les valeurs sous-jacentes

Les arrêts de négociation des options sur actions, sur unités de fonds négociés en bourse ou sur unités de fiducie de revenus seront coordonnés avec le mécanisme d'arrêt de négociation des valeurs sous-jacentes.

6767.12 Limite de variation de cours

L'arrêt de négociation des contrats d'options sur l'indice composé S&P/TSX – Banques (secteur) est coordonné avec le mécanisme d'arrêt de négociation de l'indice composé S&P/TSX – Banques (secteur) (coupe-circuit).

6776 Limite de variation des cours

L'arrêt de négociation des options sur l'indice S&P/TSX 60 est coordonné avec le mécanisme d'arrêt de négociation de l'indice S&P/TSX 60 (coupe-circuit).

6785 Déclenchement d'un coupe-circuit sur les valeurs sous-jacentes

Les arrêts de négociation des options sur l'indice plafonné des services aux collectivités S&P/TSX est coordonné [sic] avec le mécanisme d'arrêt de négociation des valeurs sous-jacentes.

6808 Limites de variation des cours / Arrêt de négociation

Les limites de variation des cours de chaque contrat à terme sont prévues à la Règle 15 dans la section spécifique à un contrat à terme.»

4.5.4. Les coûts d'impact de marché pour les investisseurs institutionnels

La stratégie de détection et le devancement des gros ordres (détection abusive de la liquidité ou *front running* électronique, cf. 2.4.3.2.) est l'une des principales préoccupations des investisseurs et des régulateurs concernant le THF³¹¹. Les défenseurs de cette pratique font valoir qu'elle favoriserait la découverte de prix en amenant plus rapidement l'instrument financier à son nouveau prix d'équilibre³¹². Les opposants avancent au contraire que cette stratégie nuirait à la découverte de prix en entraînant une augmentation temporaire du prix au-delà de sa valeur fondamentale³¹³. De plus, en exploitant les connaissances fondamentales produites par les investisseurs institutionnels et en en tirant profit au détriment de ceux-ci, la détection et le devancement d'ordres compromettraient la découverte de prix de deux autres façons. D'une part, elles réduiraient l'incitatif à la recherche fondamentale³¹⁴; d'autre part, elles conduiraient les investisseurs à quitter les marchés éclairés pour aller négocier sur les marchés opaques³¹⁵. Enfin, elles augmenteraient les coûts de transaction des investisseurs institutionnels (coûts d'impact de marché). Cela réduirait le taux de rendement des portefeuilles institutionnels et nuirait aux épargnants, aux retraités, etc. Globalement, la détection et le devancement des ordres semblent donc affaiblir **l'utilité collective**.

Une question éthique importante est de déterminer si, dans le cas qui nous occupe, les coûts d'impact de marché supplémentaires pour les investisseurs institutionnels constituent un préjudice ou sont plutôt le résultat d'un travail et d'une habileté moindres (**mérite**). Des critiques soulignent que la stratégie de détection et de devancement d'ordres exploite les connaissances fondamentales produites par les investisseurs institutionnels, constituant ainsi une forme de parasitage. D'autres font valoir qu'elle nécessite un travail laborieux de détection de *pattern*. De plus, contrairement au *front running* traditionnel, qui se fonde sur l'information privilégiée que détient le courtier sur les ordres de ses clients, la détection et le devancement d'ordres (*front running* électronique) repose sur de l'information publique, conformément à **l'égalité d'accès à l'information**³¹⁶. Les profits obtenus par ce procédé seraient donc mérités et constitueraient une rétribution équitable pour le travail et l'habileté. Selon ce point de vue, les investisseurs institutionnels n'ont qu'à mieux dissimuler leurs ordres s'ils veulent éviter que ceux-ci soient détectés. Ils devraient perfectionner leurs algorithmes d'exécution randomisée de manière à ce qu'aucun *pattern*

311 NBIM 2013 : 20; SEC 2014 : 31; PwC 2015 : 5.

312 Experts consultés; Angel et McCabe 2013 : 589.

313 Experts consultés; Selon Hirschey, le *front running* électronique (THF) conduit à un prix d'équilibre ou à un prix gonflé en fonction des circonstances, 2013 : 1 (« *An HFT buying stock that non-HFTs intend to buy could cause stock prices to rise right before the non-HFTs trade, thereby increasing their trading costs. If the non-HFT is trading to fund a liquidity shock, the HFT's purchase reduces efficiency by temporarily driving the stock's price above its fundamental value. If in contrast the HFT is anticipating an informed non-HFT trade, then their purchase pushes prices towards fundamental values faster than would otherwise be the case* »).

314 Hirschey 2013 : 1.

315 Experts consultés; NBIM 2013.

316 Par exemple, la détection d'ordres par *pinging* utilise de l'information publique. Le *pinging* consiste à placer stratégiquement et à très haute vitesse une série de petits ordres de manière que l'exécution d'une partie d'entre eux révèle la présence de gros ordres d'investisseurs institutionnels (2.4.3.2.). Une fois la liquidité détectée, le reste de la série d'ordres est annulé. Grâce à cette technique, les opérateurs HF peuvent obtenir des informations auxquelles les autres opérateurs n'ont pas accès. Cependant, contrairement aux ordres flash et aux flux de données de marché privilégiés, le *pinging* se fonde sur des données accessibles à tous. Cette stratégie ne semble donc pas contrevenir au principe d'égalité d'accès à l'information.

ne puisse être repéré³¹⁷. Si leurs ordres sont détectés, c'est que les investisseurs institutionnels ne sont pas suffisamment habiles et méritent de se faire doubler³¹⁸. Cependant, selon les critiques, la concurrence entre ces investisseurs qui tentent de dissimuler leurs gros ordres et les opérateurs HF qui essaient de les repérer est socialement inefficace et réduit l'**utilité collective**³¹⁹. Enfin, la détection d'ordres contreviendrait à la valeur d'**intégrité**, puisqu'elle laisse faussement croire à une intention de fournir de la liquidité³²⁰.

En bref, la détection et le devancement d'ordres nuirait à la découverte de prix, augmenterait les coûts d'impact de marché, entraînerait une dynamique de cryptage et de décryptage inefficace et laisserait faussement croire à une intention de fournir de la liquidité. Ainsi, au nom des valeurs d'**utilité collective** et d'**intégrité**, cette pratique devrait être proscrite. Comme pour d'autres stratégies de tromperie et de manipulation, l'un des problèmes est de la distinguer des stratégies légitimes³²¹. L'analyse des codes des algorithmes ou des fondements mathématiques des stratégies peut permettre de faire cette distinction (cf. 4.4.4.3.).

