République Française

OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

LES APPORTS DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES À L'ÉVOLUTION DES MARCHÉS FINANCIERS

Audition publique du 14 octobre 2010

M. Claude Birraux, député, président de l'OPECST

Présentation de l'Office

L'Office parlementaire des choix scientifiques et technologiques (OPECST), encore peu connu des acteurs du milieu de la finance, se situe à la croisée des chemins scientifique, technologique et politique. Composé de dix-huit députés et dix-huit sénateurs, cette instance de réflexion et d'évaluation produit, depuis 1983, des études élaborées en lien toujours plus étroit avec la communauté scientifique.

Son dialogue rapproché avec le monde de la recherche et de la technologie, en premier lieu avec son conseil scientifique composé de vingt-quatre personnalités de réputation internationale, dote l'Office d'un puissant outil d'analyse pour évaluer en profondeur des sujets complexes. Ses précédents travaux ont joué un rôle déterminant dans des domaines très divers comme l'organisation de la sûreté nucléaire, la structuration des règles de bioéthique, la sécurité des barrages, la planification de l'effort national de recherche ou, plus récemment, l'adaptation des normes de performance énergétique des bâtiments, et le contrôle des plans de lutte contre les pandémies.

L'efficacité opérationnelle de l'Office tient à son suivi déterminé de la mise en œuvre de ses recommandations, par toutes les voies institutionnelles ou canaux d'influence ouverts généralement aux parlementaires, ou institués spécifiquement à son profit : échange avec le Gouvernement, présentation d'amendements, évaluation de programmes, supervision d'organismes.

Présentation de l'audition publique

La crise de 2007 et le krach éclair du 6 Mai 2010 ont révélé la fragilité des marchés et la sophistication des opérations permises par les progrès scientifiques et technologiques; ceux-ci ont favorisé la dématérialisation et l'accélération des transactions, provoqué l'apparition de nouvelles formes de traitement des ordres et modalités de gestion des risques, ainsi que la multiplication de nouveaux acteurs.

De gauche à droite : M. Jean-Claude Etienne, sénateur, premier vice-président de l'OPECST, M. Claude Birraux, député, président de l'OPECST, M. Ramat Cont, directeur de recherche au laboratoire de probabilités et modèles aléatoires (CNRS-UPMC Paris VI), professeur associé et directeur du Center for Financial Engineering, Columbia University.

L'audition organisée autour de deux tables rondes, « Etat des lieux » et « Solutions et Perspectives », l'audition publique du 14 octobre a permis d'analyser l'évolution rapide des technologies de marché, ainsi que la complexité croissante des stratégies sous-jacentes aux prises de position. Celles-ci semblent, en effet, à l'origine d'un décalage entre, d'une part, les techniques de surveillance, de régulation et de gestion des risques, et d'autre part, la réalité du fonctionnement des marchés.

OPECST - Assemblée nationale 101, rue de l'Université - Bât.F - 75355 Paris 07 SP - tél : 01 40 63 70 65 - fax : 01 40 63 70 95
Sénat 15 rue de Vaugirard 75291 Paris Cedex 06 - tél : 01 42 34 31 07 - fax : 01 42 34 46 04- www.assemblee-nationale.fr - www.senat.fr

Les intervenants et les thèmes abordés

- **M. Rama Cont**, directeur de recherche au Laboratoire de probabilités et modèles aléatoires (CNRS-UPMC Paris VI), professeur associé et directeur du Center for Financial Engineering, Columbia University, est intervenu à de multiples reprises, en tant que modérateur de l'audition, pour orienter les débats sur les questions les plus pertinentes. Il a aussi réalisé une synthèse des présentations en fin de chaque table ronde.
- **M. Michel Barnier**, commissaire européen au marché intérieur et aux services financiers, a présenté, au travers d'un enregistrement vidéo, les travaux de la Commission européenne sur le *trading* à haute-fréquence et la révision de la directive concernant les marchés d'instruments financiers (MIF).