Dans sa *Note d'orientation sur certaines pratiques de négociation manipulatrices et trompeuses*³²², l'OCRCVM considère la détection abusive de la liquidité (*front running* électronique) comme une stratégie abusive et trompeuse qui enfreint la règle 2.2(1) des RUM³²³.



Réglementation – Détection abusive de la liquidité (front running électronique)

OCRCVM, *Note d'orientation sur certaines pratiques de négociation manipulatrices et trompeuses*³²⁴ :

« L'OCRCVM estime que la stratégie visant à saisir des ordres (des ordres affichés ou iceberg saisis pendant la séance préalable à l'ouverture ou des "*ordres ping*") pour repérer un acheteur ou un vendeur ayant une position importante dans l'intention de négocier avant lui, plutôt qu'avec lui, constitue une pratique manipulatrice et trompeuse et contrevient à l'alinéa 2.2(1). »

317 NBIM 2013 : 21.

318 Experts consultés.

319 Stiglitz 2014 (« *But these actions to reduce information disclosure are costly. And, of course, these actions induce the flash traders to invest still more to figure out how to de-encrypt what has been encrypt. If, as we have suggested, the process of encryption and de-encryption is socially wasteful – worse than a zero sum game – then competition among firms to be the best de-encryptor is also socially wasteful* »).

320 Scopino 2015.

321 SEC 2010 : 56 (« *Are there ways to distinguish order anticipation from other beneficial trading strategies?* »).

322 OCRCVM 2013b.

323 OCRCVM 2015.

324 OCRCVM 2013b.

OCRCVM, RUIM, règle 2.2(1) :

« 2.2 Activités manipulatrices et trompeuses

(1) Un participant ou une personne ayant droit d'accès ne doit pas, directement ou indirectement, se livrer à une manœuvre, à une action ou à une pratique manipulatrice ou trompeuse ou participer à son utilisation, dans le cadre d'un ordre ou d'une transaction sur un marché s'il connaît ou devrait raisonnablement connaître la nature de la manœuvre, de l'action ou de la pratique. »

Dans sa règle 6 sur la négociation sur MX, la Division de la réglementation de la Bourse de Montréal interdit le recours à « toute méthode de manipulation ou pratiques trompeuses de négociation pour l'achat ou la vente de toute valeur mobilière ou instrument dérivé inscrit à la Bourse » (art. 6306). Contrairement à l'OCRCVM, elle s'en tient à cette formulation générale et n'identifie pas explicitement la détection abusive de la liquidité comme une stratégie de manipulation et de tromperie. C'est pourquoi :



[9] Bien que la détection abusive de la liquidité puisse être déduite de la règle 6, la Commission invite la Division de la réglementation de la Bourse de Montréal à identifier explicitement, dans sa réglementation, cette stratégie comme une pratique manipulatrice et trompeuse.

4.5.5. Les coûts de traitement et de surveillance des messages pour les opérateurs non haute fréquence

Le THF génère un volume important de messages. En effet, plusieurs de ses stratégies requièrent l'envoi d'une quantité substantielle de messages (ordres, modifications et annulations) (cf. 2.1.2.3.). Ces stratégies apportent des bénéfices à ceux qui les mettent en œuvre. Cependant, le traitement de ce flot de messages coûte cher aux autres acteurs des marchés financiers (cf. 3.1.2.)³²⁵. Notamment, les organismes réglementaires, les plateformes de négociation et les courtiers doivent investir en technologie³²⁶, puis consacrer une part importante de leurs ressources au traitement des messages³²⁷, à la surveillance et à la gestion de risques. Ils répercutent ensuite ces coûts sur leurs membres et leurs clients. Or, leurs modèles de tarification peuvent entraîner des iniquités. En effet, si les frais facturés ne sont pas proportionnels au volume d'utilisation, les opérateurs dont les activités de *trading* sont moins intensives se trouvent à payer pour les opérateurs HF³²⁸. Ces coûts ne sont alors pas répartis au **mérite** et peuvent donc être considérés comme un préjudice. Une manière de corriger ce problème serait d'internaliser ces coûts en tarifiant les messages au prorata³²⁹.

325 Experts consultés; Jones 2013.

326 GOS 2012 : 53.

327 Gai, Yao et Ye 2012 : 5 (« *We show that the cancellations now consume 97 % of computer system resources that the whole market has to bear* »).

328 Par exemple, lorsque les frais s'appliquent aux ordres exécutés seulement, les opérateurs HF ne paient pas pour le flot de messages de modification, d'annulation et d'ordres non exécutés qu'ils génèrent.

329 Experts consultés; Cohn 2014 (« *Currently there is no cost to market participants who generate excessive order-message traffic. One idea would be to consider if regulatory fees applied on the basis of extreme message traffic – rather than execution alone – are appropriate and would enhance the underlying strength and resiliency of the system* »).

En 2012, l'OCRCVM a instauré des frais de messages au prorata pour ses membres de manière à financer son système technologique de surveillance³³⁰. Cependant, cette tarification au prorata ne s'applique pas à tous les coûts de messages supportés par l'OCRCVM, mais seulement à ceux associés à la surveillance. De plus, les forts volumes de messages entraînent aussi des coûts du point de vue des plateformes de négociation et des courtiers. Il serait donc souhaitable que tous les coûts engendrés par les messages soient internalisés et facturés au prorata.

4.5.6. La surenchère technologique

Comme cela est décrit à la section 3.3., le THF est accusé d'entraîner une surenchère technologique. Les participants à cette course pour la vitesse auraient pour seul but d'arriver en premier, sans que les investissements et les innovations apportent d'autres bénéfices aux concurrents ou au système financier³³¹. Cette course occasionnerait donc une allocation inefficace des ressources tant pour les opérateurs eux-mêmes que pour le système financier. Elle provoquerait aussi des coûts pour les investisseurs³³². La surenchère technologique va ainsi à l'encontre de la maximisation de l'**utilité collective**. Les opérateurs HF sont pris dans une situation où tous auraient intérêt à collaborer et à ne pas poursuivre cette surenchère, mais où chacun est néanmoins contraint de continuer à acquérir des technologies et des services améliorant la vitesse³³³. Par ailleurs, la surenchère technologique risque d'entraîner une réduction du nombre de concurrents et une baisse de la compétition³³⁴.

Selon des experts, le fait que les transactions soient exécutées en continu sur les plateformes de négociation constitue un important facteur dans cette course. Ainsi, une solution efficace serait de passer d'un mécanisme d'exécution continue d'ordres individuels à un mécanisme d'exécution périodique de lots d'ordres (*batch auctions*). Il s'agirait d'exécuter les ordres toutes les 100 millisecondes, par exemple, et de traiter tous les ordres reçus dans l'intervalle (un lot) comme ayant été reçus au même moment³³⁵. L'exécution périodique de lots d'ordres réduirait la valeur conférée par de minuscules avantages sur le plan de la vitesse, ce qui ferait porter davantage la concurrence sur les prix. C'est pourquoi :



[10] Considérant la surenchère technologique sur les marchés financiers, la Commission invite les organismes de réglementation (AMF, Division de la réglementation de la Bourse de Montréal, OCRCVM), les plateformes de négociation et les chercheurs à réfléchir sur la pertinence de mécanismes permettant de ralentir légèrement la vitesse de transaction (ex. : *speed bump*, *batch auctions*).

330 Experts consultés; OCRCVM 2012c.

331 C'est ce qu'on appelle techniquement une « course aux armements ».

332 Budish, Cramton et Shim 2013 (« *We show that the [HFT speed] arms race is socially wasteful – a prisoner's dilemma built directly into the market design – and that its cost is ultimately borne by fundamental investors via wider spreads and thinner markets* »).

333 C'est ce qu'on appelle techniquement un « dilemme du prisonnier ».

334 Experts consultés.

335 Budish, Cramton et Shim 2013 : 1 (« *We argue that the high frequency trading arms race is a symptom of a basic flaw in the design of modern financial exchanges: continuous-time trading. [...] We propose a simple alternative: discrete-time trading. More precisely, we propose a market design in which the trading day is divided into extremely frequent but discrete time intervals; to fix ideas, say 100 milliseconds. All trade requests received during the same interval are treated as having arrived at the same (discrete) time. Then, at the end of each interval, all outstanding orders are processed in batch, using a uniform-price auction, as opposed to a serial processing that occurs in the continuous market* »).



5. LES CONFLITS D'INTÉRÊTS : UN PROBLÈME D'ORGANISATION INDUSTRIELLE

5. LES CONFLITS D'INTÉRÊTS : UN PROBLÈME D'ORGANISATION INDUSTRIELLE

Dans le cadre de ses activités, un acteur (individu ou organisation) peut avoir à défendre différents intérêts. Ces intérêts peuvent être les siens ou ceux de ses clients, peuvent être de nature financiers, professionnels, etc. Les différents intérêts qu'un même acteur doit servir peuvent entrer en conflit. Parfois, l'un des intérêts doit être priorisé en raison du rôle que joue cet acteur. Par exemple, un courtier doit toujours accorder la priorité à l'intérêt de ses clients; c'est pourquoi il ne peut utiliser l'information de ceux-ci à son avantage. Parfois, la hiérarchisation des intérêts est moins claire.

Les intérêts de nombreux acteurs importants des marchés financiers et des opérateurs HF convergent. Cette situation peut faire en sorte que l'intérêt des opérateurs HF soit privilégié par rapport à ceux d'autres acteurs qui devraient être priorisés.

Les plateformes de négociation profitent du THF de différentes manières. D'une part, elles tirent parti du volume apporté par les opérateurs HF³³⁶. D'autre part, les frais de service offerts à ces opérateurs génèrent des revenus importants (ex. : colocalisation, vente de flux de données)³³⁷. Certains observateurs accusent les plateformes de négociation de privilégier l'intérêt des opérateurs HF au détriment de ceux de leurs autres clients, notamment en aménageant leurs installations de manière à favoriser le THF³³⁸. Inversement, les firmes de THF sont parfois actionnaires de plateformes de négociation³³⁹, ce qui peut renforcer l'impression que ces plateformes favorisent les opérateurs HF³⁴⁰.

Les investisseurs institutionnels (banques, caisses de retraite) ont aussi des intérêts dans les plateformes de négociation³⁴¹. Or, ces dernières tirent des revenus importants des opérateurs HF. En tant qu'investisseurs institutionnels, leurs ordres sont peut-être parfois parasités, mais en tant que propriétaires partiels de plateformes de négociation, ils ont intérêt à ce que les opérateurs HF soient actifs³⁴². De plus, les grandes firmes de THF appartiennent souvent à des banques³⁴³.

336 Errett 2015 (« *For profit exchanges thrive off volume of trades, and high frequency trading adds to volume* »).

337 McNamara 2015 : 21 (« *... co-location [...] appears to constitute a substantial portion of the yearly revenues of the exchange* »).

338 McManara 2015 : 48 (« *One of the most trenchant criticisms of HFT is that these techniques [co-location, flash orders, direct and enriched data feeds, etc.] were engineered by the exchanges specifically to allow HFT to profit at the expense of their other customers. The fees garnered for facilitating HFT activity can therefore be seen as the exchanges' "cut" of the profit. The compromised institutional integrity of the exchanges consists in offering up one group of their customers as prey to another, more lucrative group* »).

339 Par exemple, Citadel et Tradebot Systems ont des intérêts dans BATS. Notons par ailleurs que depuis mars 2015, le chef de la direction (*chief executive officer* – CEO) de BATS est Chris Concannon, ancien président et chef de la direction de Virtu Financial, l'une des plus grosses firmes de THF.

340 IOSCO 2011 : 31 (« *Some market participants expressed concerns that the partial ownership of new trading venues by HFT firms might raise possible conflicts of interests in the governance of these market infrastructures* »); Themis Trading 2010 (« *Watch conflicts of interest from cross-ownership. Should HFT's own Exchanges who make rules and new arbitrage fragmentation opportunities for HFT's?* »).

341 Dans le Groupe Maple (Maple Financial Group), il y a la Caisse de dépôt et placement du Québec, la Banque Nationale, l'Alberta Investment Management Corporation, l'Office d'investissement du RPC (Canada Pension Plan Investment Board), CIBC World Markets, le Desjardins Financial Group, les Marchés financiers Dundee (Dundee Capital Markets), le Fonds de solidarité des travailleurs du Québec, l'Ontario Teachers' Pension Plan, Scotia Capital, TD Securities et Manulife Financial.