- **M. Yves Bamberger**, conseiller scientifique du président directeur général d'EDF, a présenté les analogies entre deux systèmes complexes : le réseau énergétique et les marchés financiers.
- **M. Charles-Albert Lehalle**, responsable de l'équipe de recherche quantitative de Crédit Agricole Cheuvreux, a présenté, en détail, le rôle du *trading* à haute-fréquence dans les salles de marchés et l'impact de la directive MIF.
- **Mme Clotilde Bouchet**, directeur financier, présidente du Comité scientifique de la DFCG (Association nationale des directeurs financiers et de contrôle de gestion) et **M. Christophe Remy**, directeur financier, président du club « Sociétés cotées » de la DFCG ont présenté l'impact des produits financiers innovants sur les PME cotées .
- **M. Denis Talay**, directeur de recherche à l'INRIA, professeur chargé de cours à l'École polytechnique, ancien président de la Société de mathématiques appliquées et industrielles, a présenté l'importance des mathématiques dans la finance moderne: concepts, modèles, méthodes et règles.
- **M. Arnaud Vincinguerra**, co-fondateur et responsable de la R&D de la société Sophis, a réalisé une présentation sur les systèmes informatiques en finance.
- **M. Jean-Paul Betbèze**, chef économiste et directeur des études au Crédit Agricole, a présenté le lien entre les innovations financières et l'économie.
- **M. Jean-Pierre Kahane**, mathématicien, professeur à l'Université Paris Sud et membre de l'Académie des sciences, a plaidé pour un meilleur usage social des mathématiques financières.
- **M. Patrick Pailloux**, directeur général de l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'Information, a présenté les différents moyens de sécurisation des systèmes informatiques en finance.
- **M. Jean-Philippe Bouchaud**, président de Capital Fund Management, professeur à l'École polytechnique, a présenté une analyse empirique des instabilités des marchés financiers, en analogie avec certains processus physiques.
- **M. Henri Sterdyniak**, directeur du département d'économie de la mondialisation à l'Observatoire français des conjonctures économiques, a évoqué les innovations possibles afin de mettre les marchés financiers au service de l'économie réelle.
- **Mme Alexandra Givry**, adjointe au chef du service de la surveillance des marchés, Autorité des marchés financiers, a présenté le travail de l'AMF et les orientations permettant un meilleur contrôle des mécanismes de trading innovants.
- **M. Marcel-Eric Terret**, policy officer, direction générale « Marché intérieur et services » (DG MARKT) à la Commission européenne, a présenté le rôle de l'Europe et de la Commission dans les nouvelles réglementations financières.
- **M. Olivier Oullier**, enseignant-chercheur en neurosciences, Laboratoire de psychologie cognitive, Université de Provence, a présenté, en fin de chaque table ronde, le rôle des facteurs psychologiques et l'apport des sciences comportementales en finance.

Conclusions générales de l'Office

Les différents aspects techniques, abordés sans détour, ont permis d'identifier un certain nombre de problèmes et d'envisager plusieurs pistes de solutions.

- Tout d'abord, la nécessité de repenser la définition du risque systémique, et d'envisager la régulation, non plus seulement sous l'angle du comportement des acteurs individuels, mais également sous l'angle des risques endogènes, engendrés par la dynamique intrinsèque des marchés. Les nouvelles institutions chargées d'alerter sur les risques systémiques pourraient, par exemple, entamer un travail approfondi sur les causes d'instabilité, de non linéarité et de saturation des marchés à partir de données empiriques.

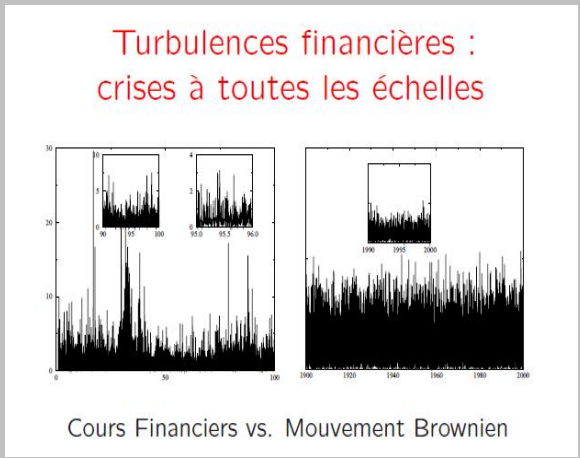
- L'introduction d'une obligation de stockage, par les opérateurs de marché, de données financières détaillées, que le régulateur rendrait ensuite accessibles, sous forme anonyme, pour les travaux de recherche. Celle-ci viserait à palier le nombre insuffisant d'études académiques évaluant l'impact du *trading* à haute-fréquence sur l'évolution des marchés, notamment en raison de l'impossibilité pour les chercheurs d'accéder aux données financières, souvent non-publiques. L'on peut d'ailleurs poser, à ce titre, les questions plus générales de la transparence des informations transitant par les *dark pools* ou de la réglementation des marchés de gré à gré.

- Pour détecter plus efficacement les manipulations de cours, il est possible de passer, au niveau des agences de régulation, d'une surveillance des transactions à une surveillance des ordres. Mais l'insuffisance des moyens du régulateur, qui l'empêche de recruter les personnes compétentes dont il aurait besoin pour assurer une meilleure surveillance des marchés, doit être prise en considération.