342 Experts consultés.

343 Experts consultés.

Ces arrangements placent potentiellement les plateformes de négociation et les investisseurs institutionnels dans des situations où ils doivent choisir entre l'intérêt des opérateurs HF et celui de leurs autres clients. De plus, la convergence d'intérêts en faveur du THF peut constituer un obstacle à un encadrement accru de cette pratique. Par ailleurs, le manque de recherche en organisation industrielle sur le THF nous prive de connaissances sur les façons de structurer cette industrie de manière à favoriser l'utilité des marchés financiers.

Compte tenu de ce qui précède :



[11] La Commission invite le gouvernement du Québec à évaluer la pertinence de régir les liens entre les plateformes de négociation, les investisseurs institutionnels et les firmes de THF.

CONCLUSION

La Commission estime que les marchés financiers jouent un rôle central dans les sociétés développées. Or, la finance est devenue une activité hautement scientifique et technologique. Les développements en technologie de l'information et des communications ont mené à l'informatisation des infrastructures des marchés financiers. De plus, l'informatisation a accru la vitesse et la capacité de calcul, puis a permis l'automatisation de la prise de décision de *trading*. Une forme de *trading* technoscientifique est le THF. Celui-ci désigne la mise en œuvre automatisée, à très grande vitesse, de stratégies de *trading*.

La mission de la Commission de l'éthique en science et en technologie est d'instaurer une réflexion sur les enjeux éthiques associés à l'activité scientifique et technologique et de favoriser un débat public éclairé sur ces questions. En tant que nouvelle technoscience soulevant des questions éthiques importantes, le THF a retenu son attention.

Dans cet avis, le THF a été évalué à la lumière des valeurs et principes suivants : la liberté, l'égalité des chances, l'intégrité, l'utilité collective, la rétribution au mérite et la non-malfaisance. La Commission a repéré des problèmes potentiels d'équité concurrentielle et d'équité dans la distribution des risques et bénéfices. Les recommandations qu'elle formule visent notamment à favoriser l'égalité d'accès à l'information, à réduire le plus possible le recours à des stratégies de manipulation et de tromperie, puis d'assurer la stabilité et l'efficacité des marchés.

Par ailleurs, la Commission appelle à la prudence. En effet, les marchés forment un système dont les composantes interagissent entre elles de manière complexe et difficile à prédire. Une intervention à un certain point du système risque d'avoir un effet sur d'autres éléments. Ainsi, il faut être prudent lorsqu'il s'agit d'apporter des modifications structurelles ou d'imposer des mesures au système financier.

Certains points devront être approfondis et la Commission a voulu attirer l'attention sur certains d'entre eux. Elle invite les acteurs concernés à favoriser et à poursuivre la recherche sur les effets du THF. Elle les invite aussi à poursuivre la réflexion sur les flux de données directs ou enrichis, les inégalités dans la transmission et la réception de l'information, ainsi que sur les conflits d'intérêts potentiels en lien avec le THF.

Enfin, des innovations récentes pourraient être riches d'enseignements. À cet égard, les expériences des nouvelles bourses comme IEX et Aequitas sont à surveiller.

RÉFÉRENCES

- ACM/IEEE (1999). *Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice*, [En ligne]. [<http://www.acm.org/about/se-code>] (Consulté le 12 août 2015).
- ACVM (2014). *Rapport sur l'application de la loi 2014*, [En ligne]. [https://www.autorites-valeurs-mobilieres.ca/uploadedFiles/ACVM_2014_Fr.pdf] (Consulté le 27 juin 2016).
- AKERLOF, G. (1977). "The Economics of Caste and of the Rat Race and Other Woeful Tales", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 90, no 4, p. 599-617.
- ALDRIDGE, I. (2010). *High-Frequency Trading: A Practical Guide to Algorithmic Strategies and Trading Systems*, Hoboken [N. J.], Wiley.
- ALLOWAY, T. (2015). "Here's What We Learned from the Official Report on the 'flash crash' in US Treasuries", *Bloomberg*, 13 juillet.
- ANGEL, J., et D. MCCABE (2013). "Fairness in Financial Markets: The Case of High Frequency Trading", *Journal of Business Ethics*, vol. 112, no 4, p. 585-595.
- ANQUETIL, A. (2008). *Qu'est-ce que l'éthique des affaires?*, Paris, Vrin.
- ANQUETIL, A. (2012). « L'éthique des affaires et le scepticisme moral », *Revue interdisciplinaire sur le management et l'humanisme*, no 1, p. 71-82.
- ARNUK, S., et J. SALUZZI (2009). *Latency Arbitrage: The Real Power Behind High Frequency Trading*, Chatham [N. J.], Themis Trading.
- AUSTRALIA INDUSTRY SUPER NETWORK (2013). *Fair Game or Fatally Flawed? Some Costs of High Frequency Trading in Low Latency Markets*, Melbourne, Industry Super Network.
- BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS (2011). *High Frequency Trading in the Foreign Exchange Market*. Bâle, Bank for International Settlements.
- BARAM, M. (2014). "Barclays, Credit Suisse questioned in high frequency trading investigation", *International Business Times*, édition du 2 mai.
- BARKER, W., et A. POMERANETS (2011). « La croissance de la négociation à haute fréquence : implications pour la stabilité financière », *Revue du système financier*, juin, p. 53-59.
- BARON, M., J. BROGAARD, et A. KIRILENKO (2014). *Risk and Return in High Frequency Trading*. [Document de travail].
- BEN-DAVID, I., F. FRANZONI, et R. MOUSSAWI (2012). *ETFs, Arbitrage, and Shock Propagation*. [Document de travail].
- BERSHOVA, N., et D. RAKHLIN (2013). "High-Frequency trading and long-term investors: a view from the buy-side", *Journal of Investment Strategies*, vol. 2, no 2, p. 25-69.
- BEUCKE, D. (2012). "BATS: The epic fail of the worst IPO ever", *Bloomberg*, 23 mars.
- BLACKROCK (2014). "U.S. Equity Market Structure: An Investor Perspective", *BlackRock Viewpoint*, avril.
- BOATRIGHT, J. R. (1999). "Finance ethics", dans FREDERICK, R. *Companion to Business Ethics*, Oxford, Blackwell, p. 153-163.
- BOATRIGHT, J. R. (2008). *Ethics in Finance*, New York, Blackwell.
- BOISVERT, S., et C. GAA (2001). « Innovation et concurrence au sein des marchés boursiers canadiens », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 17-34.
- BRECKENFELDER, H.-J. (2013). *Competition Between High-Frequency Market Makers, and Market Quality*. [Document de travail].
- BROGAARD, J. A. (2010). *High Frequency Trading and Its Impact on Market Quality*. [Document de travail].
- BROGAARD, J. A., C. GARRIOTT, et A. POMERANETS (2014). *High Frequency Trading Competition*, Banque du Canada. [Document de travail].
- BROGAARD, J. A., et C. GARRIOTT (2015). *High Frequency Trading Competition*. [Document de travail].
- BROGAARD, J. A., et coll. (2015). *High-Frequency Trading and Extreme Price Movements*. [Document de travail].
- BROGAARD, J. A., T. HENDERSHOTT et R. RIORDAN (2014). "High frequency trading and price discovery", *The Review of Financial Study*, vol. 27, no 8, p. 2267-2306.

- BUDISH, E., P. CRAMTON, et J. SHIM (2013). *The High-Frequency Trading Arms Race: Frequent Batch Auctions as a Market Design Response*. [Document de travail].
- BUREAU DU SURINTENDANT DES INSTITUTIONS FINANCIÈRES CANADA (2013). *Préavis. Risque lié au règlement en devise d'opérations de changes*. Ottawa, Bureau du Surintendant des Institutions Financières.
- CALMÈS, C. (2004). *Regulatory Changes and Financial Structure: The Case of Canada*, Ottawa, Banque du Canada.
- CANADIAN SECURITIES ADMINISTRATORS (CSA) (2001). *Securities Regulators Give Final Approval to Alternative Trading Systems*, [En ligne]. [\[http://www.securities-administrators.ca/aboutcsa.aspx?ID=319&LangType=1033\]](http://www.securities-administrators.ca/aboutcsa.aspx?ID=319&LangType=1033) (Consulté le 22 avril 2015).
- CARRION, A. (2013). "Very fast money : High-frequency trading on the NASDAQ", *Journal of Financial Markets*, vol. 16, no 4, p. 680-711.
- CASTURA, J., R. LITZENBERG, R. GORELICK, et Y. DWIVEDI (2010). *Market Efficiency and Microstructure Evolution in U.S. Equity Markets: A High Frequency Perspective*. [Document de travail].
- CEST (2003). *Pour une Gestion Éthique des OGM*. Québec, Commission de l'éthique en science et en technologie.
- CFTC, et SEC (2010). *Findings Regarding the Market Events of May 6, 2010*, Washington, United States Commodity Futures Trading Commission et Securities and Exchange Commission.
- CLARK, C. (2012). "How to keep markets safe in the era of high-speed trading", *Chicago Fed Letter*, no 303.
- CLARK, C., et R. RANJAN (2011). *How Do Exchanges Control the Risks of High Speed Trading?*, Chicago, Federal Reserve Bank of Chicago.
- CLARK, C., et R. RANJAN (2012a). *How Do Proprietary Trading Firms Control the Risks of High Speed Trading?*, Chicago, Federal Reserve Bank of Chicago.
- CLARK, C., et R. RANJAN (2012b). *How Do Broker-Dealers/Futures Commission Merchants Control the Risks of High Speed Trading?*, Chicago, Federal Reserve Bank of Chicago.
- CLARK, D., R. AWAN, J. DIETRICH, A. NG, et A. KARSGAARD (2009a). *The Impact of High Frequency on the Canadian Market*, Toronto, BMO Capital Markets.
- CLARK, D., R. AWAN, J. DIETRICH, A. NG, et A. KARSGAARD (2009b). *Flash Orders*, Toronto, BMO Capital Markets.
- COHN, G. (2014). "The responsible way to rein in super-fast trading", *The Wall Street Journal*, édition du 20 mars.
- DANIEL, F. (2002). "Recent changes to Canada's financial sector legislation", *Bank of Canada Review*, hiver, p. 3-16.
- DANIELSSON, J., et I. ZER (2012). *Systemic Risk Arising from Computer Based Trading and Connections to the Empirical Literature on Systemic Risk*, Londres, Government Office for Science.
- DAVIS, M., A. KUMIEGA, et B. VAN VLIET (2013). "Ethics, finance, and automation: a preliminary survey of problems in high frequency trading", *Science and Engineering Ethic*, vol. 19, no 3, p. 851-874.
- DETRIXHE, J., N. GAMMELTOFT, et S. MAMUDI (2014). "High frequency traders chase currencies", *Bloomberg*, 2 avril.
- DING, S., J. HANNA, et T. HENDERSHOTT (2014). "How slow is the NBBO? A comparison with direct exchange feeds", *The Financial Review*, vol. 49, no 2, p. 313-332.
- DRUMMOND, H. (1998). "Riding the tiger: some lessons of Taurus", *Management Decision*, vol. 36, no 3, p. 141-146.
- DUMMET, B., et B. HOPE (2014). "Toronto exchange signs deal to boost high-speed trading role", *The Wall Street Journal*, 5 août.
- DURIVAGE, P. (2015). « Comment fonctionnent les coupe-circuits boursiers? », *La Presse*, 29 août.
- EASLEY, D., M. LOPEZ DE PRADO, et M. O'HARA (2010). *The Microstructure of the "Flash Crash"*. [Document de travail].
- ERRETT, J. (2015). "Aequitas Neo, Canada's new stock exchange, on mission to reshape capital markets", *CBC News*, édition du 6 avril.
- FREEDMAN, C. (1998). *The Canadian Banking System*, Ottawa, Bank of Canada.