- La question d'une tarification spécifique des ordres lorsqu'ils sont passés par des automates doit être posée, tout comme l'instauration d'un temps de latence minimal, entre la passation d'un ordre et son annulation, afin d'empêcher à certains opérateurs de « sonder » le marché, procédé qui s'apparente, en tout point, à l'équivalent technologique du délit d'initié.

- Enfin, il semble opportun de traiter le sujet de l'utilité sociale des mécanismes innovants. Il a été souligné que les innovations scientifiques et techniques pourraient aussi servir à mieux réguler les marchés financiers, ce qui leur conférerait une plus grande utilité sociale.

Des présentations et des débats de haut niveau



Gauche : Présentation de Mme Givry montrant l'évolution du carnet d'ordres d'Euronext sur une valeur du CAC 40 objet d'une manipulation de cours très rapide (en 15 secondes).

Droite : Présentation de M. Bouchaud montrant la non concordance qualitative entre l'évolution réelle des marchés et les variations prédites par un modèle utilisé en mathématiques financières.

Extrait de la réunion de l'OPECST du 10 Novembre 2010, en présence des lauréats français de la médaille Fields, MM. Ngô Bảo Châu et Cédric Villani, ainsi que du lauréat du prix Gauss, M. Yves Meyer

Les conclusions générales de l'audition publique du 14 octobre 2010 ont été présentées lors de la réunion de l'Office du 17 novembre 2010. L'Office avait l'honneur d'accueillir, ce même jour, les lauréats français de la médaille Fields, MM. Ngô Bảo Châu et Cédric Villani, ainsi que le lauréat du prix Gauss, M. Yves Meyer. Ceux-ci ont, notamment, évoqué la place et le rôle des mathématiques en finance.

De gauche à droite : MM. Ngô Bảo Châu, Yves Meyer et Cédric Villani

M. Yves Meyer a indiqué, à ce sujet, que « la gestion de ces problèmes énormes – les évolutions de marché, les mouvements de capitaux, etc., d'une dimensionnalité largement supérieure à celle des problèmes de physique, requiert la création d'outils intellectuels tout à fait nouveaux. Un de mes confrères de l'Académie, Roland Glowinski, m'a fait part d'une réunion, consacrée aux équations dérivées partielles non linéaires, qui s'est tenue aux États-Unis : il y était question des problèmes du siècle à venir et les trois quarts des problèmes relevés concernaient la sphère financière. La finance tire les sciences, ce phénomène est prodigieux. ».

Il a également signalé que « lorsque vous utilisez votre carte de crédit pour retirer de l'argent, vous vous servez d'une application, très subtile et très inattendue, de la théorie des nombres, qui relève des mathématiques pures. Par ailleurs, toutes les mathématiques financières reposent sur les travaux du mathématicien japonais Kiyoshi Ito, aujourd'hui décédé, premier récipiendaire du prix Gauss, au congrès de Madrid, en 2006. L'intégrale d'Ito, inspirée d'une martingale, était à l'origine un concept de mathématiques pures, mais son calcul stochastique a trouvé une application prodigieuse en matière financière. Il est indispensable pour comprendre la crise financière et, ces quinze dernières années, les banques ont recruté massivement des mathématiciens : quand Nicole El Karoui y enseignait, 70 % des promotions de l'École polytechnique rejoignaient les banques ».

M. Cédric Villani a rappelé que « les problèmes financiers ont inspiré et continueront d'inspirer de nouveaux problèmes mathématiques. Il est toutefois compliqué de parvenir à une modélisation fidèle car, en matière de finance, les données ne portent pas sur des particules obéissant à ce que leur imposent les lois de la physique, mais sur des personnes, qui changent d'avis ou appliquent des modèles plus ou moins connus. Il est beaucoup plus difficile d'effectuer des prédictions dans un tel domaine que sur des problèmes habituels, traités par la physique ou les mathématiques. Le système est donc extrêmement complexe. J'ajoute que les hypothèses sur lesquelles s'appuient les projections des modèles de mathématiques financières, comme le modèle de Black-Scholes, ne sont jamais vérifiées. La pertinence de ces modèles est indéniable, mais ils doivent être appréhendés comme des outils de vérification ; ils n'ont pas de valeur prédictive ; ils ne donnent aucune assurance. Dans un domaine de ce type, eu égard au biais humain important et aux interactions fortes de la théorie sur l'expérience, la modélisation mathématique requiert une prudence toute particulière ».

Décembre 2010

Le rapport est disponible à l'adresse suivante : http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-off/i2987.asp