- GAI, J., C. YAO, et M. YE (2012). *The Externalities of High-Frequency Trading*. [Document de travail].
- GAMMELTOFT, N., et A. BARINKA (2013). "Goldman's options error shows peril persists after knight", *Bloomberg* 21 août.
- GARRIOTT, C., A. POMERANETS, J. SLIVE, et T. THORN (2013). "Fragmentation in Canadian equity markets", *Bank of Canada Review*, automne, p. 20-29.
- GOS (2012). *The Future of Computer Trading in Financial Markets: An International Perspective*, Londres, Government Office for Science.
- GREIGER, K., et S. MAMUDI (2014). "High-speed trading faces New York probe into fairness", *Bloomberg*, 18 mars.
- HANSSON, S. O. (2013). *The Ethics of Risk: Ethical Analysis in an Uncertain World*, New York, Palgrave and Macmillan.
- HASBROUCK, J., et G. SAAR (2013). "Low-latency trading", *Journal of Financial Markets*, vol. 16, no 4, p. 646-679.
- HAYEK, F. (2002). "Competition as a discovery procedure", *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, vol. 5, no 3, p. 9-23.
- HEATH, J. (2007). "An adversarial ethic for business", *Journal of Business Ethics*, vol. 72, no 4, p. 359-374.
- HENDERSHOTT, T. (2011). *High Frequency Trading and Price Efficiency*, Londres, Government Office for Science.
- HIRSCHEY, N. (2013). *Do High Frequency Traders Anticipate Buying and Selling Pressures?*, London Business School. [Document de travail].
- HUH, Y. (2014). *Machines vs Machines: High Frequency Trading and Hard Information*, Washington, Federal Reserve Board.
- INCOSE (2011). *Code of Ethics*, [En ligne]. San Diego, International Council on Systems Engineering, [<http://www.incose.org/about/leadershiporganization/codeofethics>] (Consulté le 12 août 2015).
- IOSCO (2003). *Objectives and Principles of Securities Regulation*, Madrid, International Organization of Securities Commissions.
- IOSCO (2011). *Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*, Madrid, International Organization of Securities Commissions.
- JOHNSON, N., et G. ZHAO (2012). *Brave New World: Quantifying the New Instabilities and Risks Arising in Subsecond Algorithmic Trading*, Londres, Government Office for Science.
- JOLY, C. (2013). *Le high frequency trading : l'intelligence artificielle au service de la spéculation boursière*, Montréal, Institut de recherche et d'informations socio-économiques (IRIS).
- JONES, C. M. (2013). "What do we know about high frequency trading?", *Columbia Business School Research Paper*, vol. 13, no 11.
- KIRILENKO, A., et A. LO (2013). "Moore's law versus Murphy's law", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 27, no 2, p. 51-72.
- KIRILENKO, A., A. Kyle, M. Samadi, et T. Tuzun (2014). *The Flash Crash: The Impact of High Frequency Trading on an Electronic Market*. [Document de travail].
- KORAJCZYK R., et D. MURPHY (2014) *Tenue de marché à haute vitesse et opérations institutionnelles importantes*. [Document de travail].
- LENGLET, M., et A. RIVA (2013). « Les conséquences inattendues de la régulation financière : pourquoi les algorithmes génèrent-ils de nouveaux risques sur les marchés financiers? », *Revue de la régulation*, vol. 14, no 2.
- LEPONE, A., et A. SACCO (2013). *The Impact of Message Traffic Regulatory Restrictions on Market Quality: Evidence from Chi-X Canada*. [Document de travail].
- LEVINE, M. (2015). "Algorithms had themselves a treasury flash crash", *Bloomberg*, 13 juillet.
- LEWIS, M. (2014). *Flash Boys: A Wall Street Revolt*, New York, WW Norton & Cie.
- LOUIS, B., A. MASSA, et J. HANNA (2015). "From pits to algos, an old-school trader makes leap to spoofing", *Bloomberg*, 12 novembre.
- LOUIS, B., et J. HANNA (2015). "Spoofing defendant Coscia says he intended to trade orders", *Bloomberg*, 29 octobre.
- MACINTOSH, J. G. (2013). *High Frequency Traders: Angels or Devils?*, Toronto, C. D. Howe Institute.

- MALINOVA, K., A. PARK, et R. RIORDAN (2013a). *Shifting Sands: High Frequency, Retail, and Institutional Trading Profits over Time*. [Document de travail].
- MALINOVA, K., A. PARK et R. RIORDAN (2013b). *Do Retail Traders Suffer from High Frequency Traders?* [Document de travail].
- MCFARLAND, J. (2015). "Canadian charged in high-frequency trading scheme", *The Globe and Mail*, 13 janvier.
- MCGOWAN, M. J. (2010). "The rise of computerized high frequency trading: use and controversy", *Duke Law & Technology Review*, vol. 9, no 1.
- MCNAMARA, S. (2015). *The Law and Ethics of High Frequency Trading*, Beyrouth, Suliman S. Olayan School of Business. [Document de travail].
- MENKVELD, A. J. (2011). *Electronic Trading and Market Structure*, Londres, Government Office for Science.
- MENKVELD, A. J. (2012). *High Frequency Trading and the New-Market Makers*, University of Amsterdam. [Document de travail].
- MENKVELD, A. J., et B. Z. YUESHEN (2015). *The Flash Crash: A Cautionary Tale about Fragmented Markets*. [Document de travail].
- MILLER, M., et G. WILDAU (2013). "China vets brokerages' computer systems after \$3.8 billion buy error", *Reuters*, 22 août.
- MOORE, H., et D. ROBERTS (2013). "AP Twitter hack causes panic on Wall Street and sends Dow plunging", *The Guardian*, édition du 23 avril.
- MUNIESA, F. (2005). « Contenir le marché : la transition de la crie à la cotation électronique à la Bourse de Paris », *Sociologie du travail*, vol. 47, no 4, p. 485-501.
- NOBLES, J. (2013). "Computer error blamed in Everbright trading mishap", *Financial Times*, 19 août.
- NORGES BANK INVESTMENT MANAGEMENT (NBIM) (2013). *High Frequency Trading: An Asset Manager's Perspective*, Oslo, Norges Bank Investment Management.
- OCRCVM (2012a). *Étude des opérations ROOÉ : phases I et II de l'Étude des activités de négociation à haute vitesse sur les marchés boursiers canadiens*, Toronto, Organisme canadien de réglementation du commerce des valeurs mobilières.
- OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE (OQLF) (2001). « Document de travail », *Le grand dictionnaire terminologique*, [En ligne]. [http://www.granddictionnaire.com/ficheOqlf.aspx?ld_Fiche=8365108] (Consulté le 5 mai 2016).
- ONTARIO SECURITIES COMMISSION (OSC) (1999). "Appendix A to the Notice: Regulation of Alternative Trading Systems in Canada", *OSC Bulletin*, vol. 22 (supplement), 2 juillet, p. 19-32.
- ORAN, O., et coll. (2012). "BATS exchange withdraws IPO after stumbles", *Reuters*, 24 mars.
- PwC (2015). *An Objective Look at High Frequency Trading and Dark Pools*, Londres, PricewaterhouseCoopers.
- PERKINS, E. (2011). "Linking quality management and risk management", *Quality Digest*, 19 décembre.
- PHILIPS, M. (2012). "High-speed trading : My laser is faster than your laser", *Bloomberg*, 23 avril.
- PHILIPS, M. (2013). "How many HFT firms actually use Twitter to trade?", *Bloomberg Business*, 24 avril.
- POPPER, N. (2012). "Flood of errant trades is a black eye for Wall Street", *The New York Times*, 1^{er} août.
- RAYMOND, N. (2015). "Canadian accused by U.S. of high-speed trading scheme pleads guilty", *Reuters*, 14 septembre.
- ROGOW, G. (2012). "Colocation: The root of all high-frequency trading evil?", *The Wall Street Journal*, 20 septembre.
- ROMANO, S. A., et R. K. GREWAL (2011). *Alternative Trading Systems: Marketplace Evolution in Canada*, Toronto, Stikeman Elliott.
- ROSEN, R. J. (2012). "The speed of sound is too slow for Olympic athletes", *The Atlantic*, 31 juillet.
- SCHMERKEN, I. (2012). "Did a rogue algo cause BATS IPO crash?", *Wall Street & Technology*, [En ligne], 4 avril. [<http://www.wallstreetandtech.com/trading-technology/did-a-rogue-algo-cause-bats-ipo-crash/d/d-id/1265919>] (Consulté le 23 février 2016).
- SCOPINO, G. (2015). "The (questionable) legality of high-speed ping and front running in the futures markets", *Connecticut Law Review*, vol. 47, no 3, p. 607-697.
- SCUTT, D. (2015). "China's stock market regulator is now targeting high-frequency traders", *Business Insider*, 3 août.

- SEC (2010). *Concept Release on Equity Market Structure*, Washington, U.S. Securities and Exchange Commission.
- SEC (2014). *Equity Market Structure Literature Review – Part II: High Frequency Trading*, Washington, U.S. Securities and Exchange Commission.
- SHECTER, B. (2014). “Is high-frequency trading tainting Canadian markets with the ‘dirty R word’?”, *Financial Post*, 21 mai.
- SHEFRIN, H., et M. STATMAN (1992). *Ethics, Fairness, Efficiency, and Financial Markets*, Charlottesville, The Research Foundation of the Institute of Chartered Financial Analysts.
- SHENG, A. (2006). « Démutualisation des bourses : une condition préalable à une nouvelle capacité d’innovation? », *Revue d’économie financière*, vol. 82, no 1, p. 157-167.
- SHORTER, G., et P. S. MILLER (2014). *High Frequency Trading: Background, Concerns, and Regulatory Developments*, Washington, Congressional Research Service.
- SORENSEN, C. (2012). “Buyer beware: The Facebook debacle”, *Macleans*, 6 juin.
- STIGLITZ, J. E. (2014). *Tapping the Brakes: Are Less Active Markets Safer and Better for the Economy?* [Conférence présentée le 15 avril lors de la 2014 Financial Market Conference: Tuning Financial Regulation for Stability and Efficiency].
- THEMIS TRADING (2010). *A Letter of Advice for Those Tasked with Moulding Japan’s Equity Markets*, [En ligne]. [<http://blog.themistrading.com/2010/12/a-letter-of-advice-for-those-tasked-with-molding-japan%E2%80%99s-equity-markets/>] (Consulté le 14 décembre 2015).
- TONG, L. (2013). *A Blessing or a Curse? The Impact of High Frequency Trading on Institutional Investors*, University of Iowa. [Document de travail].
- TROIANOVSKI, A. (2012). “Networks built on milliseconds”, *The Wall Street Journal*, édition du 30 mai.
- TYMINS, A. (2014). “The rigged market”, *Harvard Political Review*, 30 septembre.
- ULLMAN, E. (2012). “Errant Code? It’s Not Just a Bug”, *The New York Times*, 8 août.
- VALETKEVITCH, C., et D. FRANKEL (2013). “Goldman Sachs technical error causes erroneous U.S. option trades”, *Reuters*, 20 août.
- VAN KERNEL, V. (2012). *Liquidity: What You See Is What You Get?*, Tilburg University. [Document de travail].
- WALDMEIR, P. (2015). “China targets automated share trading”, *Financial Times*, 11 octobre.
- WILDAU, G. (2015). “China targets high-frequency traders in ‘spoofing’ probe”, *Financial Times*, 31 juillet.
- ZHANG, F. (2010). *High-Frequency Trading, Stock Volatility and Price Discovery*. [Document de travail].

TEXTES LÉGISLATIFS ET RÉGLEMENTAIRES

ACVM-AMF. *Règlement 21-101 sur le fonctionnement du marché*, chapitre V-1.1, r. 5.

ACVM-AMF. *Instruction générale relative au Règlement 21-101 sur le fonctionnement du marché*.

ACVM-AMF. *Règlement 23-101 sur les règles de négociation*, chapitre V-1.1, r. 6.

ACVM-AMF. *Instruction générale relative au Règlement 23-101 sur les règles de négociation*.

ACVM-AMF. *Règlement 23-103 sur la négociation électronique et l'accès électronique direct aux marchés*, chapitre V-1.1, r. 7.1.

ACVM-AMF. *Instruction générale relative au Règlement 23-103 sur la négociation électronique et l'accès électronique direct aux marchés*.

OCRCVM (2012b). *Guidance Respecting the Implementation of Single-Stock Circuit Breakers (12-0040)*, Toronto, Organisme canadien de réglementation du commerce des valeurs mobilières.

OCRCVM (2012c). *Lignes directrices sur le modèle de tarification de l'OCRCVM (12 0085)*, Toronto, Organisme canadien de réglementation du commerce des valeurs mobilières.

OCRCVM (2013a). *Guidance on Market-Wide Circuit Breakers (13-0059)*, Toronto, Organisme canadien de réglementation du commerce des valeurs mobilières.

OCRCVM (2013b). *Note d'orientation sur certaines pratiques de négociation manipulatrices et trompeuses*, Toronto, Organisme canadien de réglementation du commerce des valeurs mobilières.

OCRCVM (2014). *Proposed Guidance on Marketplace Threshold*, Toronto, Organisme canadien de réglementation du commerce des valeurs mobilières.

OCRCVM (2015). *Règles universelles d'intégrité du marché*, Toronto, Organisme canadien de réglementation du commerce des valeurs mobilières.

QUÉBEC. *Code de déontologie des ingénieurs : RLRQ, chapitre I-9, r. 6, à jour au 1^{er} avril 2016*, [Québec], Éditeur officiel du Québec.

QUÉBEC. *Loi sur les valeurs mobilières : RLRQ, chapitre V-1.1, à jour au 1^{er} avril 2016*, [Québec], Éditeur officiel du Québec.

QUÉBEC. *Loi sur l'autorité des marchés financiers : RLRQ, chapitre A-33.2, à jour au 1^{er} avril 2016*, [Québec], Éditeur officiel du Québec.

COMITÉ DE TRAVAIL

Membres de la Commission

M. Bernard Sinclair-Desgagné

Professeur titulaire
HEC Montréal, Économie
Président du comité de travail

Me Édith Deleury

Professeure émérite
Faculté de droit, Université Laval
Présidente de la Commission de l'éthique
en science et en technologie

Experts externes

M. Nicolas Chapados

ApSTAT Technologies
*Algorithmes d'apprentissage statistique,
gestion financière quantitative*

M. Éric-Paul Couture

ApSTAT Technologies
Économétrie, gestion financière quantitative

M. Michel Désy

Conseiller en éthique
Institut national de santé publique
*Philosophie morale et politique,
éthique du risque*

M. Pascal François

Professeur titulaire
HEC Montréal, Finance
Institutions financières, finance d'entreprise

Mme Caroline Joly

UQAM, Sociologie
Sociologie, trading haute fréquence

Mme Johane Patenaude

Professeure titulaire
Université de Sherbrooke
*Éthique du risque, éthique et
intelligence artificielle*

M. Bruno Rémillard

Professeur titulaire
HEC Montréal, Méthodes quantitatives
Ingénierie financière, finance quantitative

Secrétariat de la Commission

Me Nicole Beaudry

Notaire
Secrétaire générale
Commission de l'éthique en science
et en technologie

M. David Hughes

Conseiller en éthique
Commission de l'éthique en science
et en technologie

AUTRES EXPERTS CONSULTÉS

M. Pascal Bergeron

Directeur, *trading* algorithmique
Banque Nationale du Canada
Tenue de marché algorithmique

M. Jean-François Bertrand

Vice-président, opérations de marché,
services et connectivité
Bourse de Montréal (MX)

Mme Claudyne Bienvenu

Directrice régionale de la réglementation
Organisme canadien de réglementation du
commerce des valeurs mobilières (OCRCVM)

M. Serge Boisvert

Analyste à la réglementation
Autorité des marchés financiers (AMF)

M. Liam Cheung

Tactico Inc.
Trading haute fréquence

M. Brian Gelfand

Vice-président et chef de la réglementation
Bourse de Montréal (MX)

M. Bernard Lapierre

Professeur
Polytechnique Montréal
*Déontologie des ingénieurs,
éthique de l'ingénierie*

M. Dominique Martin

Directeur des bourses et des OAR
Autorité des marchés financiers (AMF)

M. Kevin McKoy

Directeur de la réglementation des marchés
Organisme canadien de réglementation du
commerce des valeurs mobilières (OCRCVM)

Mme Victoria Pinnington

Première vice-présidente à la réglementation
des marchés
Organisme canadien de réglementation du
commerce des valeurs mobilières (OCRCVM)

M. Jean-François Sabourin et associés

Jitneytrade
Courtier fournisseur d'accès direct

RELECTURE CRITIQUE DU MANUSCRIT

M. Paul Dembinski

Directeur
Observatoire de la finance, Genève
Professeur associé
Université de Fribourg

Mme Élisabeth Franco

Chaire de management éthique
HEC Montréal

M. Dominique Jacquet

Directeur
Département d'économie et de finance
École des ponts ParisTech
Paris

COMMISSION DE L'ÉTHIQUE EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE

Présidente

Me Édith Deleury

Professeure émérite
Faculté de droit, l'Université Laval

Les membres

M. Denis Beaumont

Directeur général
TransBIOTech

Mme Valérie Borde

Journaliste scientifique

Mme Françoise Guénette

Journaliste indépendante

Dr Pavel Hamet

Professeur
Université de Montréal

Dre Annie Janvier

Pédiatre
Centre de recherche du CHU Sainte-Justine

Mme Dany Rondeau

Professeure
Université du Québec à Rimouski

M. Bernard Sinclair-Desgagné

Professeur
HEC Montréal

Observateurs

M. Luc Castonguay

Sous-ministre adjoint
Direction générale de la planification,
de l'évaluation et de la qualité
Ministère de la Santé et des Services sociaux

La secrétaire générale

Me Nicole Beaudry

Notaire

La finance est devenue une activité hautement scientifique et technologique. Une forme de *trading* technoscientifique est le *trading* haute fréquence (THF) qui désigne la mise en œuvre automatisée, à très grande vitesse, de stratégies de *trading*.

Les défenseurs du THF prétendent qu'il améliore la qualité des marchés. Ses critiques soutiennent quant à eux qu'il permet de déployer des stratégies de manipulation et de tromperie, qu'il donne un avantage indu à certains opérateurs, qu'il accroît la volatilité et qu'il peut déstabiliser substantiellement les marchés. Sur le plan éthique, le THF soulève des enjeux d'équité concurrentielle et d'équité dans la distribution des coûts, des risques et des bénéfices.

Dans l'avis *Enjeux éthiques liés au trading haute fréquence*, la Commission de l'éthique en science et en technologie présente d'abord la nature et l'infrastructure technoscientifique du THF. Elle développe ensuite une grille comprenant des valeurs et des principes permettant de faire une analyse éthique de cette pratique. Enfin, la Commission propose une série de suggestions et de recommandations. Celles-ci concernent la recherche sur les effets du THF, les inégalités dans l'accès à l'information, les pratiques de *trading* trompeuses et manipulatrices, la fiabilité de la liquidité affichée, les défaillances techniques, la surenchère technologique sur les marchés ainsi que les conflits d'intérêts potentiels entre les plateformes de négociation, les investisseurs institutionnels et les firmes de THF.

Cet avis et les autres publications de la Commission sont disponibles à l'adresse suivante : www.ethique.gouv.qc.ca

La mission de la Commission de l'éthique en science et en technologie consiste, d'une part, à informer, à sensibiliser, à recevoir des opinions, à susciter la réflexion et à organiser des débats sur les enjeux éthiques du développement de la science et de la technologie. Elle consiste, d'autre part, à proposer des orientations susceptibles de guider les acteurs concernés dans leur prise de décision.